

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE



Jean-Marc BAUDOIN, Onema, Pôle Etudes et Recherche
Onema-Irstea Hydroécologie des Plans d'eau

Marina LE LOARER, Jean-Pierre CABARET, Stéphane GRIVEL
Direction de l'eau et de la biodiversité - MEEM



Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE

Directive Cadre européenne sur l'Eau

23 octobre 2000

«état écologique»:

*L'expression de la qualité de la **structure**
et du **fonctionnement** des écosystèmes aquatiques associés
aux eaux de surface (...)*

Article 4

Objectifs environnementaux :

- **Protéger, améliorer et restaurer** toutes les masses d'eau de surface, afin de parvenir à un **bon état des eaux de surface** : au plus tard **2015** (report possible 2021 et jusqu'en 2027)

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Evaluations environnementales DCE = Différents objectifs et niveaux d'analyse

1 - Bilan global = **État des lieux** par Bassin (article 5 et annexe II), **Toutes les Masses d'Eau** :

✓ **Pressions et risques** d'altération des milieux -> identifier les Masses d'Eau à risque

Diagnostic : Une stratégie proche de celle de la médecine

Facteurs de risques

Antécédents familiaux



Expositions aggravantes



Facteurs de risques (Typologie & Pressions)

Sensibilité naturelle des sols à l'érosion



Usages agricoles des sols



Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Evaluations environnementales DCE = Différents objectifs et niveaux d'analyse

2 - Suivis réguliers plus fins, sur le terrain = Programmes de surveillance, Echantillon de Masses d'Eau

Monitoring : Une stratégie proche de celle de la médecine

Biopsie, endoscopie, prélèvements



Echantillonnage biologique



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Evaluations environnementales DCE = Différents objectifs et niveaux d'analyse

2 - Suivis réguliers plus fins, sur le terrain = Programmes de surveillance, Echantillon de Masses d'Eau

✓ Réseau de Contrôle de surveillance (RCS, Annexe V) : échantillon de ME représentatif des différents types d'écosystèmes présents sur le territoire et de l'état général des ME

→ une image statistique d'ensemble cohérente permettant de suivre et d'évaluer l'évolution des conditions naturelles et des effets des activités anthropiques sur le long terme ;



Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

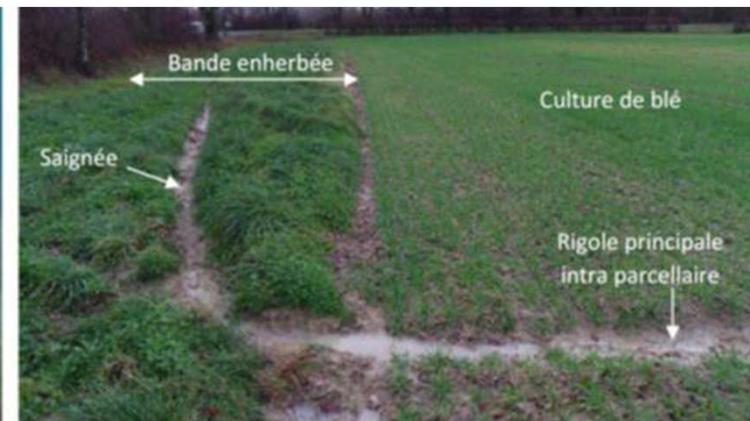
1. La DCE : surveillance & évaluation

Evaluations environnementales DCE = Différents objectifs et niveaux d'analyse

2 - Suivis réguliers plus fins, sur le terrain = Programmes de surveillance, Echantillon de ME

✓ **Contrôle Opérationnel (CO, Annexe V): Masses d'Eau à risque**

- établir **l'état** des masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas répondre aux objectifs environnementaux
- évaluer les **changements** de l'état de ces masses d'eau suite aux programmes de mesures



Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Evaluations environnementales DCE = Différents objectifs et niveaux d'analyse

- Besoin de **différents outils d'analyse** :

- ✓ Risques sur l'ensemble des masses d'eau : **EDL**
- ✓ Caractéristiques et état écologique d'un échantillon statistique : **RCS**
- ✓ Détection des améliorations, suivi du retour au bon état sur les masses d'eau à risque : **CO**

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Les plans d'eau

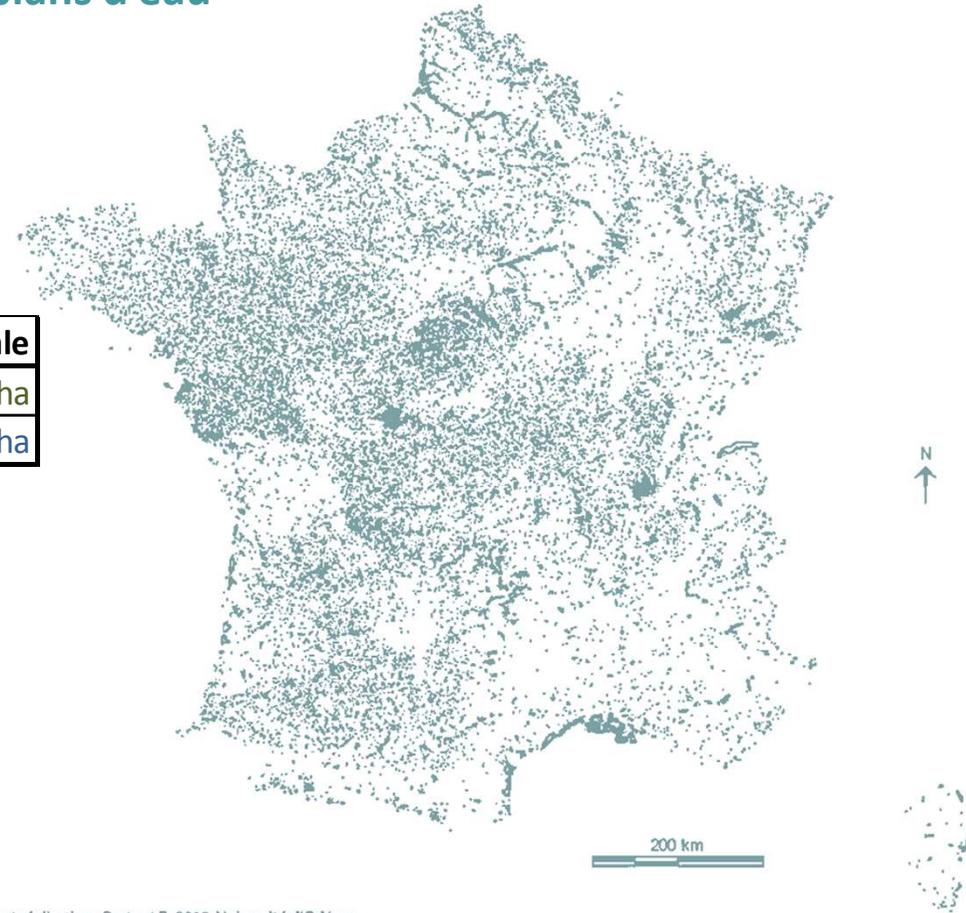
Inventaires

- D'après Bartout et Touchart (2013)

Source initiale	Nombre de Plans d'eau	Superficie Totale
IGN Bd Carthage	34 262 (dont 575 > 50 ha)	330 738 ha
IGN Bd Topo	554 566 (> 1 are)	449 914 ha

DCE

- Référentiel des Masses d'eau (2013)
432 Masses d'eau de type « plan d'eau »
(majoritairement > 50 ha)



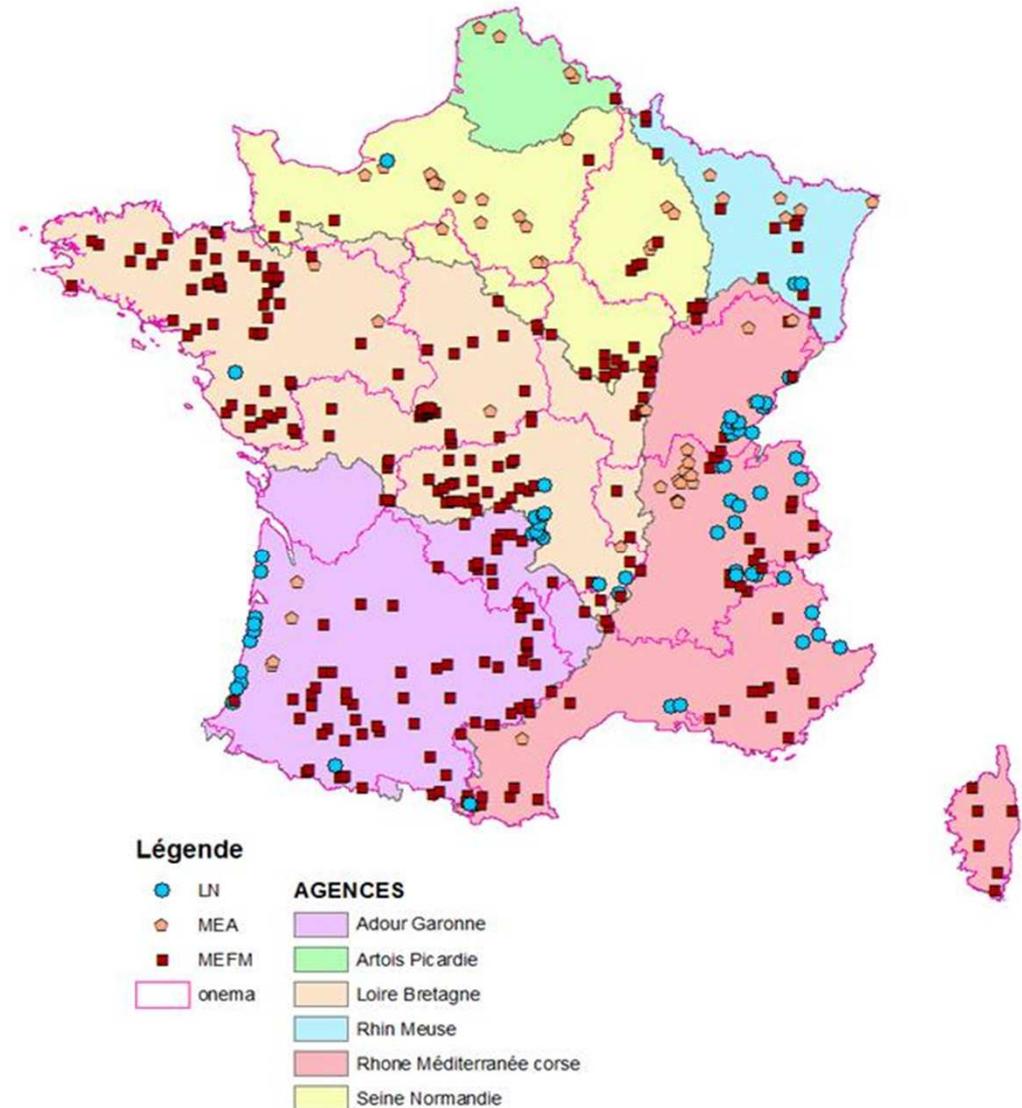
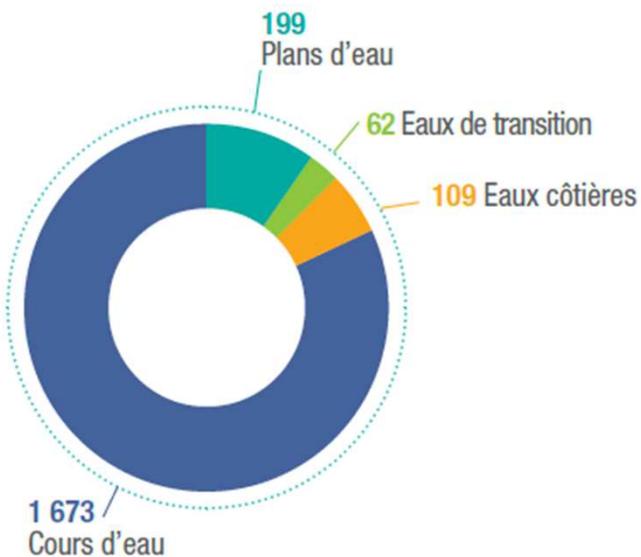
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Le contrôle de surveillance (RCS)

2043 stations réparties sur l'ensemble du territoire (métropole et outre-mer)

82% sont situées sur des cours d'eau, 10% en plans d'eau, 5% en eaux de transition et 3% en eaux côtières



11 435 Masses d'eau de surface en France

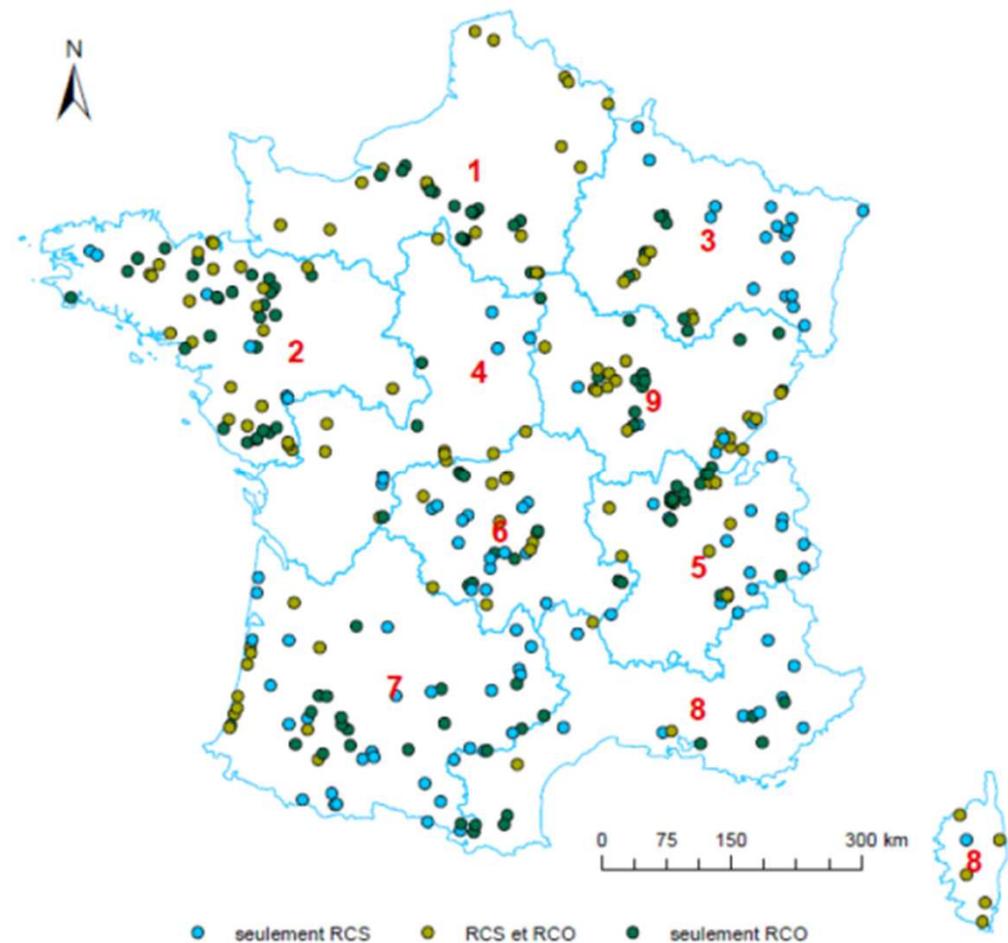
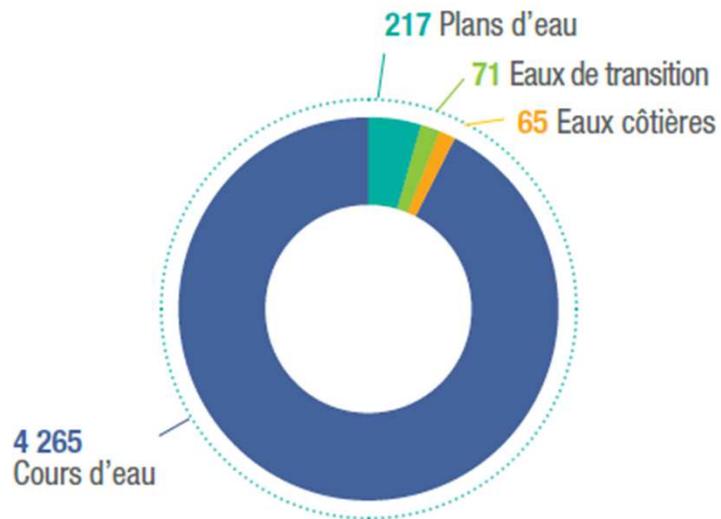
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Les contrôles opérationnels (CO)

4618 stations sélectionnées

25% incluses dans le contrôle de surveillance



11 435 Masses d'eau de surface en France

Rencontre Science-gestion

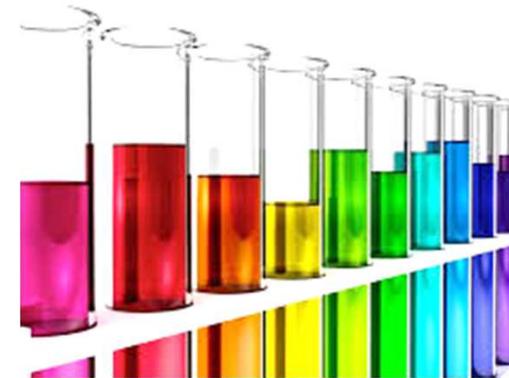
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

1. La DCE : surveillance & évaluation

Que suit-on ?

- Physico-chimie soutenant la biologie
- Liste de polluants spécifiques (état chimique)



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Que suit-on ?

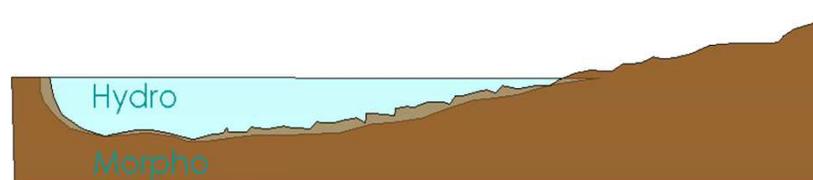
- Hydromorphologie soutenant la biologie



Structure physique des écosystèmes aquatiques et ses processus de formation et d'évolution



Habitats des biocénoses



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Que suit-on ?

1. La Faune aquatique

- Les Poissons



- Les Invertébrés

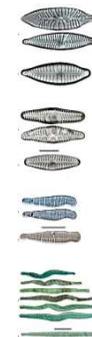


Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Que suit-on ?

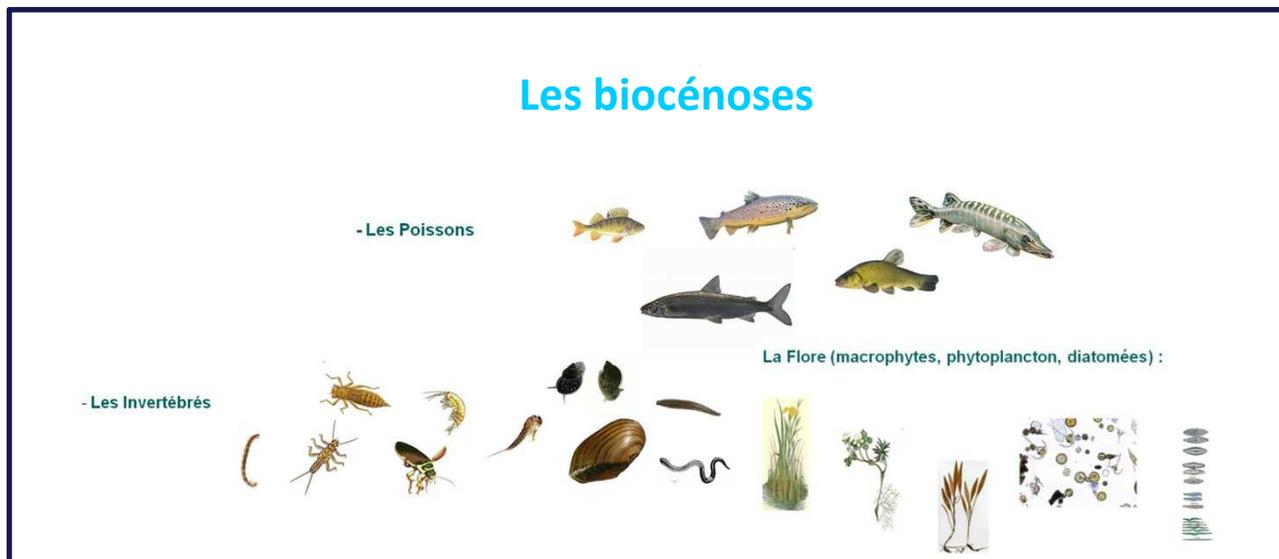
2. La Flore (macrophytes, phytoplancton, phytobenthos) :



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

La surveillance est aujourd'hui basée sur :



La physicochimie
+ substances toxiques

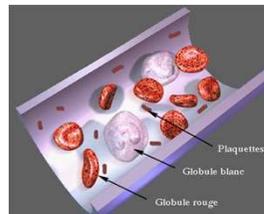
L'Hydromorphologie

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

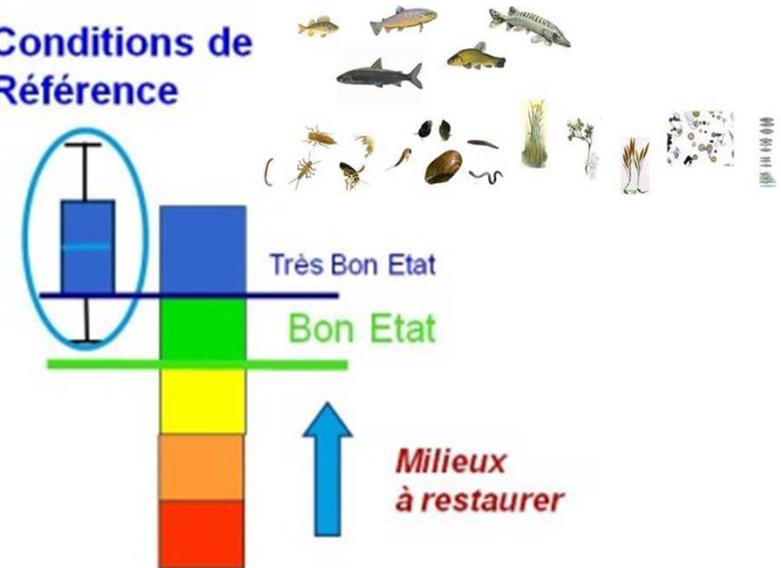
Evaluation de l'état écologique

Parallèle avec la médecine et l'exemple d'une analyse sanguine



HEMATOLOGIE	Vos valeurs pour cette analyse	VR = Valeurs de référence: données à titre indicatif variables selon laboratoire, sexe et âge du patient
Numération globulaire		
Hématies.....	4 372 000 /mm ³	(VR : 4 000 000 à 5 000 000)
Hémoglobine	11.9 g/100 mL	(VR : 11.5 à 15.0)
Hématocrite	41.7 %	(VR : 37.0 à 47.0)
VGM92 μ3	(VR : 80 à 100)
TCMH	30.1 pcg	(VR : 27.0 à 32.0)
CCMH	32.8 %	(VR : 30.0 à 35.0)
Leucocytes	9700 /mm ³	(VR : 3500 à 10 000)
Formule sanguine		
Polynucléaires neutrophiles	47.7 %.....3291/mm ³	(VR : 2000 à 7500)
Polynucléaires éosinophiles.....	4.7 %97/mm ³	(VR : < à 500)
Polynucléaires basophiles.....	0.5 %.....35/mm ³	(VR : < à 200)
Lymphocytes.....	37.2 %.....2567/mm ³	(VR : 1000 à 4000)
Monocytes.....	9.9 %.....683/mm ³	(VR : 200 à 1200)
Numération des plaquettes.....	209 000 /mm³	(VR : 150 000 à 500 000)
Vitesse de sédimentation		
1 ^{ère} heure.....	2 mm	(VR : < à 10)

Conditions de Référence



EQR : Ecart à la référence naturelle

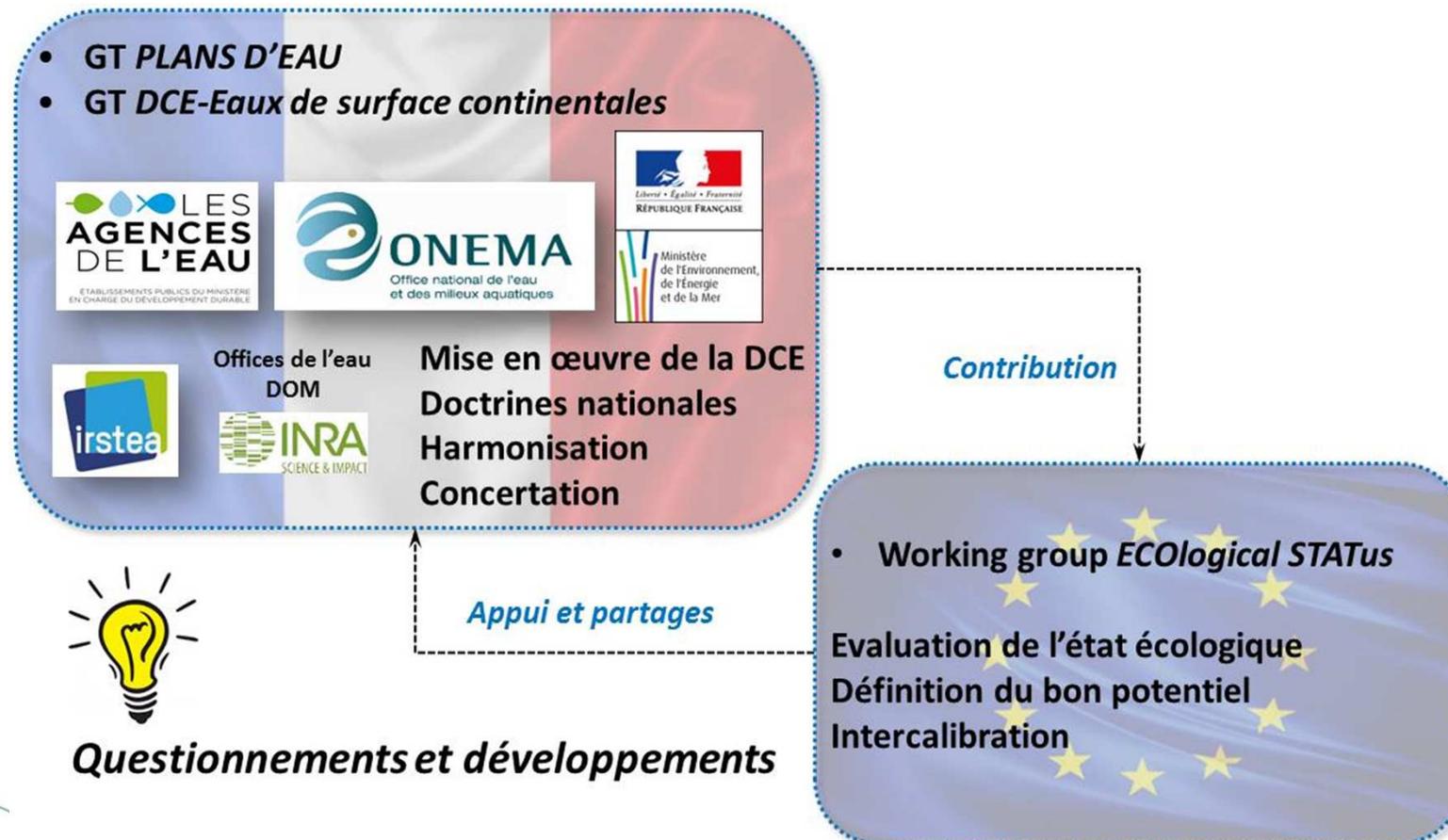
Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. La DCE : surveillance & évaluation

Des besoins et une stratégie de développements gérées au niveau national et européen



Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

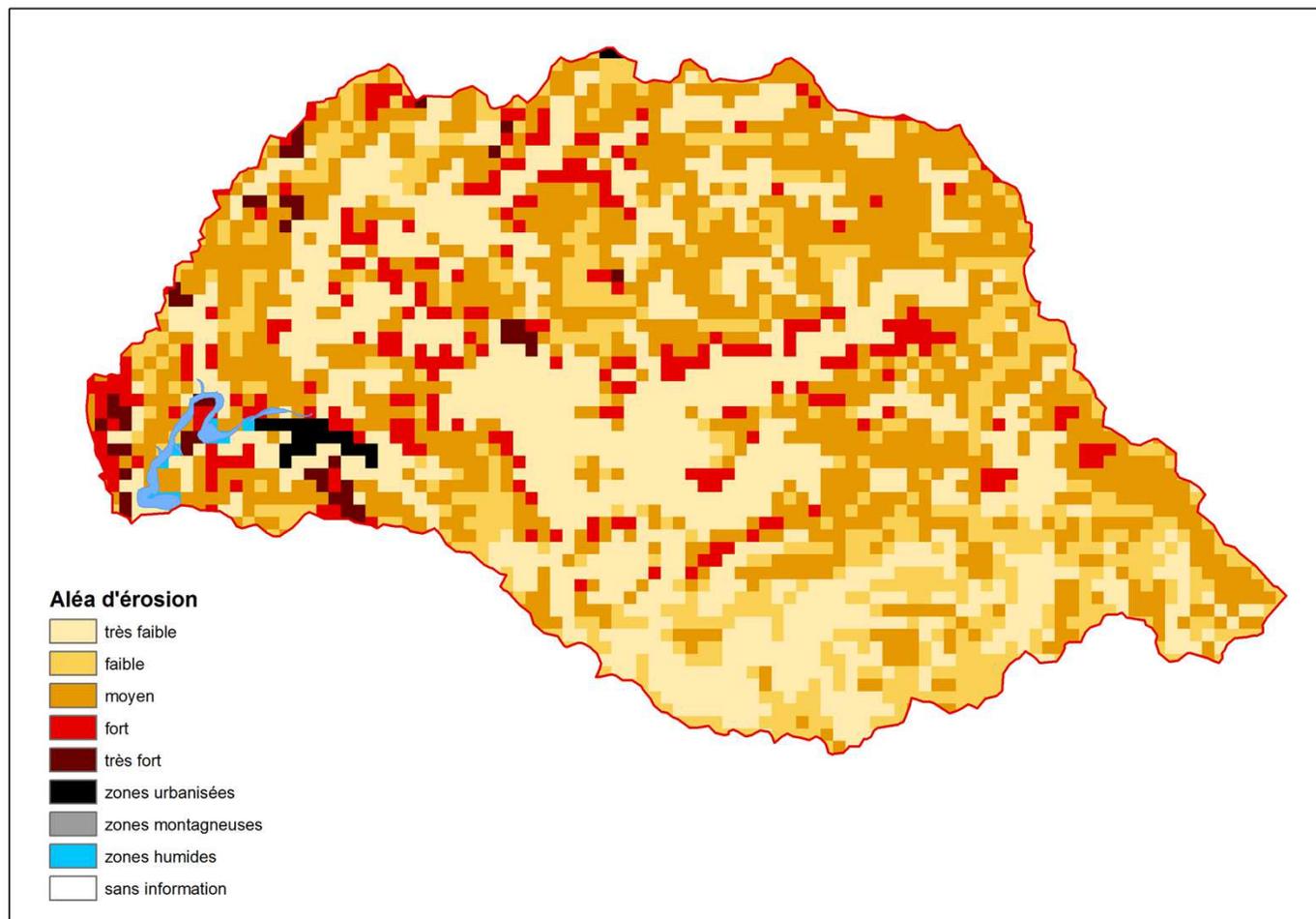
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Quels besoins en 2016 ?

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

2. Les besoins pour l'EDL

Outils et données existants : Bassin Versant Lacustre (BAVELA)

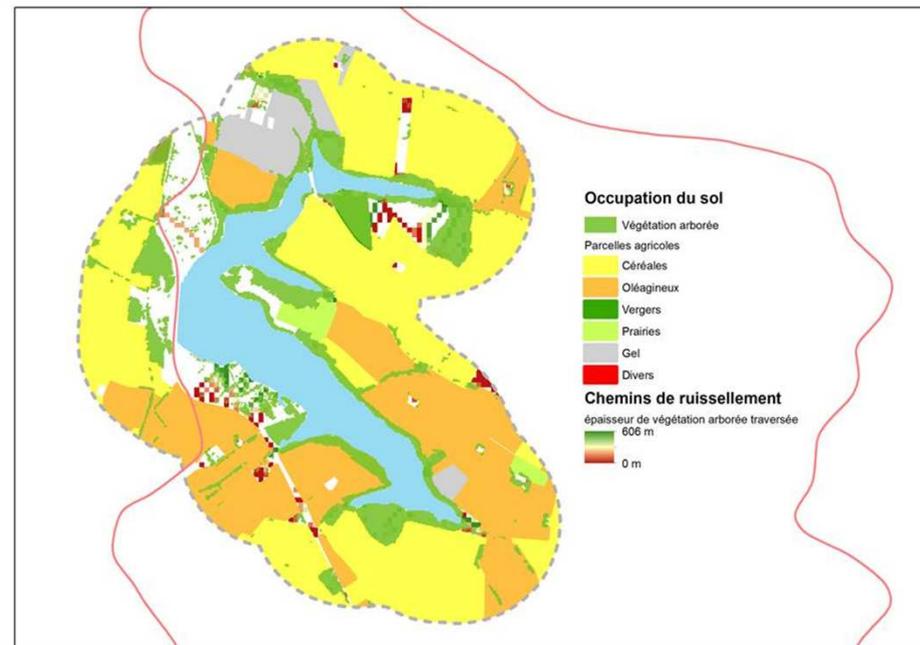
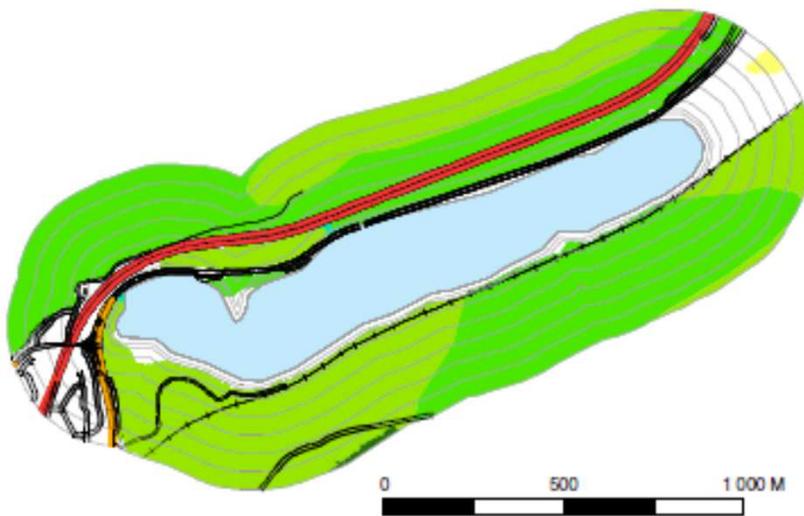


Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

2. Les besoins pour l'EDL

Outils et données existants : Corridor Rivulaire Lacustre (CORILA)

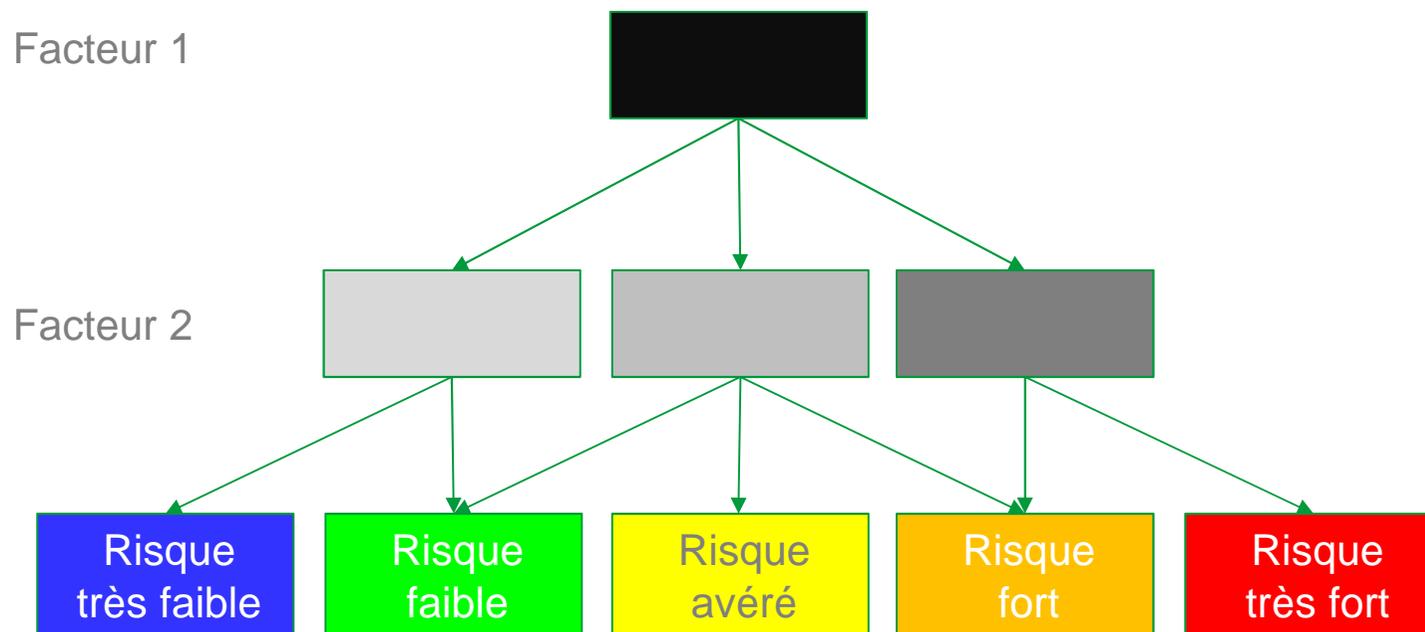
Récupération d'informations dans des zones tampon autour du plan d'eau et calcul de métriques



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

2. Les besoins pour l'EDL

Besoin complémentaire : Un **système expert** pour guider les opérateurs et produire une **évaluation nationale harmonisée** des masses d'eau à risque de non atteinte des objectifs environnementaux



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Biologie :

	Disponible
	En développement
	Non disponible / investigué
	Méthodologie développée / données partiellement adaptées

		Indicateurs DCE		
Eléments de qualité à prendre en compte au titre de la DCE		Métropole - plans d'eau naturels	Métropole - plans d'eau d'origine anthropique	DROM
<i>Eléments de qualité biologique</i>	<i>Paramètres biologiques</i>			
Phytoplancton	Composition, abondance et biomasse	IPLAC	IPLAC	
Macrophytes	Composition et abondance	IBML	IBML partiellement adapté : Limite de marnage au-delà duquel le protocole ne peut être appliqué	
Phytobenthos	Composition et abondance	Protocole d'échantillonnage et indice Échéance = fin 2018	Protocole d'échantillonnage et indice Échéance = fin 2018 Limite de marnage au-delà duquel le protocole ne peut être appliqué	
Faune benthique invertébrée	Composition et abondance	Protocole d'échantillonnage et indice Lancement 2017 Échéance = fin 2019		
Ichtyofaune	Composition, abondance et structure de l'âge	IIL	IIR Devrait être disponible d'ici fin 2016 à mi-2017 au plus tard	

Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Biologie :

- Développements en cours pour plusieurs indicateurs
- Besoins de réflexions et d'une doctrine sur le « **bon potentiel** » (MEA et MEFM = majorité des masses d'eau « plan d'eau » françaises)
- Besoins de réponse des indicateurs aux pressions **hydromorphologiques** (développements en cours pour poissons, macrophytes et invertébrés)
- Besoins importants d'investigations dans les **DROM** : 1^{ère} étude programmée en 2017 en Guyane sur la retenue de Petit-Saut (plus grande retenue de France)

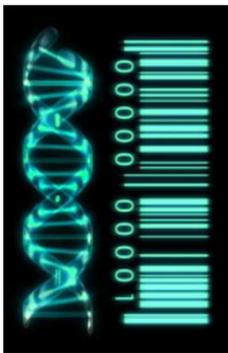


Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

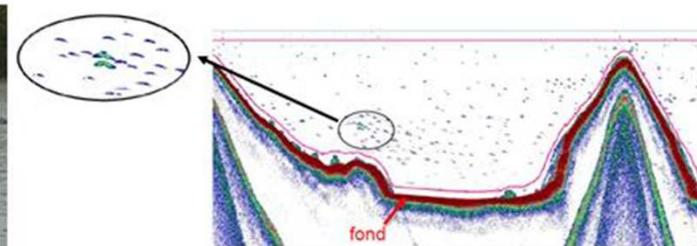
Biologie : l'échantillonnage ?

- Problématique de l'échantillonnage sur des **grands milieux et profonds** : Investiguer les potentialités offertes par **l'ADNe**



- > Recherches en cours avec **SPYGEN** – Pôle Onema-Irstea (poissons) : résultats prometteurs
- > Autres groupes taxonomiques ? -> des équipes de recherche prêtent à se joindre aux projets de développement ?

- Développer des méthodes d'échantillonnage **non destructrices** : ADNe, bateaux de pêche électrique, échosondeurs, vidéosurveillance...



Rencontre Science-gestion

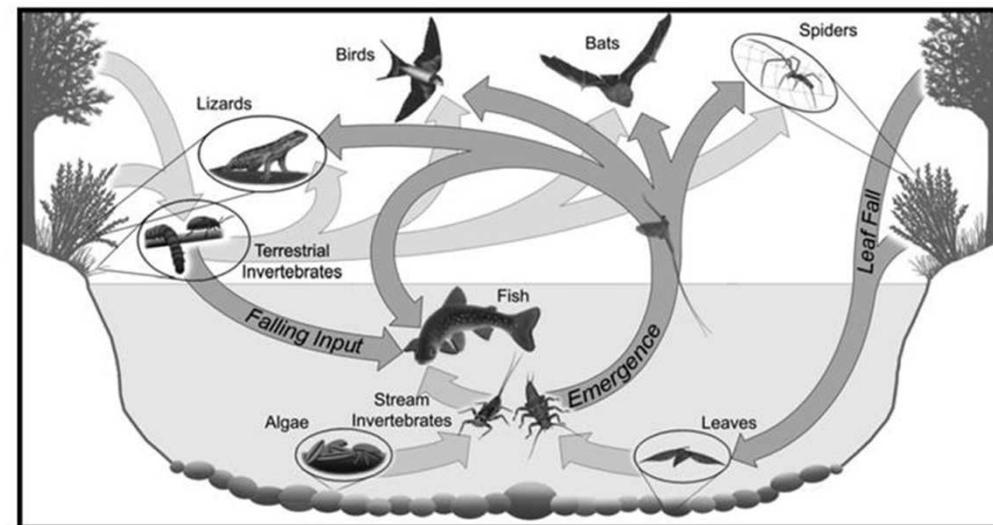
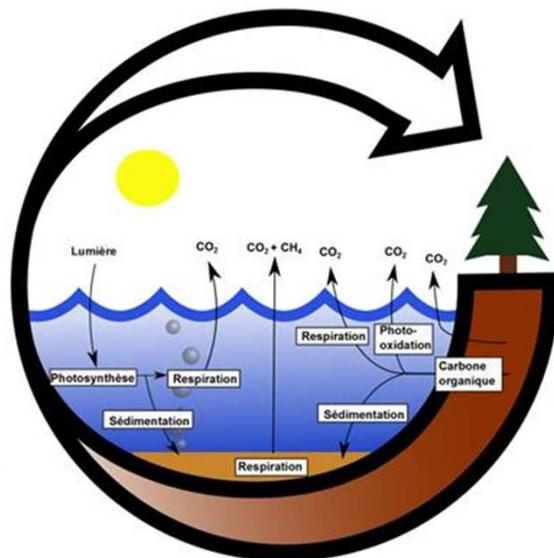
Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Biologie :

- **Etat écologique = Structure + Fonctionnement** : Développement d'indicateurs fonctionnels
 - Recyclage de la matière organique
 - Production primaire
 - Respiration écosystémique
 - Réseau trophique



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Physico-chimie :

	Disponible
	En développement
	Non disponible / investigué
	Méthodologie développée / données partiellement adaptées

Eléments de qualité à prendre en compte au titre de la DCE		Indicateurs DCE		
		Métropole – plans d'eau naturels	Métropole – plans d'eau d'origine anthropique	DROM
<i>Eléments de qualité physico-chimique</i>	<i>Paramètres physico-chimiques</i>			
Transparence	Profondeur du disque de Secchi	Seuils disponibles (améliorations en cours)	Seuils disponibles (améliorations en cours)	
Température de l'eau	-	Etude sur 2016-2018 Échéance = fin 2018	Etude sur 2016-2018 Échéance = fin 2018	
Bilan d'oxygène	Désoxygénation de l'hypolimnion	Etude sur 2016-2018 Échéance = fin 2018	Etude sur 2016-2018 Échéance = fin 2018	
Salinité	Conductivité	-	-	
	Chlorures	-	-	
	Sulfates	-	-	
Etat d'acidification	pHmin et pHmax	-	-	
Concentration en nutriment	Phosphore total	Seuils disponibles (améliorations en cours)	Seuils disponibles (améliorations en cours)	
	NH4+	Seuils disponibles (améliorations en cours)	Seuils disponibles (améliorations en cours)	
	NO3-	Seuils disponibles (améliorations en cours)	Seuils disponibles (améliorations en cours)	

Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Physico-chimie :

- Des paramètres encore en développement et des améliorations en cours
- Besoin de développements pour certains paramètres (**salinité, acidification**)
- Besoins de réflexions et d'une doctrine sur le « **bon potentiel** » (assurer le bon fonctionnement écologique ?)
- Besoins importants d'investigations dans les **DROM**
- Les mesures physicochimiques actuelles sont **discrètes dans le temps et dans l'espace**
 - Problématique pour des paramètres qui conditionnent le fonctionnement des plans d'eau comme **Température** et O₂
 - > Mise en place d'un réseau national de suivi de la température des plans d'eau



Rencontre Science-gestion

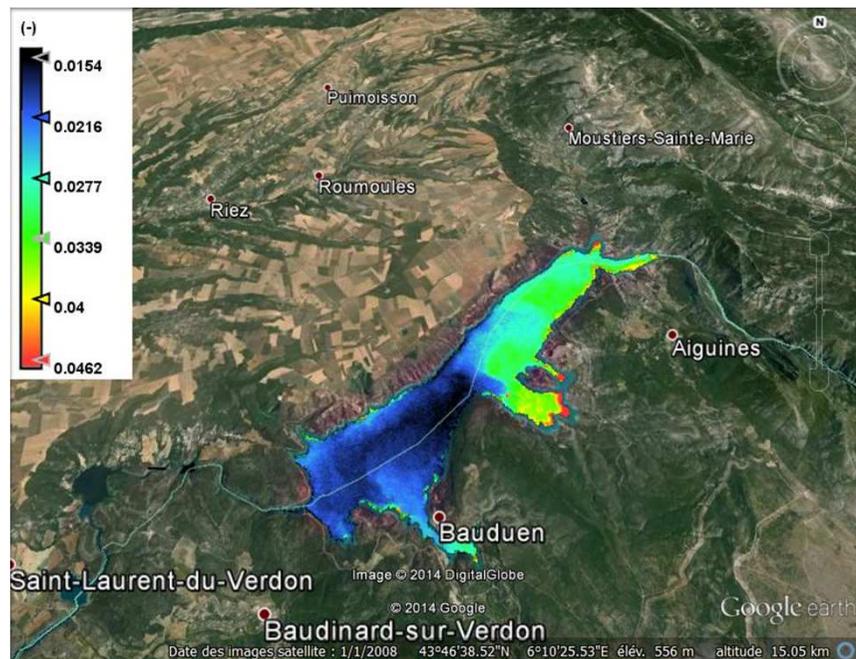
Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Physico-chimie :

- Les mesures physicochimiques actuelles sont **discrètes dans le temps et dans l'espace**



- Potentialités offertes par les **images satellites** (nouveaux satellites européens)

projet CNES – Pôle Onema-Irstea – Paris VI

Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Physico-chimie :

- Outils manquants pour quantifier les **apports internes** (via sédiments)
- Outils manquants pour la problématique des **toxiques dans les sédiments** (tendances, seuils)

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Hydromorphologie :

	Disponible
	En développement
	Non disponible / investigué
	Méthodologie développée / données partiellement adaptées

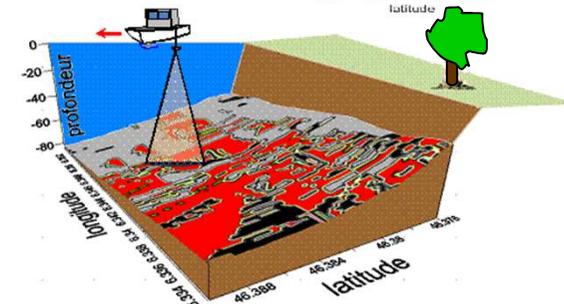
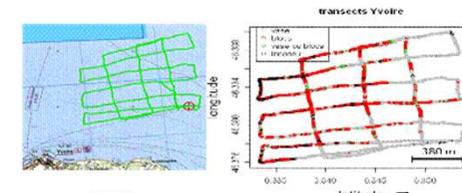
Eléments de qualité à prendre en compte au titre de la DCE		Indicateurs DCE		
		Métropole – plans d'eau naturels	Métropole – plans d'eau d'origine anthropique	DROM
<i>Eléments de qualités hydromorphologique</i>	<i>Paramètres hydromorphologiques</i>			
Régime hydrologique	Quantité et dynamique du débit d'eau	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	
	Connexion aux masses d'eau souterraines	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	
	Temps de résidence	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	
Conditions morphologiques	Variation de la profondeur du lac	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Protocoles d'échantillonnage potentiellement adaptés
	Quantité, structure et substrat du lit	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Protocoles d'échantillonnage potentiellement adaptés
	Structure de la rive	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Indicateurs en cours de développement Echéance = mi-2017	Protocoles d'échantillonnage potentiellement adaptés

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Les besoins pour le contrôle de surveillance

Hydromorphologie :

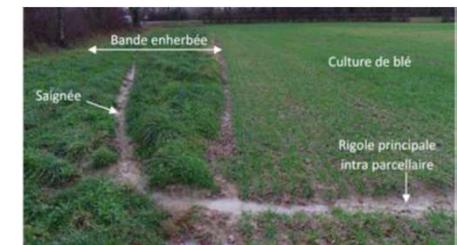
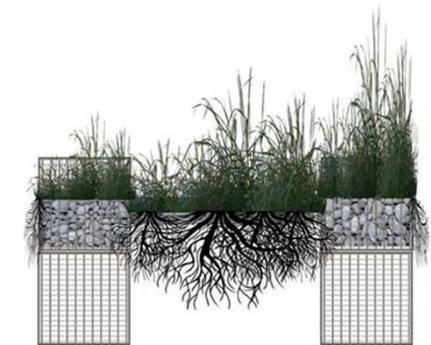
- **Méthodologies en cours de finalisation** (+ analyse des possibilités de reprise dans les DOM à conduire)
- **Hydrologie :**
 - **Niveaux d'eau** : besoin d'échange de données avec les gestionnaires, mise en place d'un réseau de suivi (sondes), potentialité des images satellites
 - **Débits entrant et sortant** : besoin d'échange de données avec les gestionnaires et/ou besoin d'équipement (réseau de suivi)
- **Sédiments :**
 - **Description par échosondeur** : développements en cours



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Les besoins pour le contrôle opérationnel & les programmes de mesures

- Besoin de **protocoles standardisés** pour suivre l'efficacité des programmes de mesures
- Besoin de **retours d'expérience** :
 - Test sur un premier réseau de **sites pilotes** expérimentaux (pôle) : candidats ?
 - Besoin d'équipes de recherche prêtes à se joindre au pôle pour investiguer l'ensemble des paramètres
 - A terme, mise en place d'un **réseau national de sites de démonstration** avec les gestionnaires
- Besoin **d'innovations** en ingénierie, de test et de validation scientifique
 - Exemple du projet UROS 2017 – 2019 (Ecocean - Pôle Onema-Irstea)
 - Exemple de bandes enherbées particulières sur le Grand Birieux (Pôle étangs continentaux ONCFS - Irstea)



Rencontre Science-gestion

Les besoins de R&D pour la mise en œuvre de la DCE

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Les besoins pour le contrôle opérationnel

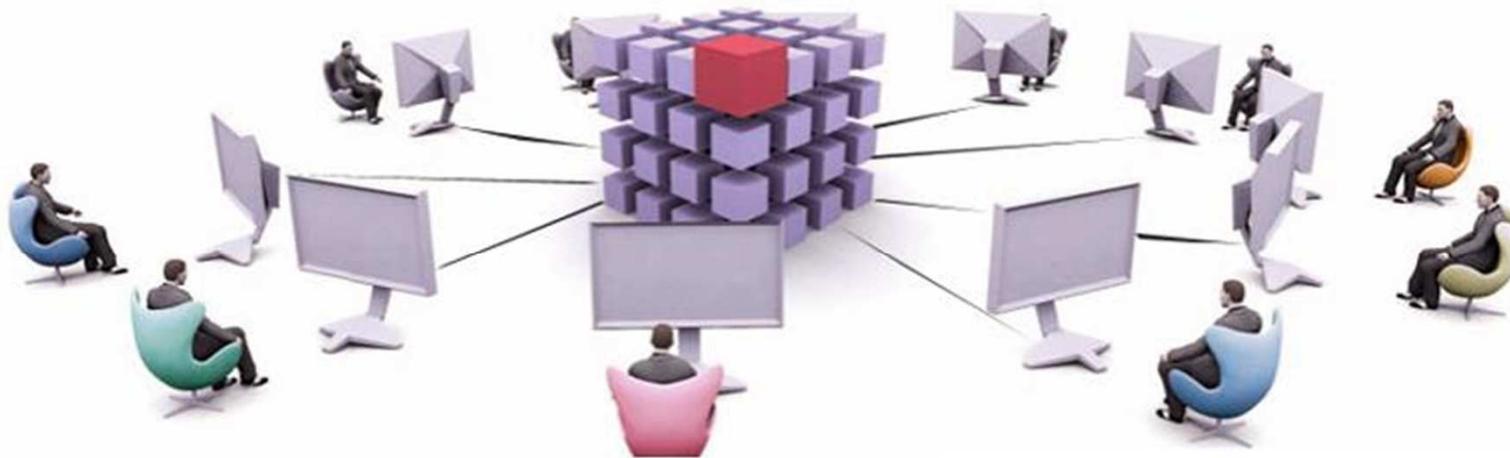
- Besoin d'explorer les liens entre état des plans d'eau et état des cours d'eau



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

5. La centralisation des données

- Un système centralisé, accessible à tous, pour bancariser et mettre à disposition les données de surveillance : **Base Nationale de Données Plans d'Eau** (actuellement gérée au sein du pôle Onema-Irstea)



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

6. Le changement climatique

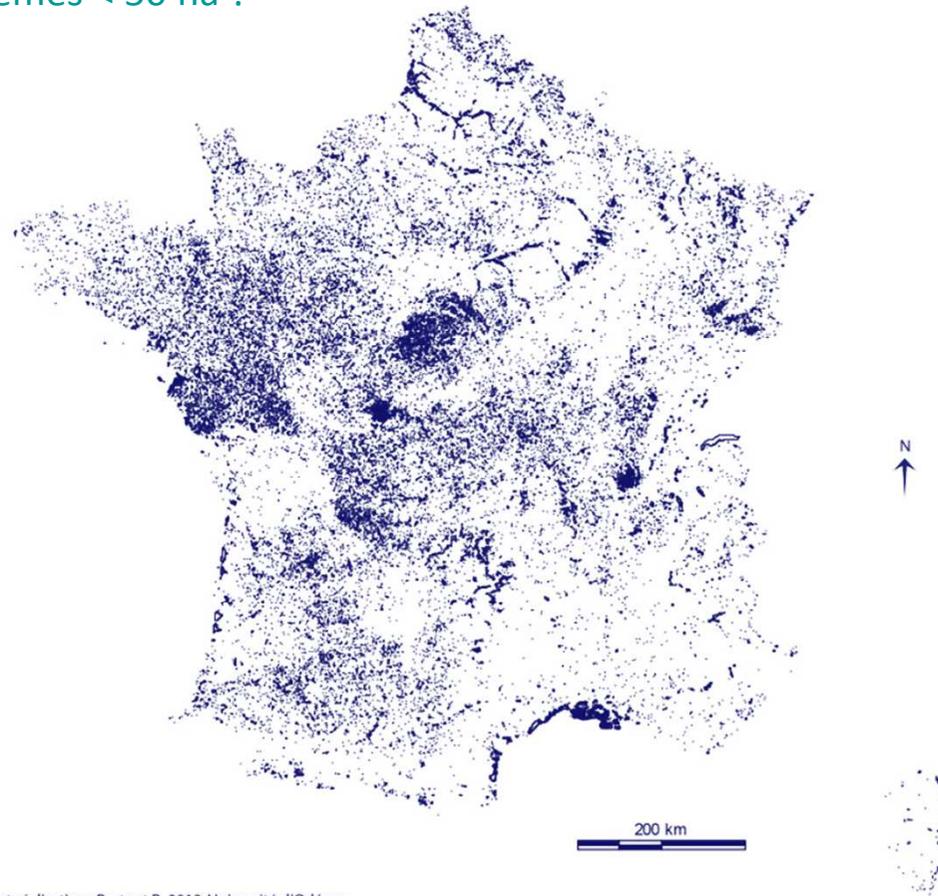
- Prendre en compte les effets du changement climatique dans nos évaluations (références, fonctionnement, outils, ...)



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

7. Les plans d'eau dans leur ensemble

- Les enjeux DCE dépassent les obligations réglementaires de rapportage : transfert, adaptation des méthodes pour les systèmes < 50 ha ?



Rencontre Science-gestion

**Les besoins de R&D pour la mise en
œuvre de la DCE**

**Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau**

Merci de votre attention !

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Résultats de l'enquête nationale 2015 sur les besoins de R&D



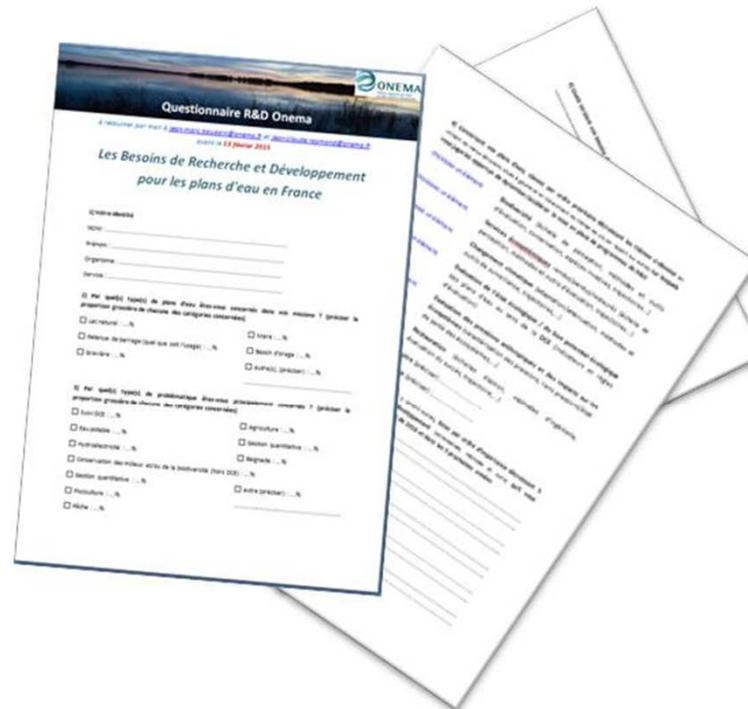
Jean-Marc BAUDOIN, Onema, Pôle Etudes et Recherche
Onema-Irstea Hydroécologie des Plans
d'eau



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

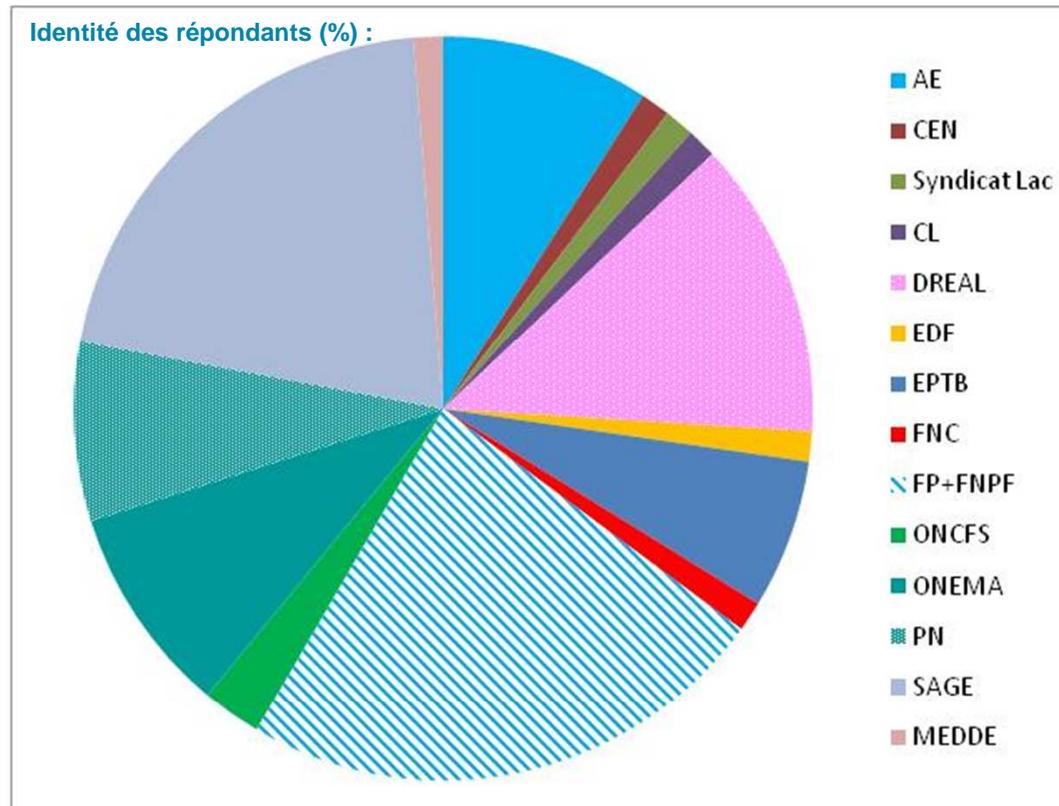
1. Le questionnaire

- Elaboration du questionnaire (pôle Onema-Irstea)
- Envoi du questionnaire aux Agences, DiR et SD Onema, DREAL & DEAL, OE, EPTB, SAGE, FNPF & Fédérations de pêche, Parcs nationaux, RNF, EDF, Conservatoire du littoral, ONCFS, FNC
- Près de 80 réponses



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

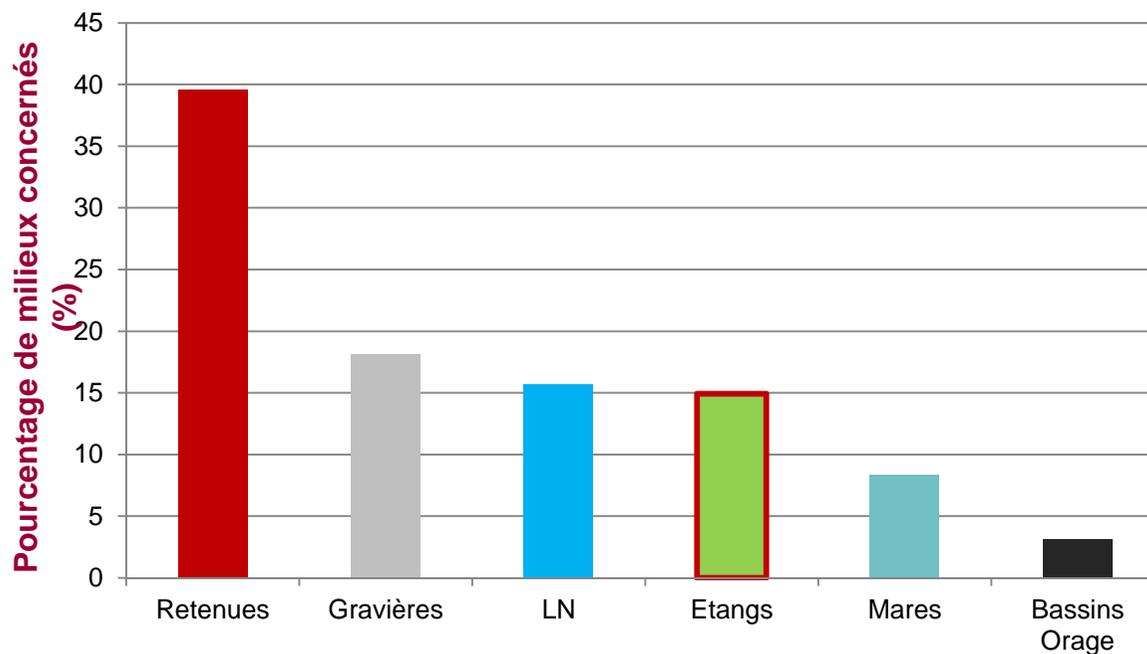
2. Les répondants



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Résultats

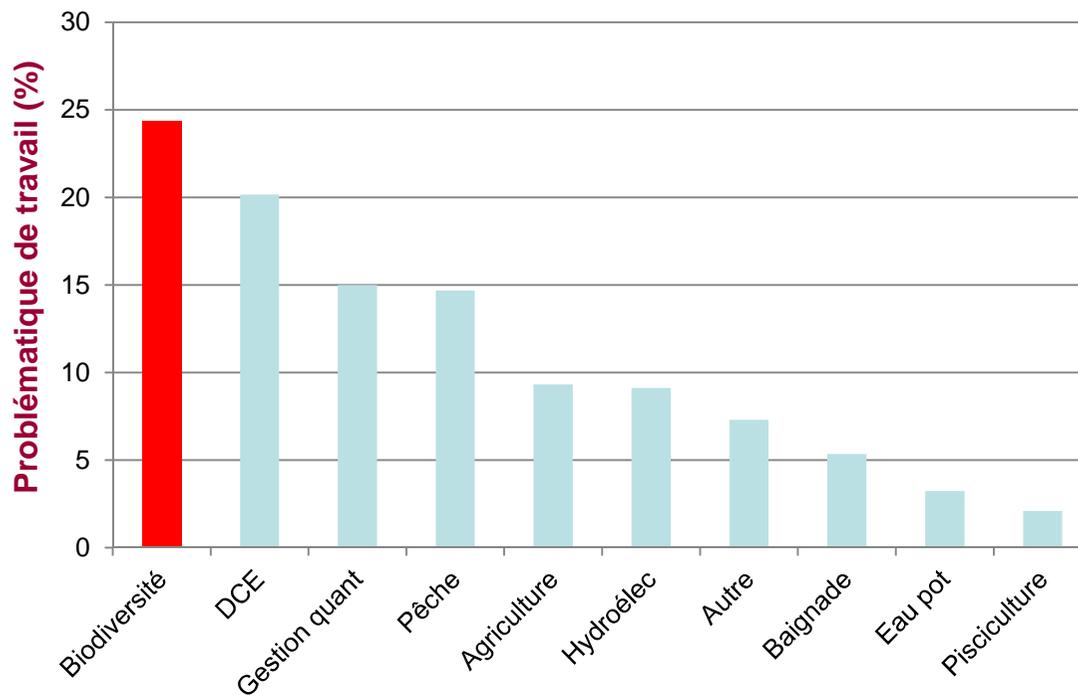
Par quel(s) type(s) de plans d'eau êtes-vous concernés dans vos missions ?



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Résultats

Par quel(s) type(s) de problématique êtes-vous principalement concernés ?



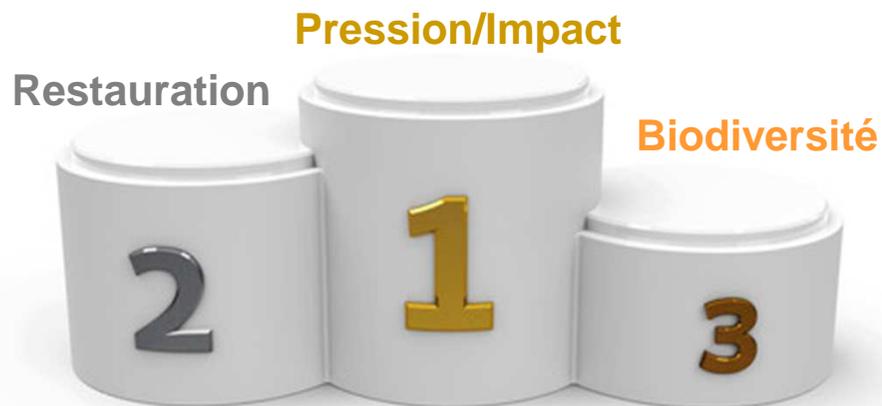
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Résultats de l'enquête nationale sur les besoins de R&D

3. Résultats

Classement des priorités en termes de R&D

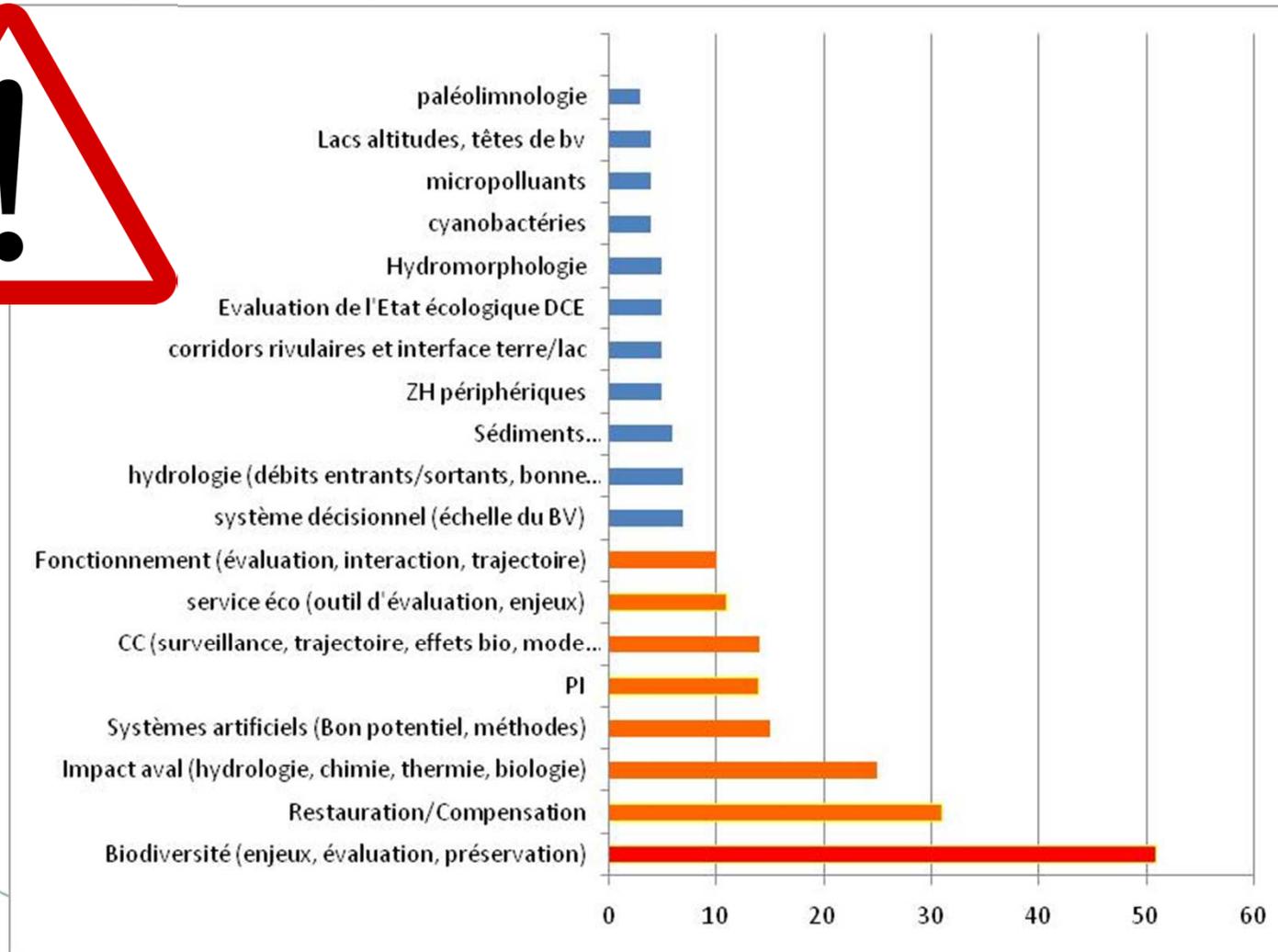


Services écosystémiques, DCE, Changements climatiques, ...

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Résultats détaillés

Classement des priorités : Sujets concrets de R&D prioritaires



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Résultats de l'enquête nationale sur les besoins de R&D

3. Résultats

Classement des priorités en termes de R&D

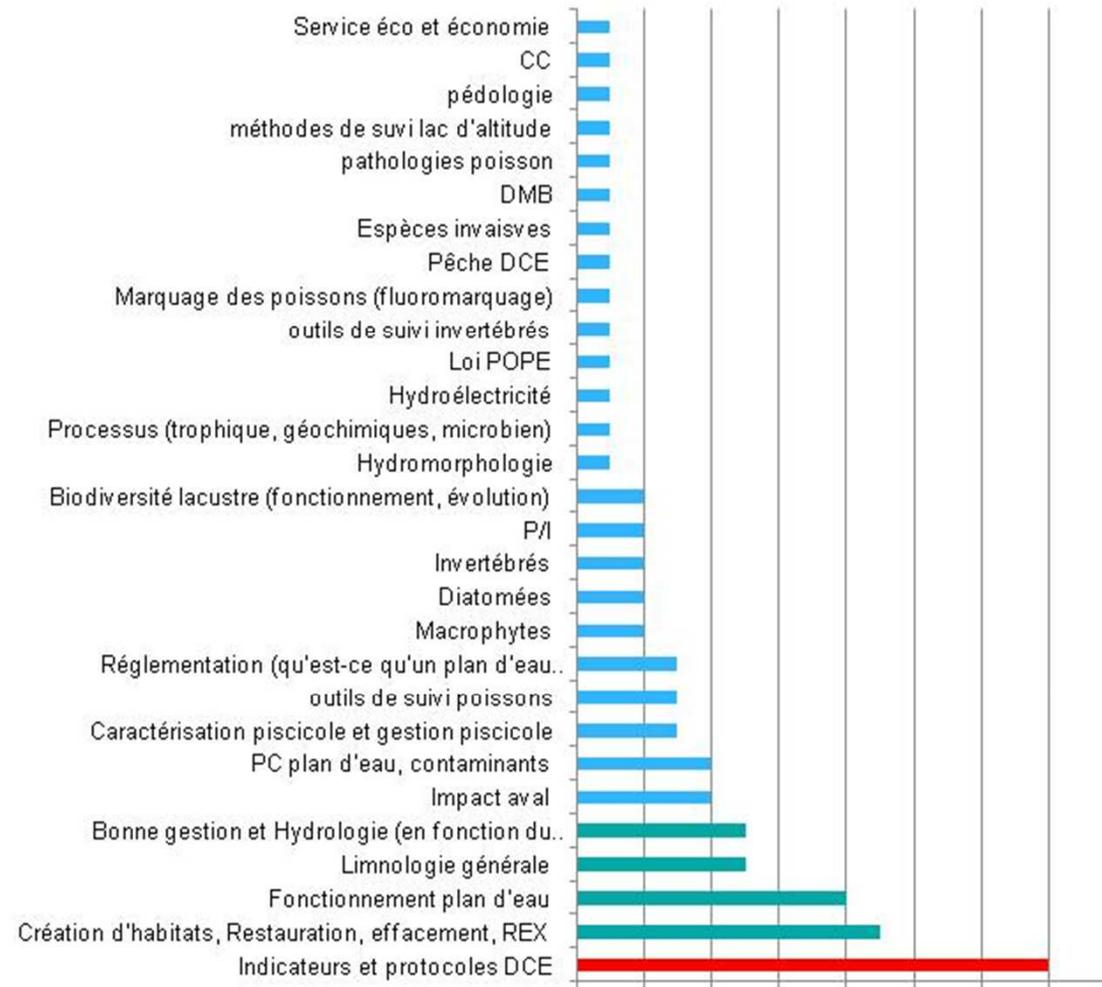


Bon potentiel,
Pression/impact,
Changements climatiques,
Services écosystémiques,
Fonctionnement, ...

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Résultats détaillés

Les besoins en terme de formation



Rencontre Science-gestion

Résultats de l'enquête nationale sur les besoins de R&D

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Résultats détaillés

Les besoins en terme de formation

Protocoles et indicateurs DCE

Restauration

Fonctionnement et limnologie générale



Rencontre Science-gestion

**Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau**

Merci de votre attention !

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



« Les plans d'eau et la pêche »

B. Breton, FNPF
J. Guillouët, FNPF



Rencontre Science-gestion

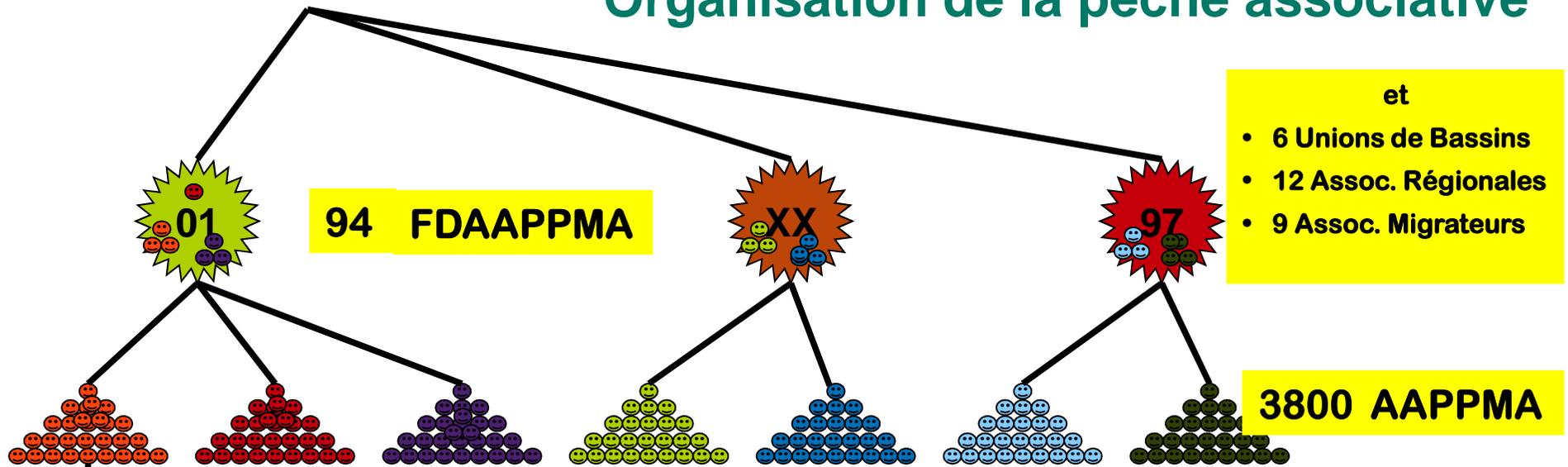
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Les plans d'eau et la pêche



1 FNP

Organisation de la pêche associative



- et
- 6 Unions de Bassins
 - 12 Assoc. Régionales
 - 9 Assoc. Migrateurs

3800 AAPPMA



The image shows a sample of a fishing license card (Carte de Pêche Personnelle). The card is divided into several sections: a header with the logo and title, a section for personal information (Nom, Prénoms, Adresse), a section for the issuing authority (ANNEE DELIVRANCE, ANNEE DE VALIDITE, AAPPMA de), and a section for the holder's details (Signature, Photo obligatoire). The card number is 3000.

1,5 M pêcheurs



Missions

...PPMA = ...Pêche et Protection du Milieu Aquatique

Toutes les structures de la pêche associative en France ont 2 missions principales :

- 1- Organiser et développer le loisir pêche amateur à la ligne et aux engins et filets en eau continentale
- 2- Protéger et restaurer les milieux aquatiques continentaux

FNPF (PMA) – FDAAPPMA et AAPPMA

- déclinent les 2 missions chacune à leur échelle



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Les plans d'eau et la pêche

Moyens

Le financement repose :

- majoritairement sur la carte de pêche dont le montant est réparti entre les différents échelons de l'organisation (AAPPMA, FDAAPPMA, FNPF) ;
- sur de nombreux partenariats, essentiellement avec les collectivités (Agence de l'eau, Conseils Généraux, Conseils Régionaux, Syndicats, Communes...)

Le réseau compte :

- 40 000 bénévoles (réalisant des actions aux sein des structures)
- 1 000 salariés



• Impact économique pêche associative de loisir

- > 2 Mds € (BIPE-FNPF, 2014)



La pêche associative de loisir et les plans d'eau

Les AAPPMA gèrent :

- 52 ha de plans d'eau en moyenne

Les FDAAPPMA gèrent :

- 710 ha de plans d'eau en moyenne
- 65 % ont en charge plus de 1 000 ha.

(source BIPE-FNPF, 2014)



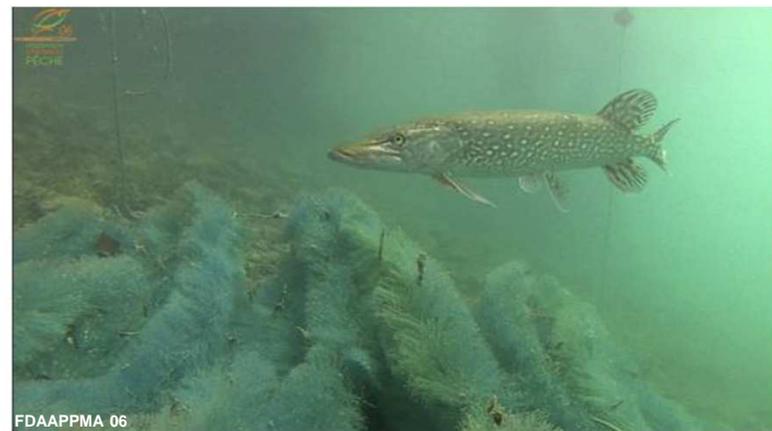
L'évaluation de l'état des plans d'eau

Connaître pour agir

- En plan d'eau l'évaluation de l'état et du potentiel piscicole reste une difficulté
 - références : évaluer les potentialités piscicoles du plan d'eau, identifier les facteurs limitants
 - techniques d'investigation poissons : pêche filet, carnets de captures, plongée, ADN env., marquage-recapture, homogénéisation des protocoles...

Besoins pour diagnostic

- techniques d'investigation pour déterminer l'état du peuplement piscicole (techniques, protocoles 'unifiés',...)
- Références sur les potentiels piscicoles en fonction des caractéristiques du plan d'eau (indicateur piscicole)



La gestion des plans d'eau

Facteurs limitants (principaux)

- Marnage
 - Incidence sur la reproduction piscicole
 - Incidence sur les habitats et le peuplement aquatique
 - Incidences sur la pêche (captures et accès)
- Invasions végétales-eutrophisation
 - Incidence globale sur les habitats
 - Incidence sur le peuplement aquatique
 - Incidence sur la pêche (captures et pratique)
- Autres
 - Incidence des plans d'eau sur les cours d'eau (température, sédiments, espèces ...)
 - Changement global (réchauffement, ressource en eau)
 - ...



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Les plans d'eau et la pêche

La gestion des plans d'eau

Leviers

- Le repeuplement
- La 'restauration' du milieu
 - Frayères artificielles (immergées, contrôlées) ;
 - Habitats artificiels ;
 - Gestion des niveaux d'eau et des débits ;
 - Génie végétal et aménagement des berges ;
 - Contrôle des espèces 'indésirables' : arrachage, assec, espèces 'régulatrices' ...



La gestion halieutique des plans d'eau

Exemple : Eguzon retenue hydroélectrique (Indre)

- Constat : problème de reproduction pour les poissons en raison du marnage
- Objectif : permettre la reproduction des différentes espèces de poissons malgré le marnage
- Solution : convention avec l'exploitant pour une gestion des niveaux d'eau permettant la reproduction
- Avantages : satisfait pêcheurs, exploitant et aspects biodiversité
- Contraintes :
 - élaboration d'un protocole basé sur les paramètres météo et une observation exigeante
 - Contraintes de gestion des niveaux pour l'exploitant



Figure 3 : Oeufs exondés par un abaissement du niveau d'eau sur un tronc d'arbre de la retenue d'Eguzon en 2009

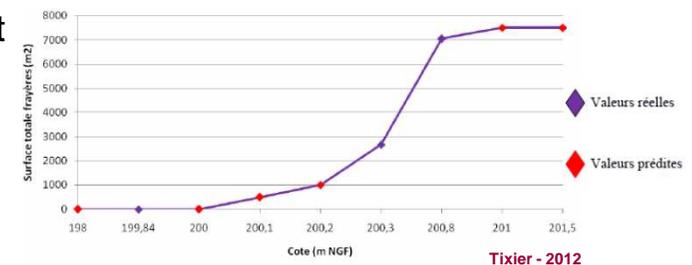


Figure 24 : Surface totale des frayères à poissons blancs en fonction de la cote du lac

La gestion halieutique des plans d'eau

Exemple : Lac Parentis/Biscarosse (Landes)

- Constat : larges zones sans habitat nécessaire aux poissons
- Objectif : augmenter la capacité d'accueil pour les poissons et favoriser la reproduction
- Solution : utilisation de récifs et de frayères artificielles
- Avantages : satisfait pêcheurs, exploitants, propriétaires et aspects biodiversité
- Contraintes :
 - Nombreuses contraintes de positionnement (exploitants, propriétaires, pêcheurs...)
 - Moyens importants pour la mise en place
- Perspectives :
 - Suivi en cours (+ IRSTEA, ONEMA)



Figure 3 - Sandre sur frayère avec les œufs

Figure 4- Ponte de Sandre

FDAAPPMA 40



Crédit photo : TOMYN

FDAAPPMA 40

La gestion halieutique des plans d'eau

Exemple : Sarcelles (Val d'Oise)

- Constat : forte demande d'activités de plein air dans un milieu fortement urbanisé
- Objectif : offrir une zone de 'nature' et une activité sociale
- Solution : l'AAPPMA a créé une activité autour d'une école de pêche avec sensibilisation au milieu aquatique
- Avantages : satisfait pêcheurs, habitants. Créer un intérêt autour d'un plan d'eau risquant de devenir une zone à l'abandon. Contribue à la surveillance du plan d'eau. Participe à la biodiversité d'un milieu très urbanisé
- Contraintes :
 - Surveillance permanente mais allégée
- Perspectives :
 - Action 'vitrine' pour extension à des situations similaires



La gestion halieutique des plans d'eau

Exemples autres :

- Autres essais infructueux sur des frayères artificielles ou des récifs sans résultat probant
- Nombreuses et coûteuses opérations d'arrachage de végétaux avec plus ou moins de succès
- Essais de réduction d'entraînement des sédiments lors des vidanges d'étangs
- Etudes des causes d'eutrophisation de plans d'eau allant jusqu'à entraîner des mortalités massives de poissons
- Essais d'aération de plans d'eau pour limiter les effets de l'eutrophisation et envahissement végétal
- ...



FDAAPPMA 44

La gestion halieutique des plans d'eau

Besoins

- techniques d'investigation pour déterminer l'état du peuplement piscicole (techniques, protocoles 'unifiés',...)
- Références sur les potentiels piscicoles en fonction des caractéristiques du plan d'eau (indicateur piscicole)
- Techniques d'évitement ou de compensation des marnages
- Techniques d'augmentation des capacités d'accueil des poissons
- Techniques d'évitement et de suppression des espèces envahissantes
- Techniques d'évitement des conséquences de vidanges
- ...

Ne pas oublier les aspects socio-économiques des plans d'eau...



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Les plans d'eau et la pêche

La gestion halieutique des plans d'eau

Besoins

- De nombreuses initiatives mais pas de techniques ou de protocoles qui s'en dégagent
 - Faute de croisement des connaissances ?
 - Faute de moyens d'évaluation ?
- Proposer un centre de ressources permettant :
 - De rassembler les expériences
 - De rassembler les techniques de gestion et référentiels techniques en un lieu.



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Les plans d'eau et la pêche

Merci de votre attention



B. Breton



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



Concilier enjeux environnementaux et usages

Exemple du lac du Bourget

Sébastien CACHERA, CISALB

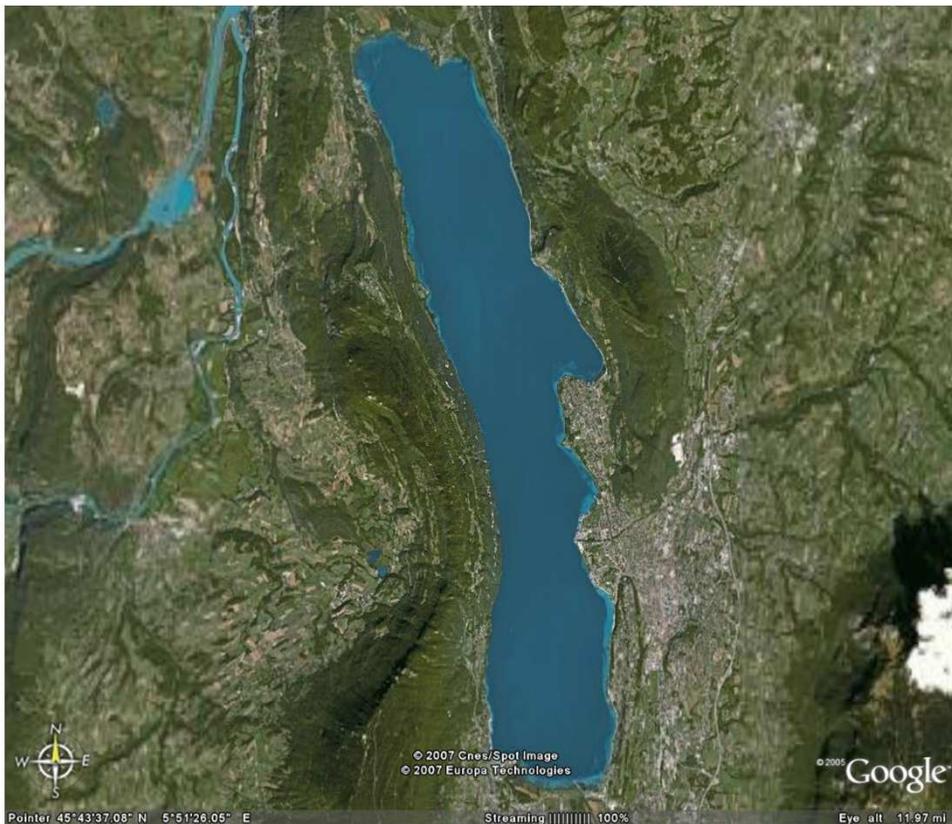


Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

LAC DU BOURGET : plus grand lac naturel entièrement français



- Superficie : 44,5 km²
- Longueur : 18 km
- Profondeur maxi : 145 m
- Volume : 3,6 milliards de m³

- Superficie BV : 588 km²
- Linéaire de rivières : 1 000 km



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux
et usages – Lac du Bourget

1970 : 1^{ère} collaboration - opération de « dépollution » du lac



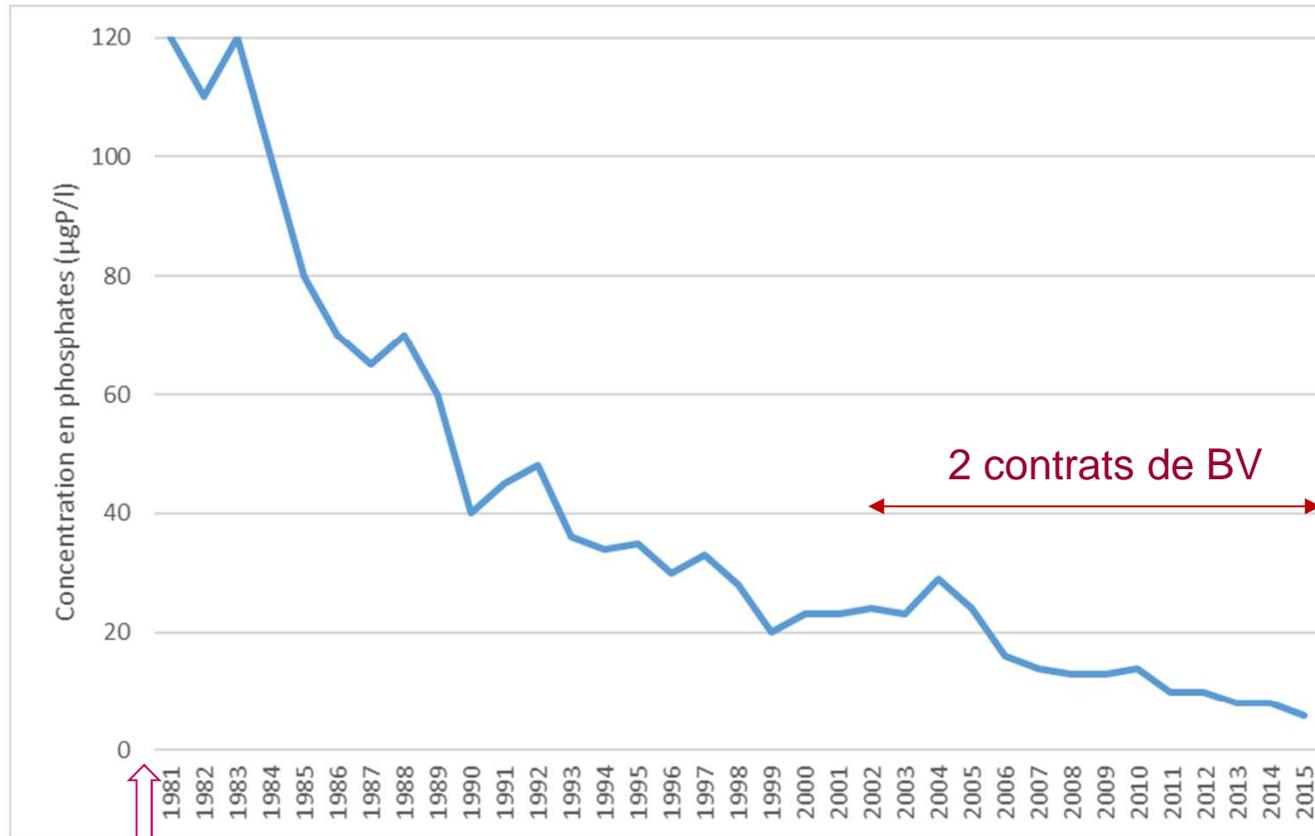
1950-80 : eutrophisation du lac
1971-73 : études et avis scientifiques
1974-80 : les travaux
170 millions de francs (26 M€)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

⇒ Baisse significative de la concentration en phosphates



Galerie de rejet au Rhône



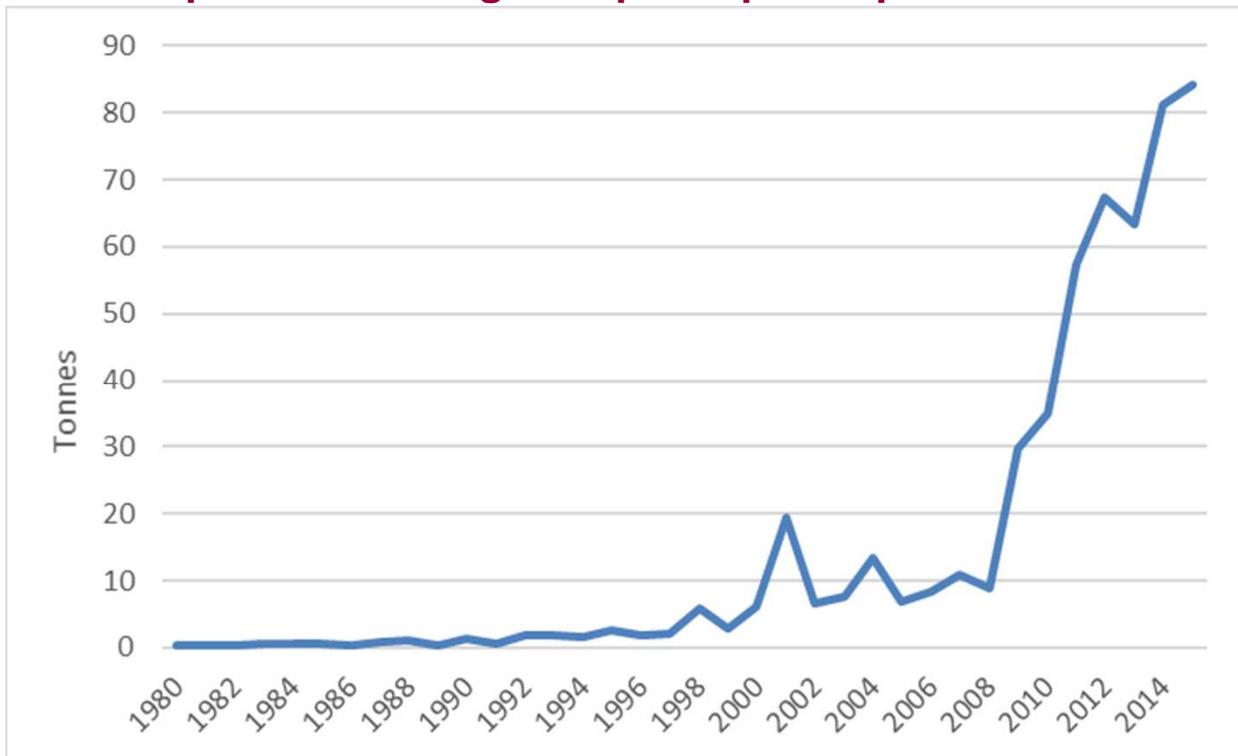
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

1980 : programme de restauration des salmonidés lacustres

Captures de corégones par la pêche professionnelle

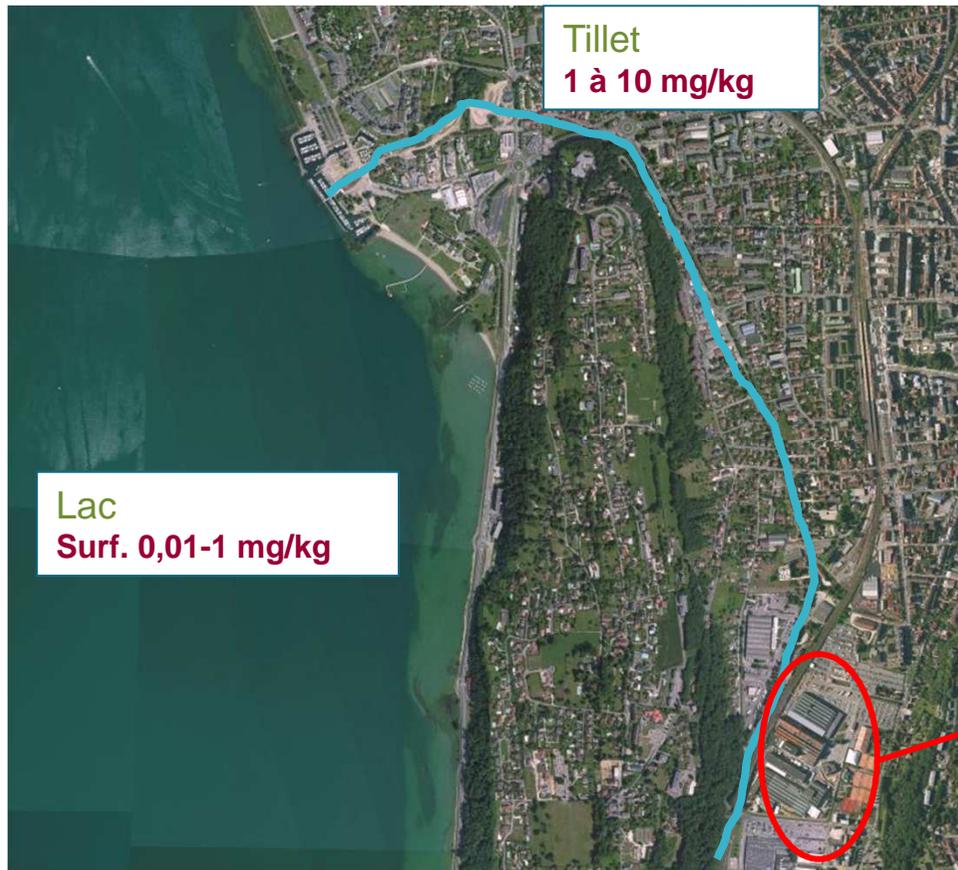


Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

2008-2015 : gestion d'une pollution historique aux PCB



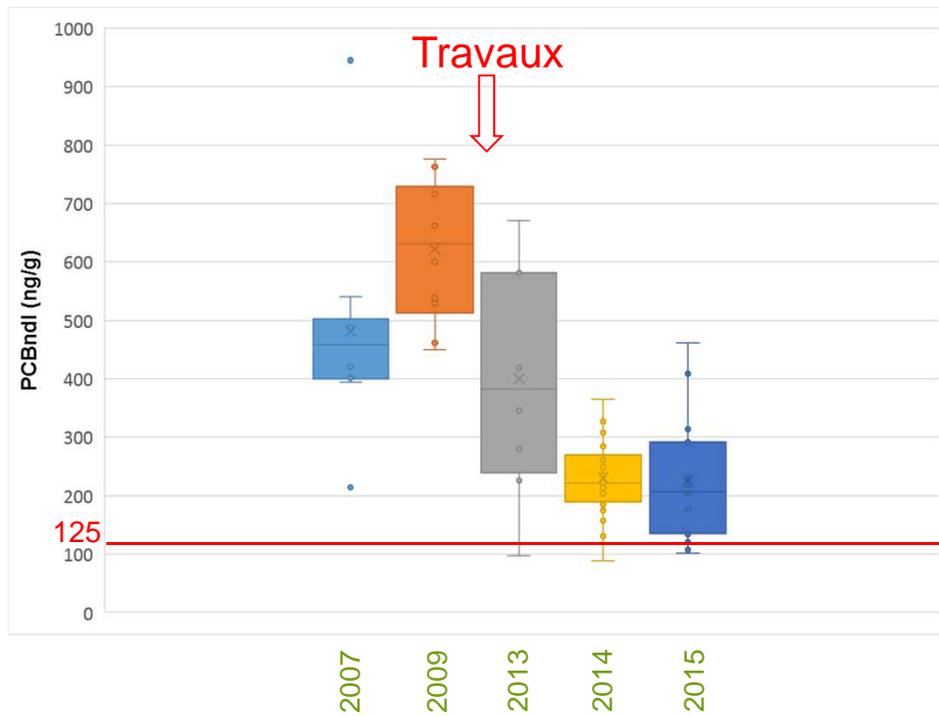
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

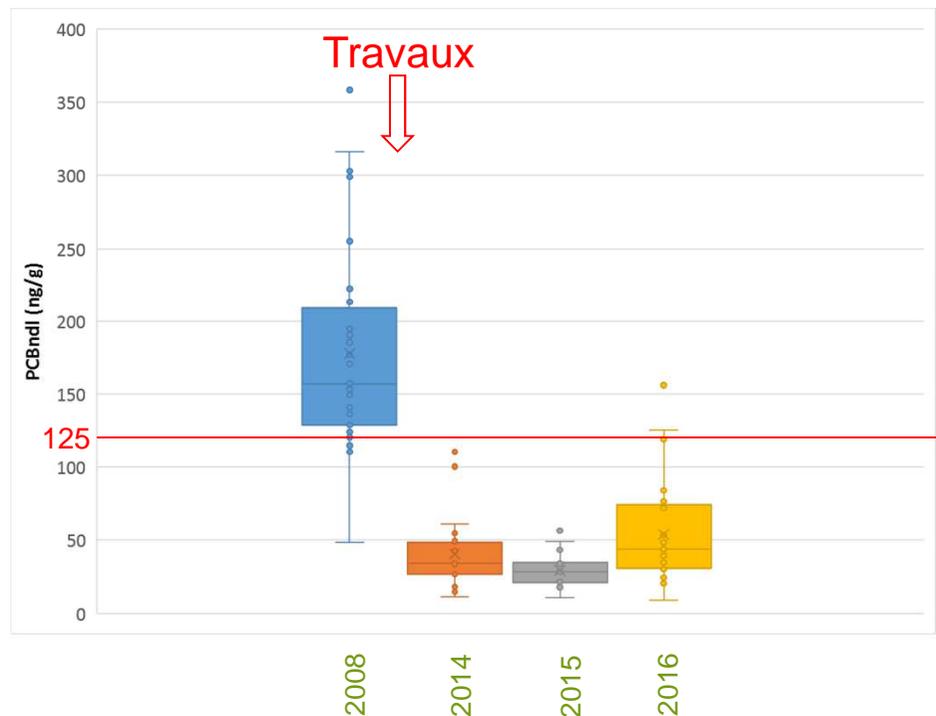
Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

⇒ Concentration en PCB dans la chair des ombles et corégones

OMBLE



COREGONE



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux
et usages – Lac du Bourget

Après 35 ans de dépollution...

Un fort capital environnemental



Un site redevenu attractif



Rencontre Science-gestion

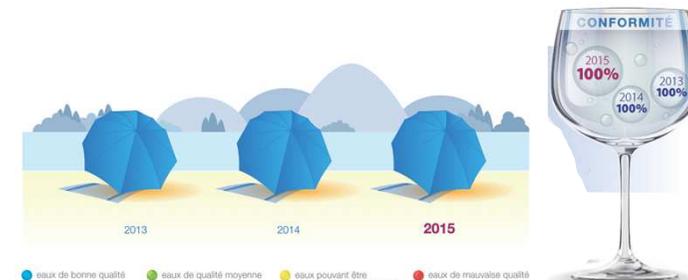
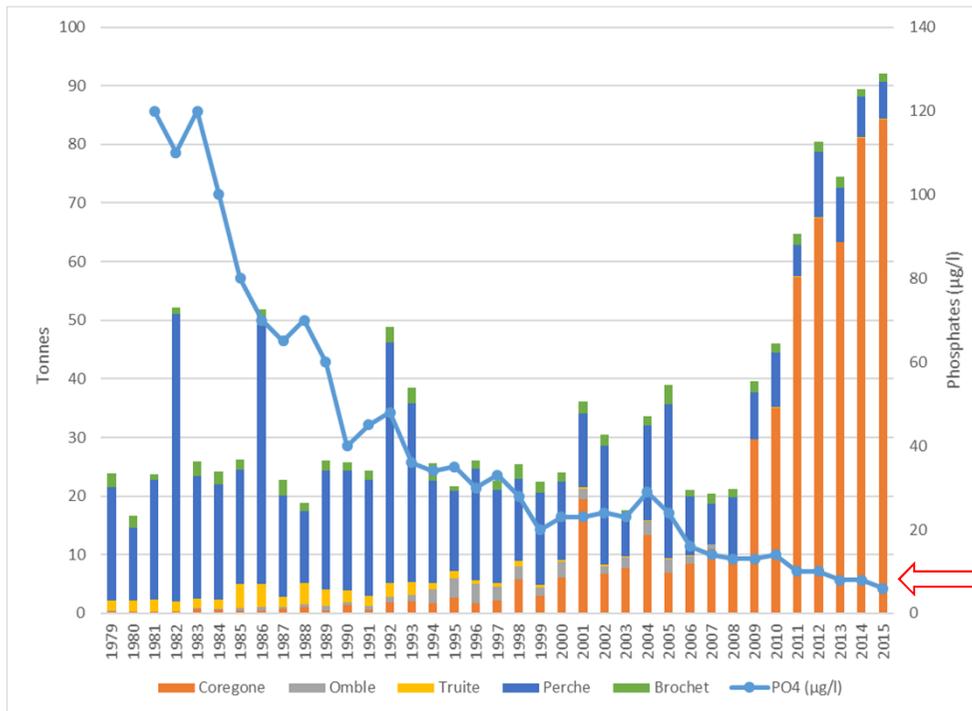
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux

Phosphore : quels objectifs, enjeux, usages ?

2015 : satisfaction de la pêche, de la baignade, de l'eau potable



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

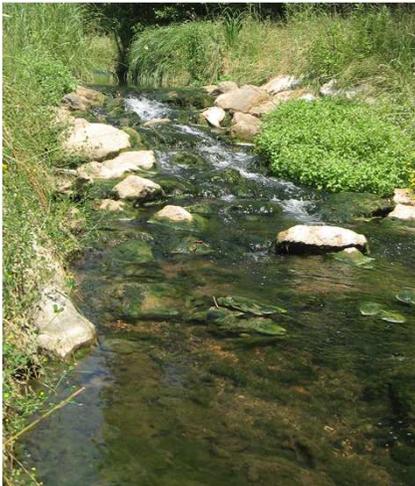
Concilier enjeux environnementaux
et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux

Phosphore : quels objectifs, enjeux, usages ?

Besoin de poursuivre l'effort d'assainissement

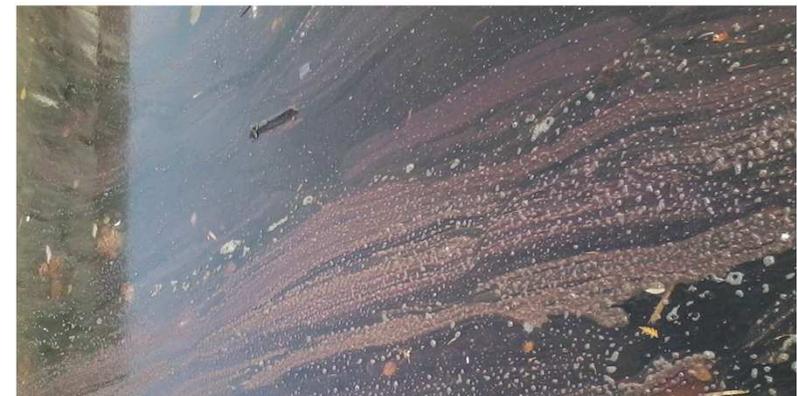
Eutrophisation affluents



Déversoirs d'orage



Bloom cyanobactéries



Rencontre Science-gestion

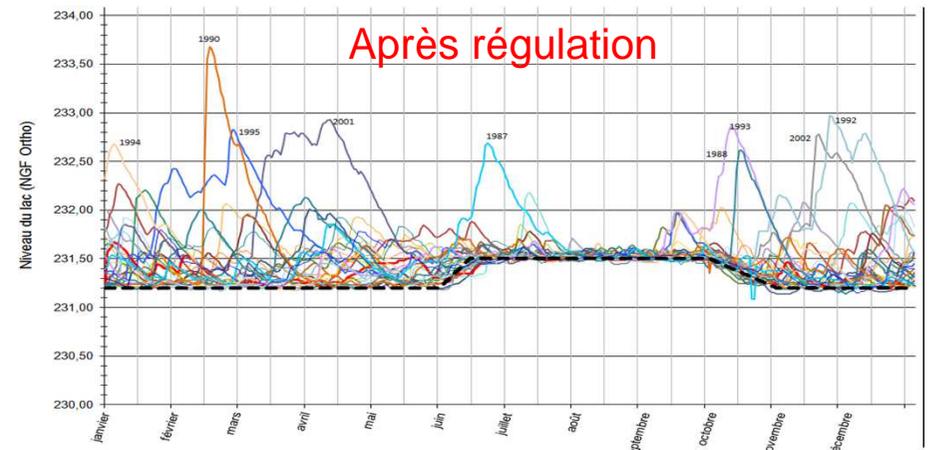
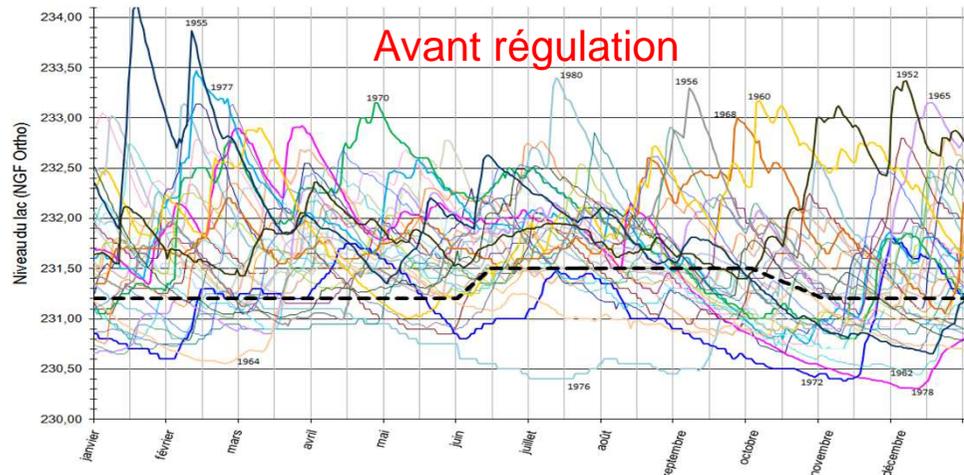
Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux
et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux

Vers un marnage plus naturel du lac ?

Restauration des roselières lacustres



Rencontre Science-gestion

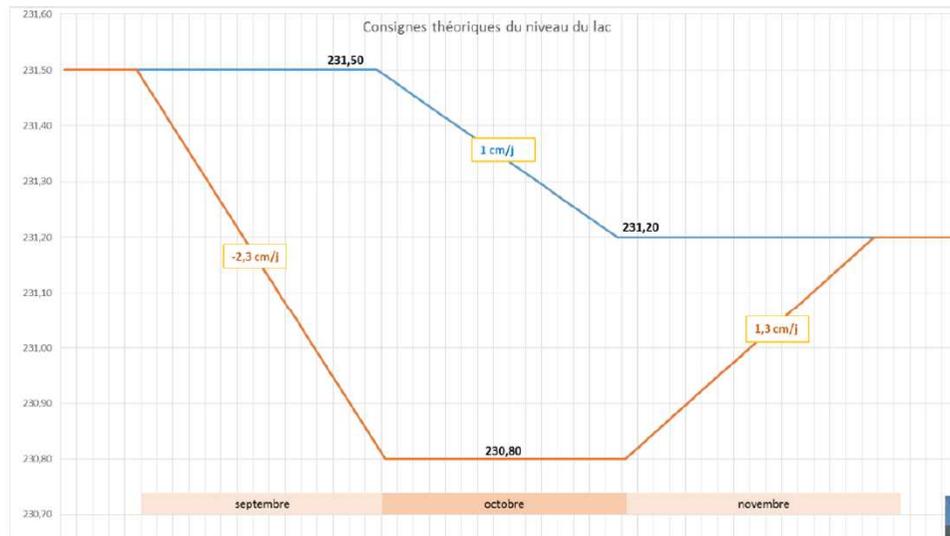
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux

Vers un marnage plus naturel du lac ?

Projet de baisse de 70 cm tous les 4 ans



Impact navigation, paysage, baignade



Besoin de mesurer les gains écologiques



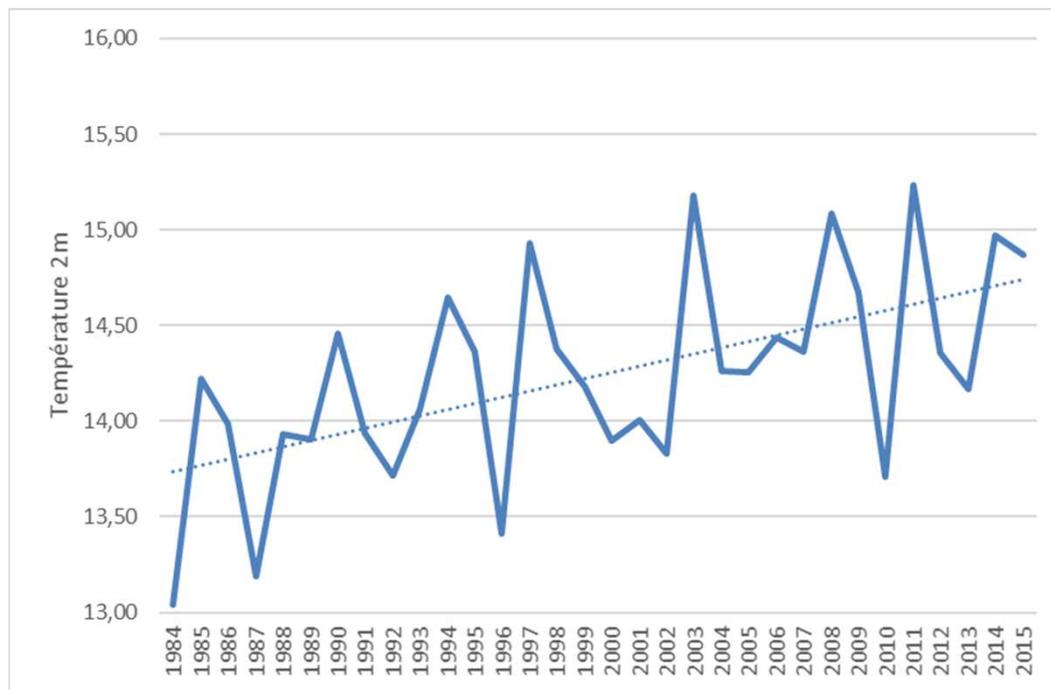
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux

Impacts du changement climatique sur le fonctionnement écologique ?



- Réduction de la fréquence et importance des brassages complets
- Relargage de Phosphore
- Maintien de l'omble chevalier
- Modification des périodes de reproduction et de la croissance d'autres espèces (perche, gardon)



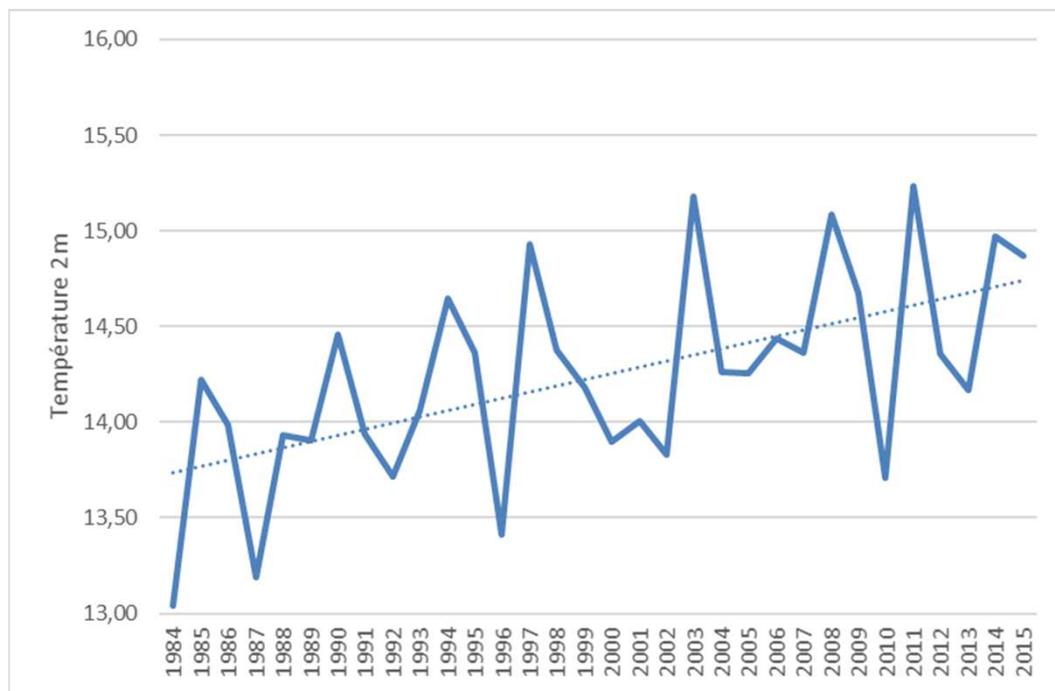
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux

Impacts du changement climatique sur les usages ?



- Enjeu baignade renforcé
- Augmentation fréquentation (bateaux)
- Impact sur les zones naturelles, protégées



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux ...

Une ressource énergétique stratégique ?



- 2 secteurs de pompage à l'étude
- Volume emprunté : de 4 à 8 millions de m³ par an
- Captage vers 40 m de profondeur
- Restitution en surface
- Température de captage de 6,5 ° C
- Travaux 2020-2030



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

De nouvelles questions, de nouveaux enjeux ...

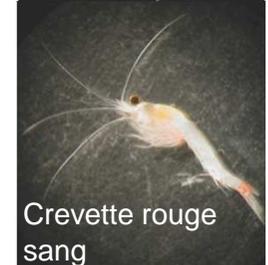
Impacts des espèces exotiques ?



- 5 km infestés
- 300 massifs
- 15 000 m²



Depuis 2014 : plus de 100 captures / an



Rencontre Science-gestion

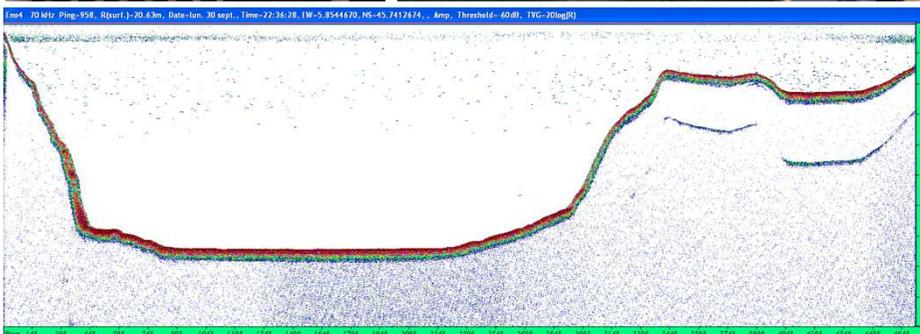
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux et usages – Lac du Bourget

Besoin de suivi scientifique sur le long terme



- Maintien d'une chronique de données pertinente
- Adaptation aux nouvelles questions
- Evolution des indicateurs
- Prise en compte de la baisse des budgets



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Concilier enjeux environnementaux
et usages – Lac du Bourget

Merci de votre attention



22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

« fonctionnement écologique des retenues hydroélectriques : Quels besoins de R&D ? »

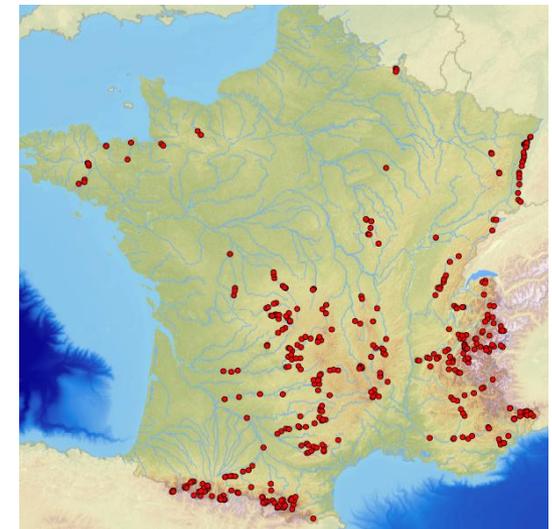
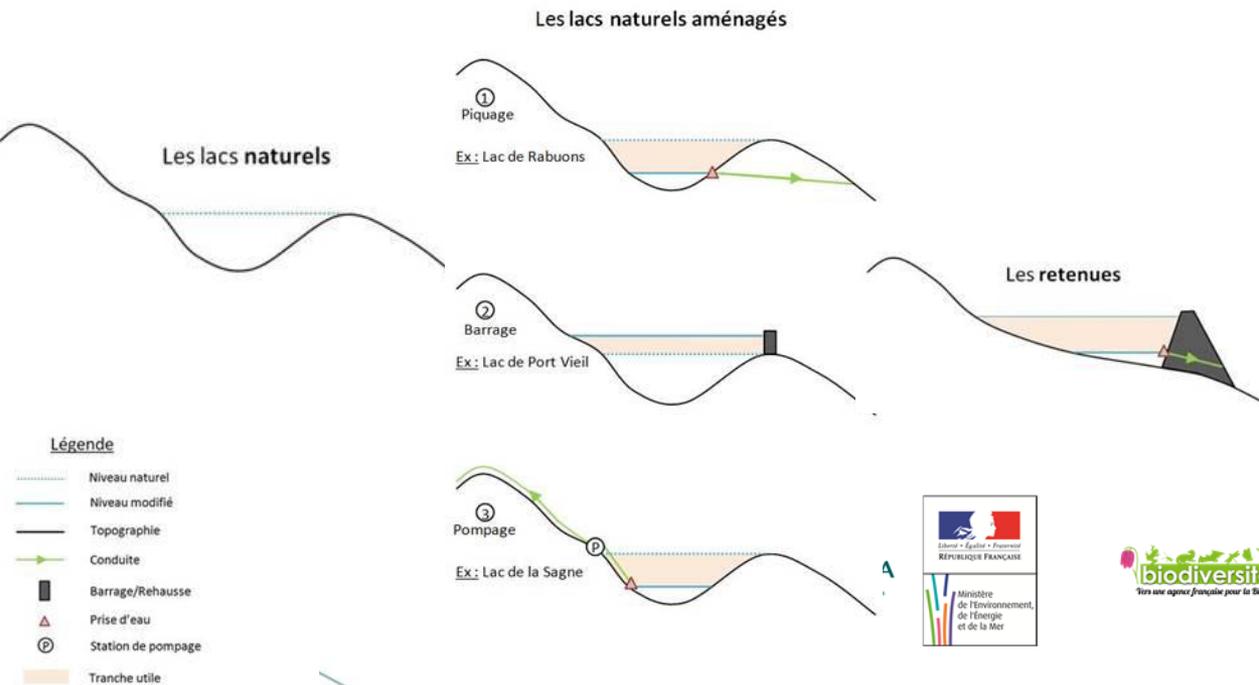
Régis THEVENET, EDF –Direction Production Ingénierie Hydraulique



Réservoirs hydroélectriques : de quoi parle-t-on?

- EDF : Environ 440 barrages, 480 prises d'eau, 58 lacs naturels aménagés dont une centaine de masses d'eau « plan d'eau » DCE

→ Une très grande diversité d'ouvrages hydroélectriques



Principaux réservoirs EDF

Des caractéristiques très différentes selon les sites:



Copyright EDF / Franck Oddoux

Sainte Croix (04)
477m alt./ 760.10⁶ m³



Copyright EDF / GUILLAUDIN DOMINIQUE

Roselend (73)
1557 m alt./ 185.10⁶ m³



Copyright JP Couffinal — Travail personnel, CC BY-SA 3.0,

Lac d'Aiguebelette (73)
373 m alt./ 166.10⁶ m³

Des caractéristiques très différentes selon les sites



Copyright EDF / D.Guillaudin -

Vallée Maurienne (73)
Plan d'amont 2078m alt./ $7,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
Plan d'aval 1948 m alt./ $3,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$



Copyright EDF

Bissorte (73)
2050m alt. / $39 \cdot 10^6 \text{ m}^3$



Copyright EDF / Airdiasol Rothan

STEP de Revin (08)
Bas. sup. des Marquisades $8,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
bassin inf. Whitaker $9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

Des caractéristiques très différentes selon les sites



Copyright, EDF, TADDEI JEAN-MARIE

barrage de Pinet (12)
320 m alt./ 10,4.10⁶ m³,
109ha



Copyright, EDF, ODDOUX FRANCK

Barrage de Suyen (65)
1536 m alt, 2ha, 3m prof.



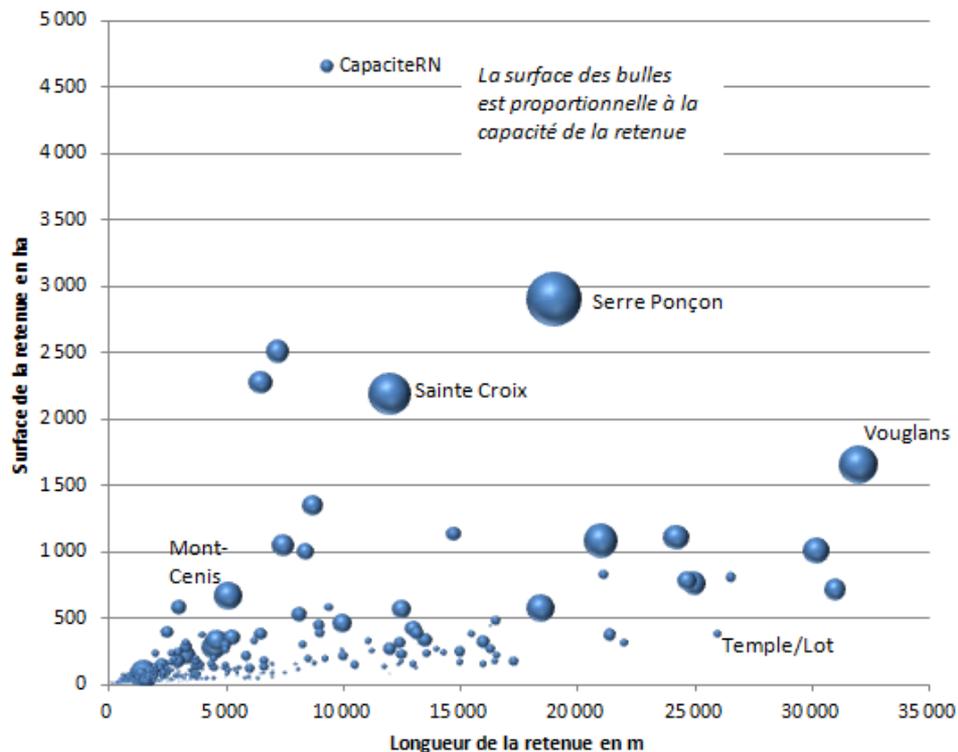
Copyright, Ph DUFOUR

Barrage de Mauzac (24)
43 m alt, , 7,5.10⁶ m³, 250ha

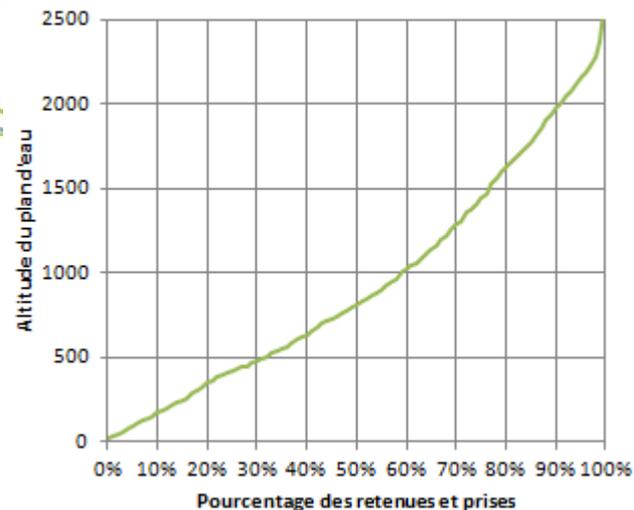
Plan d'eau?

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

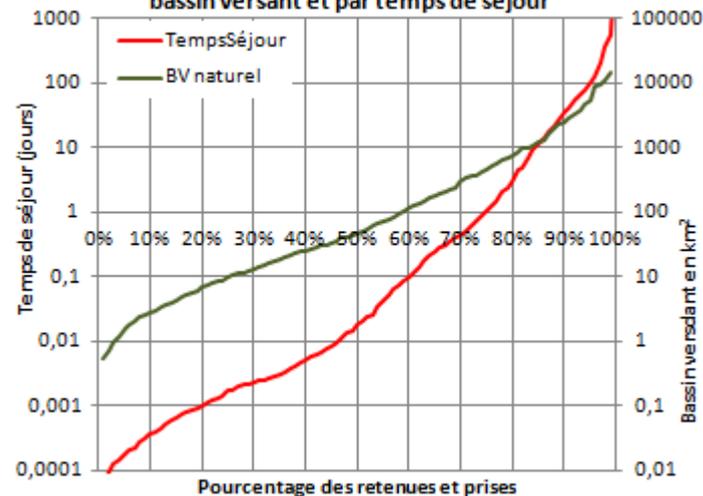
Relations Longueur, Surface et Volume des lacs et retenues sur les bassins où les ouvrages hydroélectriques sont présents



Répartition des retenues et prises par altitude



Répartition des retenues et prises par taille de bassin versant et par temps de séjour



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Des ouvrages hydroélectriques ... qui répondent à une finalité de production électrique (notamment pointe)
... mais également souvent à vocation multi-usage :



Copyright, EDF, AUFFRET LILIAN

Il ne faut pas oublier que le lac de Guerlédan est aussi une réserve d'eau potable pour les habitants de la région. (Photo A-Marie Le Dorze).

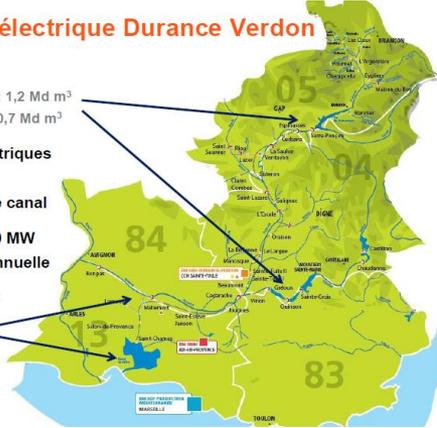
Loisirs (pêche, sport d'eau vive, ..

Et contraints par des enjeux à l'aval : Débit réservé, soutien d'étiage, débits garantis, respects de gradients, débits morphogènes, crues..

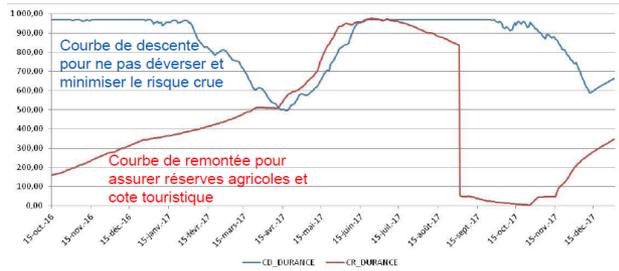
Usage hydroélectricité

La chaîne hydroélectrique Durance Verdon

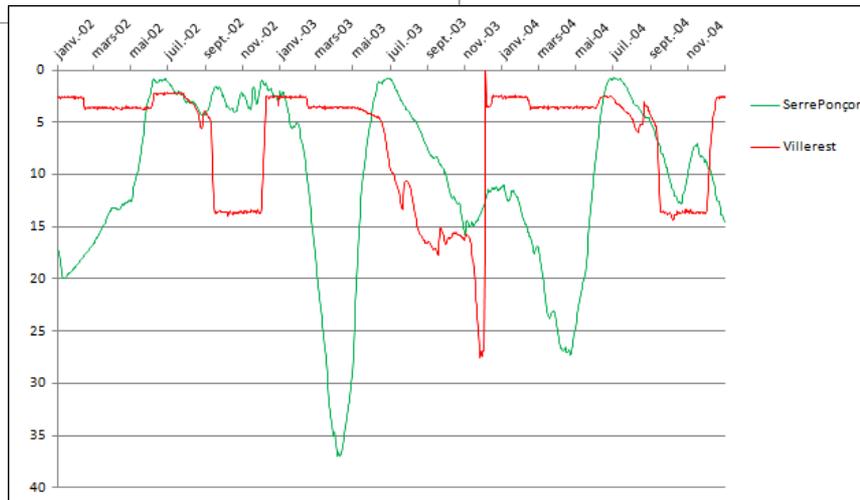
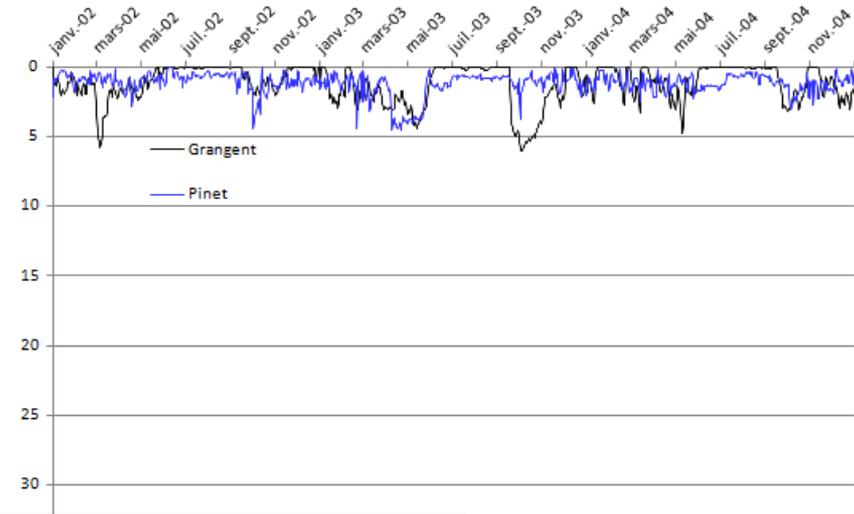
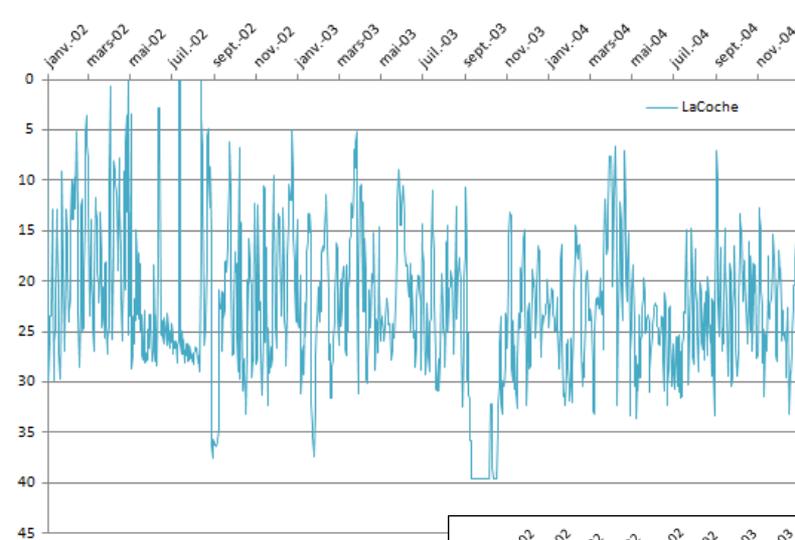
- 2 réservoirs de tête
 - Serre-Ponçon : 1,2 Md m³
 - Sainte-Croix : 0,7 Md m³
- 29 centrales hydroélectriques dont 19 téléconduites
- 16 barrages, 250 km de canal
- Une puissance de 2000 MW
- 6TWh de production annuelle
- 2 débouchés possibles:
 - L'Etang de Berre
 - Restitution en Durance, à l'aval de Mallemort



Irrigation



Des variations de cote/RN (%) très différentes selon les ouvrages :



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Des évènements exceptionnels
structurants pour le milieu :



Copyright, EDF, JEAN LUC PETIT



Copyright, EDF, DHUME PATRICE



Copyright, le Dauphiné

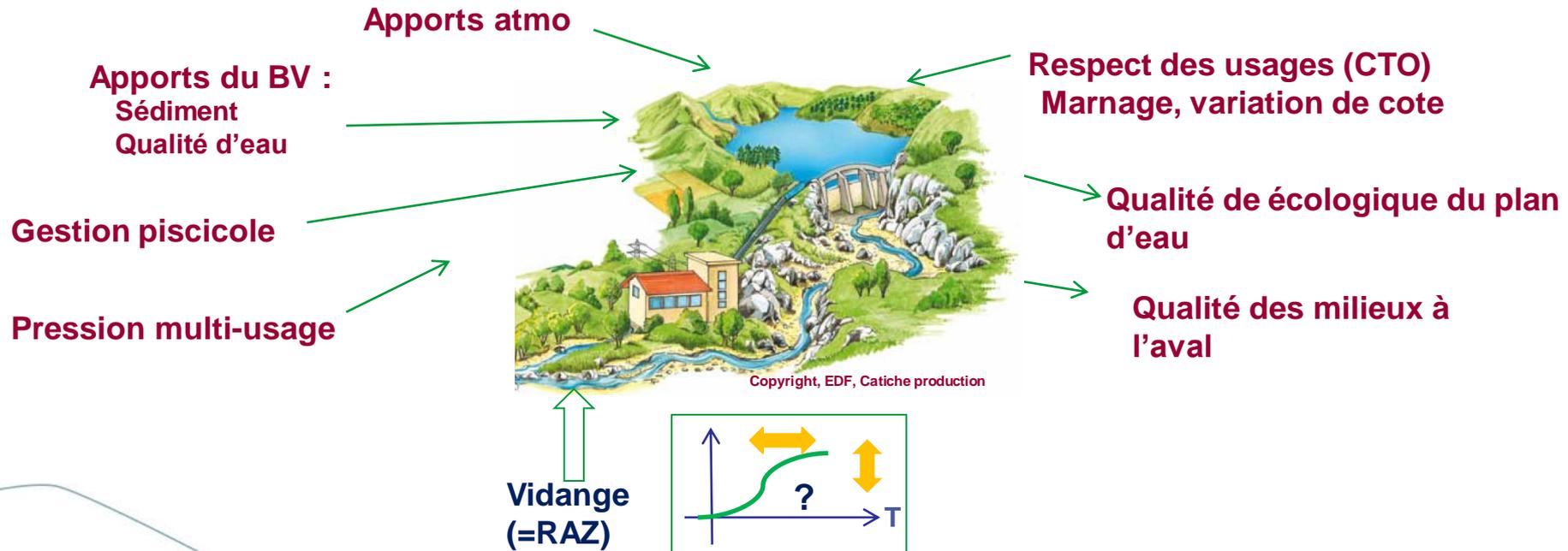
Quels besoins en connaissances pour concilier hydroélectricité et enjeux environnementaux?

1. Quelle trajectoire et quel fonctionnement écologique atteignables et acceptables pour des milieux artificiels (fortement) contraints? Quels indicateurs pertinents?

Comment concilier enjeux écologiques des plans d'eau et des masses d'eau à l'aval (approche BV)?

Quelles références selon les retenues ?

Quid des retenues fil de l'eau assimilées à des masses d'eau rivières ?



Quels besoins en connaissances pour concilier hydroélectricité et enjeux environnementaux?

2. Nécessité de poursuivre les études amont pour comprendre le lien entre pressions des usages et impacts sur les milieux/qualité des masses d'eau, et identifier les leviers pertinents

ex marnage : thèse EDF-Irstea de R Roy (pas de lien évident entre marnage & communauté piscicole)

Impact du BV dans la qualité de l'eau des retenues (eutrophisation, apport de polluants, ..)? Rôle de la gestion halieutique? ...

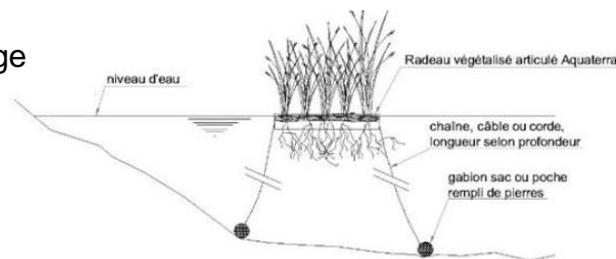
Comment aborder la question des impacts cumulés et identifier les causes pour agir plus efficacement?

Quels besoins en connaissance pour concilier hydroélectricité et enjeux environnementaux?

3. Des besoins de recherche appliquée pour l'exploitation, afin de concilier usages et qualité des milieux

→ **Besoin de solutions opérationnelles et d'approches innovantes pour préserver/améliorer les milieux en respectant les usages**

Ex (illustration) solutions possibles vis-à-vis du marnage



: Schéma d'un radeau végétalisé (www.aquaterra-solution.fr)

Quelle gestion pertinente des dépôts sédimentaires (dans la retenue, en amont) ?

Comment limiter la pression du BV (Limiter l'eutrophisation, les polluants? Les apports en MES?...)

Des besoins de recherche appliquée pour l'exploitation :

4. Comment gérer les espèces invasives?

- Comment limiter le développement de macrophyte? (ex Renoncules, Elodées)
- Quelles gestions de certaines espèces piscicoles (silures?)
- Comment anticiper/éviter des blooms algaux (cyanobactéries)?

Quel rôle des retenues dans la (non) dispersion des espèces invasives?



5. La gestion des vidanges

Quelle stratégie de gestion (alevinage notamment) suite aux vidanges? Quelle trajectoire écologique prévoir post vidange ?



Des besoins de recherche pour élargir la perception des retenues :

6. Plan d'eau : source de création de valeur et d'appropriation pour le territoire

→ Comment étudier ces milieux en intégrant les dimensions économiques et sociétales ?

7. Ouvrages et changement climatique ?

Comment reconstituer les trajectoires des écosystèmes lacustres ? Comment suivre, anticiper les conséquences du CC sur ces écosystèmes ?

Ex approche GIS lacs sentinelles

8. Plan d'eau : un rôle également positif vis-à-vis de la biodiversité à mieux quantifier



Retenue de Mallemort, Copyright EDF,

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



**Besoins en connaissances scientifiques
et techniques pour concilier les
enjeux environnementaux avec les
activités opérationnelles de gestion
liées à la production d'eau potable**

Agata Sferratore, Pascal Dollet
Société du Canal de Provence
et d'aménagement de la région provençale



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Plans d'eau et usages
eau potable

Contexte et usages de l'eau des infrastructures SCP

Enjeux pour l'usage « eau potable »

Retours d'expérience SCP : Problématique d'oxygénation

Retours d'expérience SCP : Problématique de COT

Synthèse des besoins



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Contexte et usages de l'eau des infrastructures SCP



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Origines principales de l'eau



Serre-Ponçon



Retenue de la Laye (SIIRF)

Des retenues avec une vocation hydroélectrique



Bimont



Saint-Cassien



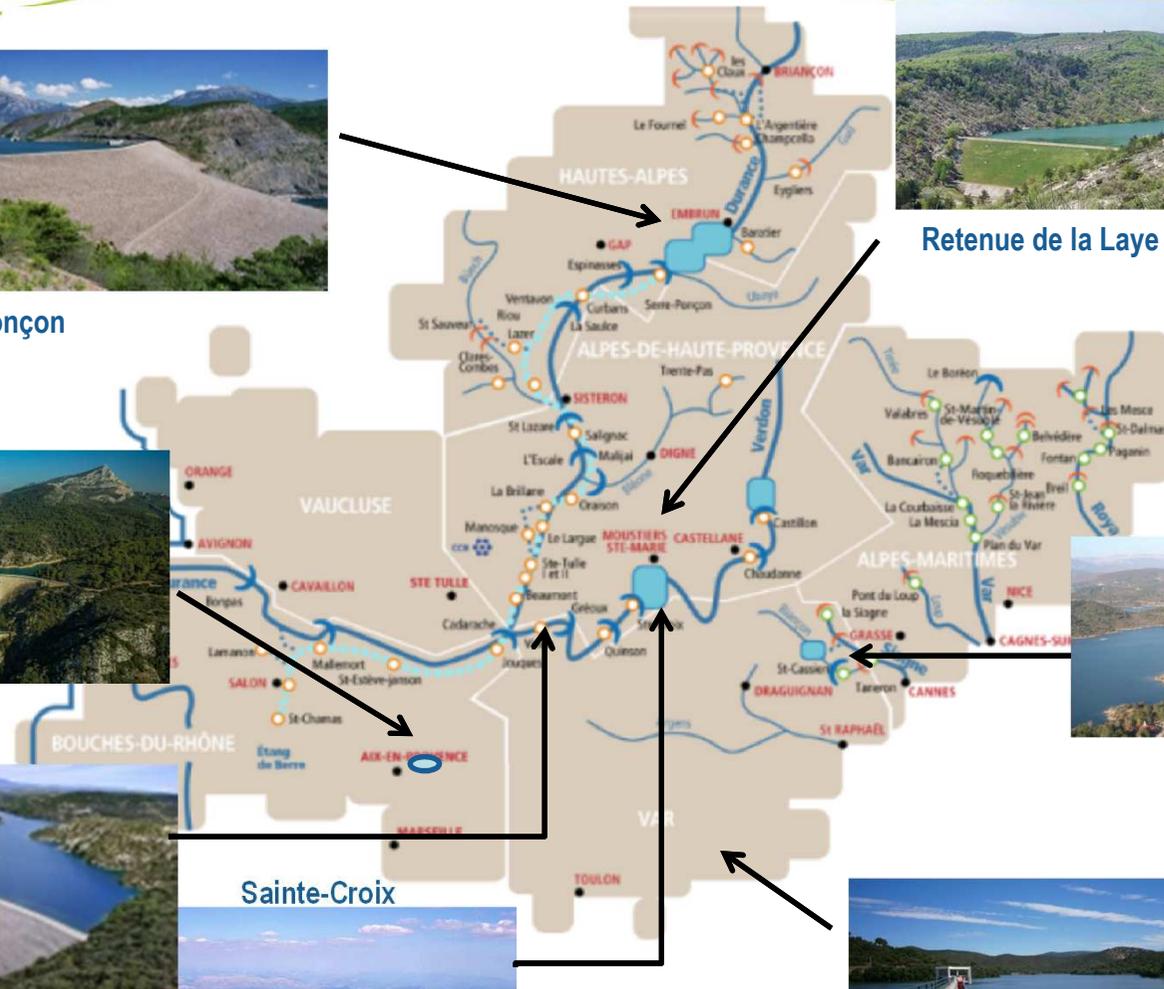
Esparron



Sainte-Croix



Trapan



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

- ⇒ 37 000 Particuliers
- ⇒ 6 000 Exploitations Agricoles
- ⇒ 1 700 Entreprises
- ⇒ 165 Communes
- ⇒ 2 000 Poteaux et Postes Incendie

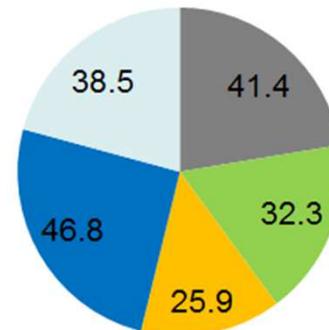


Usages de l'eau

Répartition des surfaces équipées par département



Répartition en volumes 2014 (Mm3)



- Industrie et Entreprises non agricoles
- Agriculture
- Particuliers
- Collectivités
- Transport et divers

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Contexte et usages de l'eau des infrastructures SCP

Les réseaux :

Une concession régionale
Une concession départementale (Vaucluse)
Des contrats d'affermage dans les Alpes de Haute-Provence

200 km d'ouvrages principaux dont :
près de **70** km de canaux à ciel ouvert,
plus de **140** km de galeries traversant
les massifs de la Sainte-Victoire,
de la Sainte-Baume et de l'Etoile

10 centres d'exploitation
répartis sur le territoire régional
pour un service de proximité 24h/24

85 barrages
et réservoirs de proximité

5000 km de canalisations
d'adduction et de distribution

15 stations
de potabilisation
4 stations de clarification
et filtration

83 stations de pompage

250 millions de m³
stockés dans les réserves
du Verdon**

6 mini et microcentrales
hydroélectriques qui produisent
50% de la consommation
de la SCP

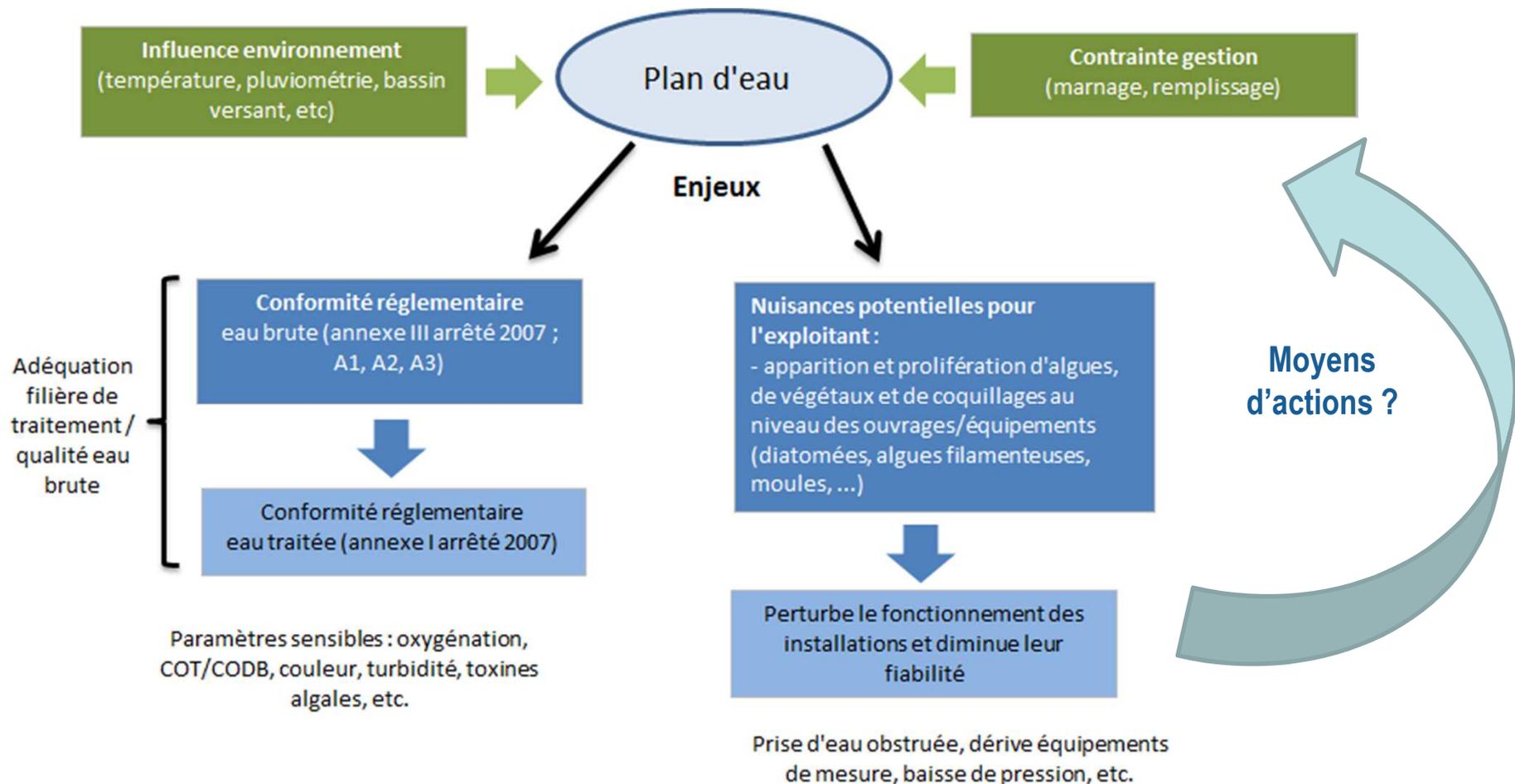
** Et 10 millions de m³ dans
la réserve de Saint Cassien

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Enjeux pour l'usage « eau potable »

Connaissance du fonctionnement physique et biologique... ?



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Enjeux pour l'usage « eau potable »

Efforts et priorités pour l'exploitation

1. **La préservation du milieu aquatique** → aspect prévention des pollutions anthropiques. Dimension écologique et son intérêt pas explicitement pris en compte.
2. **Le monitoring de qualité d'eau** → suivi sur un nombre de paramètres réduits mais adaptés à l'enjeu de traitement (turbidité) au niveau du transport artificiel, voir au point d'usage.
 - Difficulté de mise en œuvre d'une surveillance au niveau du plan d'eau (installation équipements)
 - Paramètres de qualité d'eau axés sur la physico-chimie
3. **L'optimisation coordonnée de l'exploitation de la retenue... ou l'adaptation aux contraintes d'exploitation de la retenue**
 - Temps de séjour hydraulique
 - Condition d'alimentation
 - Gestion du marnage (cycles d'oxydo-réduction des sédiments, exposition aux ruissellements)



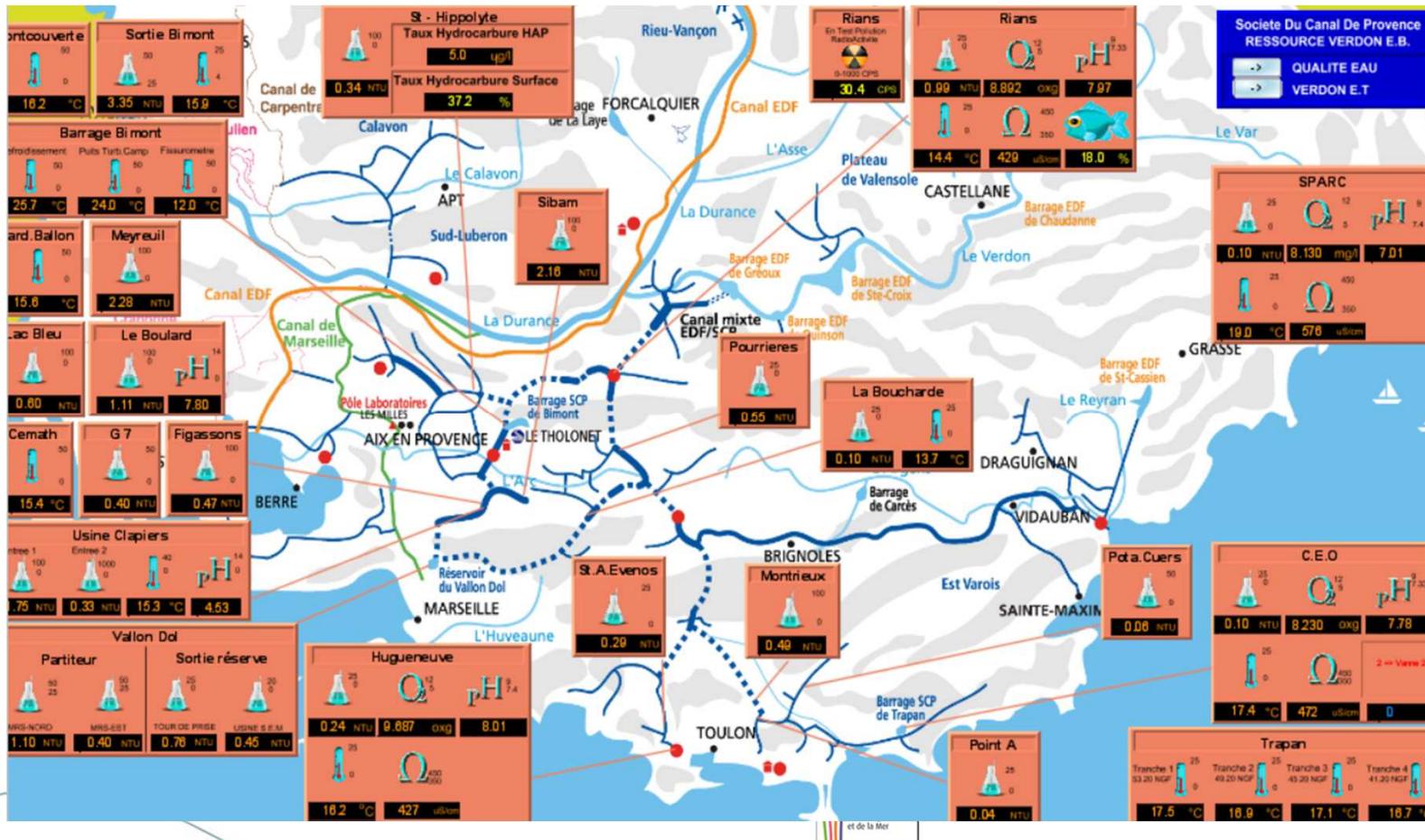
Volet connaissance fonctionnement écologique absent...

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Enjeux pour l'usage « eau potable »

Priorité aux capteurs « simples » et aux réponses interprétables directement pour un exploitant



Turbidité
Conductivité
pH

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Enjeux pour l'usage « eau potable »

Instrumentation pour la surveillance de la qualité de l'eau :

- Détection de pollution

- **quelques dispositifs biologiques** → contrainte d'exploitation d'entretien d'exploitation forte (rex SCP sur Gymnotox) et réponses pas évidentes à interpréter

- **quelques capteurs physicochimiques** → principes optiques (UV, fluorimétrie) de sélectivité et sensibilité limitées pour une utilisation courante.

- Détection de phénomènes biologiques

- capteurs chlorophylle et phycocyanine → gestion risque cyanobactéries

- larves d'organismes et microorganismes invasifs (moule zébrée, diatomées géantes, etc.) → ??

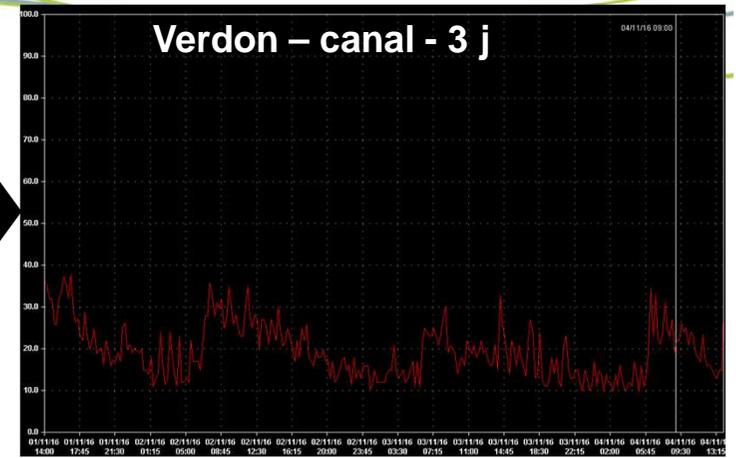
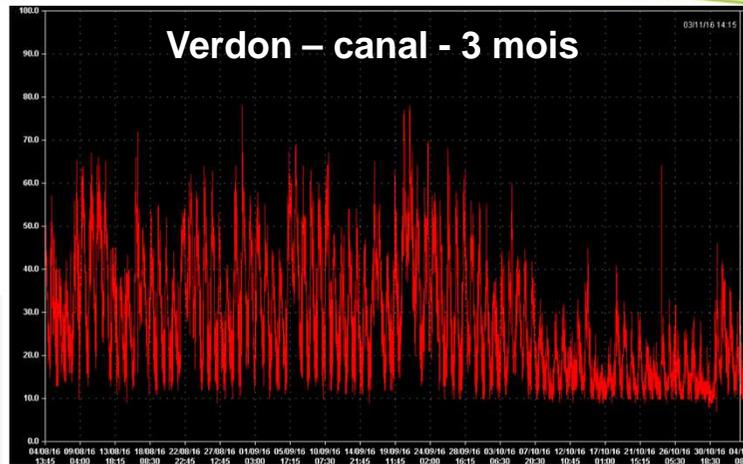
→ Besoin d'innovation dans la détection de pollutions chimiques et des déséquilibres biologiques...mais adaptée à un usage simple et pratique.



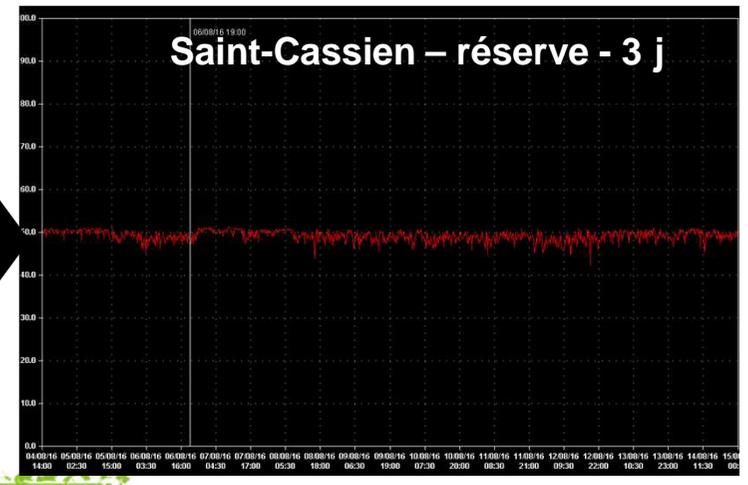
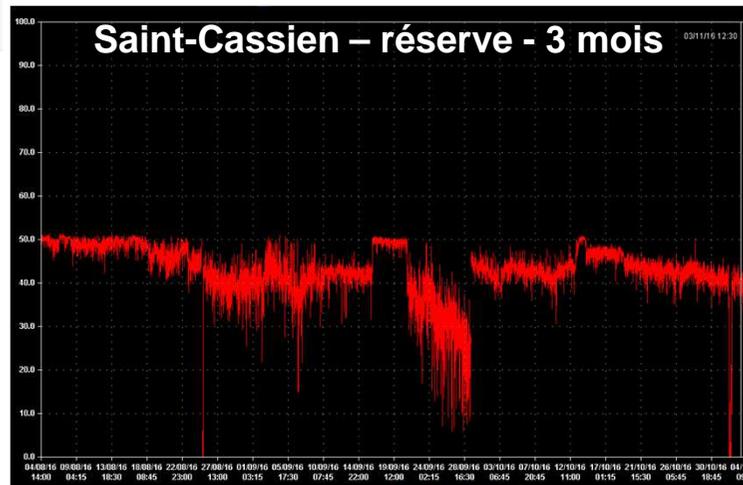
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Enjeux pour l'usage « eau potable »



« Capteurs » biologiques (suivi activité de vairons) → amplitudes variables selon contexte...quelles explications à qualité d'eau constante ?



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Retour d'expérience SCP :
Problématique d'oxygénation

1. Exemple de la problématique d'oxygénation

- Réchauffement des couches supérieures d'eau → t° max 25° C pour AEP
- Phénomène de stratification thermique estival → risque de solubilisation de fer et manganèse
- Apparition de problèmes d'odeurs (sulfures) et de mauvais goût
- Exceptionnellement : prolifération algale subite suivi d'une croissance de zooplancton

Période de manifestation : été
Conditions d'apparition : température ...et quoi d'autre ?
Pas d'anticipation possible.



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Retour d'expérience SCP :
Problématique d'oxygénation

Impact pour la production d'eau potable

- Risque de désinfection non maîtrisée (surconsommation chlore)
- Nuisances organoleptiques = plaintes clients, pas d'usage consommation humaine
- ➔ Pas de risque sanitaire mais des désagréments impliquant une réticence d'utilisation de l'eau pour la consommation
- ➔ Influence prépondérante de la phase sédiment sur la qualité de l'eau



2. Problématique du COT (carbone organique total)

2.1 THM (trihalométhanes)

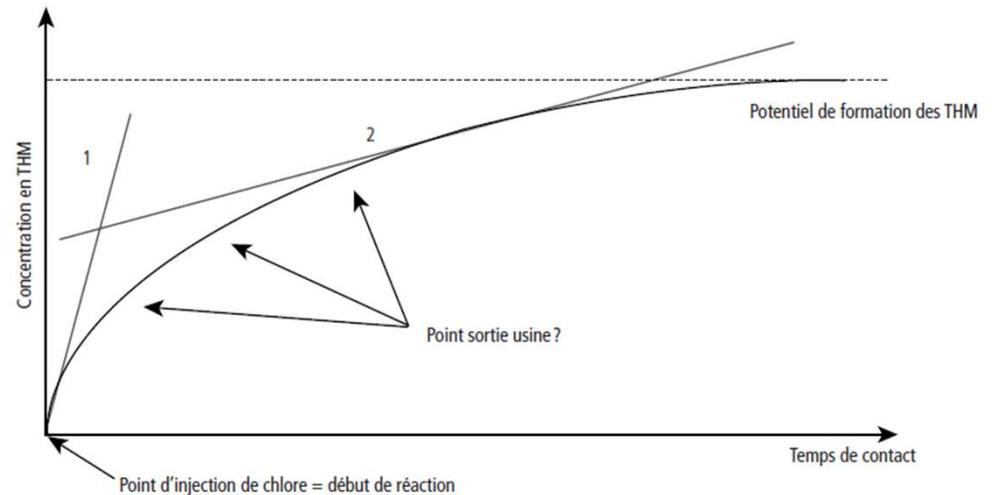


Chloroforme (CHCl_3)
Bromodichlorométhane (CHCl_2Br)
Dibromochlorométhane (CHClBr_2)
Bromoforme (CHBr_3)

Point de contrôle en sortie station \rightarrow concentration $<$ point de Consommation

- Rendement de réaction et nature de composés chlorés selon la nature de la matière organique (réactivité)

Il existe d'autres sous-produits de chloration encore non règlementés...



Evolution potentielle de la concentration en THM

Composés	Niveaux (µg/L)	Classification IARC/EPA ^b	Type d'oxydant ^c	Composés	Niveaux (µg/L)	Classification IARC/EPA ^b	Type d'oxydant ^c
<i>Sous-produits de désinfection réglementés aux États-Unis</i>				<i>Sous-produits de désinfection réglementés aux États-Unis</i>			
Trihalométhanes* (THM)				Autres acides haloacétiques (HAA)			
Chloroforme (trichlorométhane)	10 ¹ -10 ²	2B/-	Chlore +++	Acide bromochloroacétique	1-10		Chlore +++
Bromodichlorométhane	1-10	2B/B2	Chloramines +	Acide bromodichloroacétique	1-10		Chloramines +
Chlorodibromométhane	1-10	3/C	Dioxyde de chlore +/- (si impurétés de chlore)	Acide dibromochloroacétique	1-10		Dioxyde de chlore +/-
Bromoforme (tribromométhane)	1-10	3/B2	Ozone +/- (uniquement bromoforme si eau riche en ions bromure)	Acide tribromoacétique	1-10		Ozone +/-
Acides haloacétiques (HAA)				Iodo-THM et autres THM non réglementés			
Acide chloroacétique	1		Chlore +++	Dichloroiodométhane	1		
Acide bromoacétique	1		Chloramines +/-	Bromochloroiodométhane	1		
Acide dichloroacétique	10 ¹ -10 ²	2B/B2	Dioxyde de chlore +/-	Dibromoiodométhane	1		Chlore +
Acide dibromoacétique	10 ¹ -10 ²		Ozone +/-	Chlorodiodométhane	1		Chloramines +
Acide trichloroacétique	10 ¹ -10 ²	3/-		Bromodiodométhane	1		Ozone/chloramines ++
Oxyhalides				MX			
Bromates*	1	2B/B2	Chlore + (impurété dans la solution mère)	MX ^d	10 ⁻² -1	2B/-	
			Dioxyde de chlore +	EMX (isomère géométrique)	10 ⁻³		
			Ozone +++	ZMX	10 ⁻³		
Chlorites	10 ¹ -10 ²		Dioxyde de chlore +++	Acide mucochlorique	10 ⁻² -1		Chlore +
<i>Sous-produits de désinfection non réglementés</i>				MX			
Halonitrométhane				EMX (isomère géométrique)			
Chloronitrométhane	10 ⁻² -1			ZMX	10 ⁻³		
Bromonitrométhane	10 ⁻² -1			Acide mucochlorique	10 ⁻² -1		Chlore +
Dichloronitrométhane	10 ⁻² -1		Chlore +/-	BMX-1	10 ⁻² -1		Chlore/chloramines +++
Dibromonitrométhane	1		Chloramines +/-	BMX-2	10 ⁻³		
Bromochloronitrométhane	10 ⁻² -1		Ozone/chlore ++	BMX-3	10 ⁻³		
Trichloronitrométhane (chloropicrine)	1-10		Ozone/chloramines ++	BEMX-1	10 ⁻² -1		
Bromodichloronitrométhane	1			BEMX-2	10 ⁻² -1		
Dibromochloronitrométhane	1			BEMX-3	10 ⁻² -1		
Tribromonitrométhane (bromopicrine)	1			Haloamides			
Iodo-acides				Chloroacétamide			
Acide iodoacétique	1			Bromoacétamide	1		
Acide bromoiodoacétique	1		Chlore +/-	Iodoacétamide	1		
Acide (Z)-3-Bromo-3-Iodopropénoïque	10 ⁻² -1		Chloramines +++	Dichloroacétamide	1		
Acide (E)-3-Bromo-3-Iodopropénoïque	10 ⁻² -1			Bromochloroacétamide	1		
Acide 2-Iodo-3-méthylbutènedioïque	1			Dibromoacétamide	1		Chlore +
				Bromodoacétamide	1		Chloramines ++
				Trichloroacétamide	1		
				Bromodichloroacétamide	1		
				Dibromochloroacétamide	1		
				Tribromoacétamide	1		
				Diiodoacétamide	1		
				Chloroiodoacétamide	1		
				Haloacétonitriles (HAN)			
				Chloroacétonitrile	1		
				Bromoacétonitrile	1		
				Iodoacétonitrile	1		Chlore +
				Dichloroacétonitrile	1		Chloramines +++
				Bromochloroacétonitrile	1		Dioxyde de chlore +
				Dibromoacétonitrile	1		Ozone +
				Trichloroacétonitrile	1		
				Bromodichloroacétonitrile	1		
				Dibromochloroacétonitrile	1		
				Tribromoacétonitrile	1		

Source : Les sous-produits de chloration dans l'eau destinée à la consommation humaine en France (INVS, 2009)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

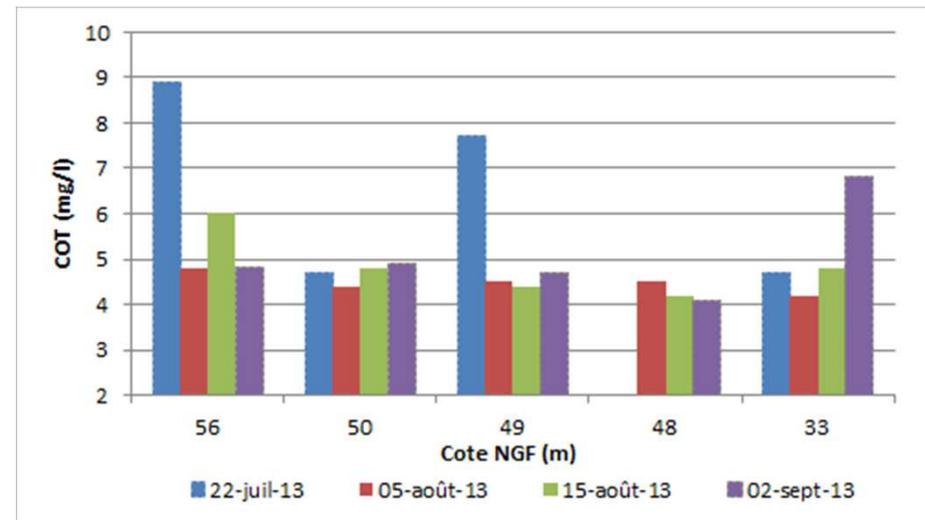
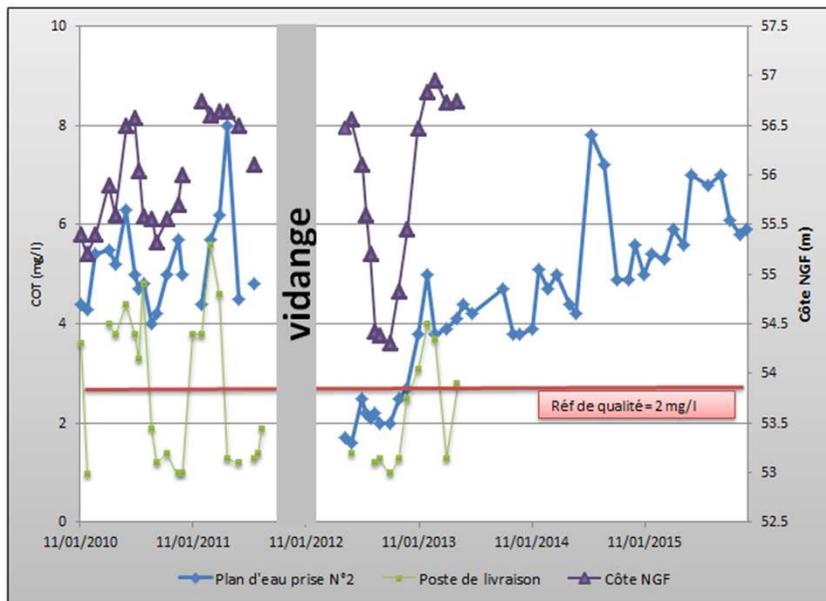
Retour d'expérience SCP : Problématique de COT

2.2 Contribution au développement de biofilms en distribution

- Tendence à l'augmentation des concentrations
- Variations difficiles à expliquer
- Nature du COT et fraction biodégradable indéterminées

Source de C pour les organismes hétérotrophes

Fraction empirique CODB : 10% COT



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

**Retour d'expérience SCP :
Problématique de COT**

Origine de la problématique identifiée → apports de matière organique par le bassin versant

Impact pour la production d'eau potable sur la station du site :



- Taux de COT en sortie station > 2 mg C/l = augmentation du taux de CODB (10% ?)
- Risque de production de sous-produits chlorés (distribution)
- Surconsommation d'ozone et risque de production de bromates
- Présence de composés phénoliques

Enjeu de reconquête de la qualité de l'eau et de sa maîtrise dans la gestion du plan d'eau.

Des contextes de bassins versants proches a priori mais des comportements de qualité d'eau variables (COT, phénols, algues) → aller au-delà de l'approche identification de sites à risque de pollution anthropique, mieux connaître la dynamique du bassin versant, du renouvellement de l'eau, des apports telluriques, etc... (relation pluies/flux COT, nature des sols, nature de la matière organique, biodégradation (sols/eaux), dynamique trophique dans le plan d'eau)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Synthèse des besoins

- **Enjeu monitoring qualité eau :**
Nouveaux principes de surveillance des pollutions chimiques
Moyens simple de détection d'espèces biologiques invasives ou de détection de déséquilibres écologiques
- **Connaissances du fonctionnement des bassins versants en lien avec la qualité physicochimique et l'état écologique du plan d'eau :**
raisonnement en vulnérabilité à compléter par la connaissance de la dynamique des intrants et les modifications de qualité d'eau potentielles. Cas du COT pour le rex SCP, application pour le risque cyanobactérie et les enrichissements en nutriments N&P
- **Qualité d'eau et état écologique :** mieux connaître les liens et les actions de restauration possible dans les cas de dégradation observable... *un bon état écologique est-il un indicateur de bonne qualité d'eau pour l'usage eau potable ?*
- **Demain, le changement climatique :** quels impacts sur la qualité de l'eau en cas de modification des conditions de gestion des retenues (temps de séjour hydrauliques plus courts ? Alimentation plus étalée dans l'année ? Moins ou plus de marnage ?)



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Besoins en connaissances scientifiques
et techniques pour concilier les
enjeux environnementaux avec les
activités opérationnelles de gestion
liées à la production d'eau potable



Agata Sferratore, Pascal Dollet
Société du Canal de Provence
et d'aménagement de la région provençale



MERCI DE VOTRE ATTENTION



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives



C. Goulon, D. Zanella, D., Hanscotte, B. Curt, P. Boutillon, J. Guillard
INRA, SILA, DDT de Haute-Savoie, Pêcheurs professionnels du lac d'Annecy, ALP

Chloé Goulon, INRA et Thierry Billet, SILA



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable
au lac d'Annecy grâce aux
sciences participatives

Sciences participatives

Pêche et sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy

Conclusion et perspectives



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Les sciences participatives (Citizen sciences)



Formes de productions de connaissances scientifiques auxquelles des acteurs **non-scientifiques-professionnels** participent de façon **active et délibérée** (Houiller, 2016).

VIGIENATURE
Un réseau de citoyens qui fait avancer la science



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Les sciences participatives (Citizen sciences)



Avantages

- 1) Bénéfices en termes de connaissances
- 2) Bénéfices d'ordre social ou sociétal



Challenges

- 1) Au niveau organisationnel
- 2) Au niveau des collectes de données
- 3) Au niveau de l'utilisation des données

≠

des sciences non participatives



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Pêche et sciences participatives

Pêche durable, importance de l'approche pluridisciplinaire

Développement durable

Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins (*Brundtland, 1987*)

Approche écosystémique

RESSOURCES EXPLOITEES – PECHEURS



ECOSYSTEME-SOCIETE



Environmental issues



Economic issues

Social and cultural issues



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

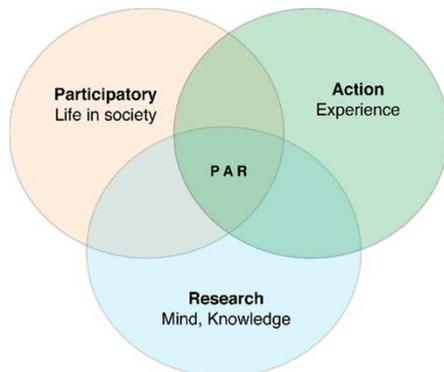
Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Pêche et sciences participatives

Créer des liens entre la science et les acteurs : les actions participatives

Permettent aux partenaires avec **différents points de vue** mais un **intérêt commun** (la durabilité de la pêche) de collaborer dans

- la mobilisation
- le partage
- la fabrication de nouvelles connaissances, et l'utilisation de ce savoir pour prendre des décisions.



Participatory Action Research

Les actions de **recherches participatives** intègrent les pêcheurs comme des collaborateurs dans la conception et la conduite des recherches scientifiques.



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Pêche et sciences participatives

Créer des liens entre la science et les acteurs : les actions participatives

Participatory Action Research

Recherches coopératives

Les pêcheurs aident en collectant des données (ex: biologiques, statistiques)

Niveau d'implication

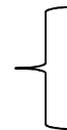
Recherche

Les pêcheurs participent aux phases de

- Formulation des questions
- Contribution dans le design expérimental
- Utilisation (« Fidélité démocratique »)

Amélioration de la communication ;
Instauration d'une confiance mutuelle ;
Protocoles plus adaptés ;
Outils pour l'interprétation...

Différence majeure



Environmental issues

Economic issues

Social and cultural issues



rs
s les
ætion

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Suivi halieutique du lac d'Annecy Le lac d'Annecy - contexte



© Lucien Fortunati

LE LAC D'ANNECY (HAUTE-SAVOIE, FRANCE)

- 2 650 ha, altitude 446 m
- 20 communes sur le bassin versant (270 km²), dont 9 communes qui sont riveraines du plan d'eau
- Bassin de vie : plus de 150 000 habitants
- Le lac fait partie du domaine public fluvial ; l'Etat en est le gestionnaire

LE SYNDICAT MIXTE DU LAC D'ANNECY (SILA)

Etablissement public regroupant 114 communes pour l'exercice des compétences suivantes :

- Assainissement collectif et non collectif
- Traitement des déchets
- Aménagement et protection du lac d'Annecy



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy La pêche au lac d'Annecy

LE PEUPLEMENT PISCICOLE

- Les salmonidés, espèces phares : corégone (« féra »), omble chevalier, truite lacustre
- Mais également toutes les espèces communes des plans d'eau : brochet, perche, gardon, carpe, etc.



UNE DEMANDE HALIEUTIQUE SOUTENUE

- ~ 900 pêcheurs amateurs en bateau (permis traine-sonde)
- 2 pêcheurs professionnels

... et un lac oligotrophe ([Ptot] : 6-7 µg P/l) !



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy La gestion Halieutique - Organisation

- Le lac est la propriété de l'Etat français, qui également détenteur du droit de pêche
- Réglementation sous la forme d'un **arrêté réglementaire permanent** propre au lac d'Annecy, signé par le Préfet
- Concertation des parties prenantes au sein d'une **commission consultative**, réunie chaque année par le Préfet et animée par les services de la DDT
- Collaboration étroite entre la DDT et le SILA, illustrée par la gestion de la « crise » du corégone 2005-2010



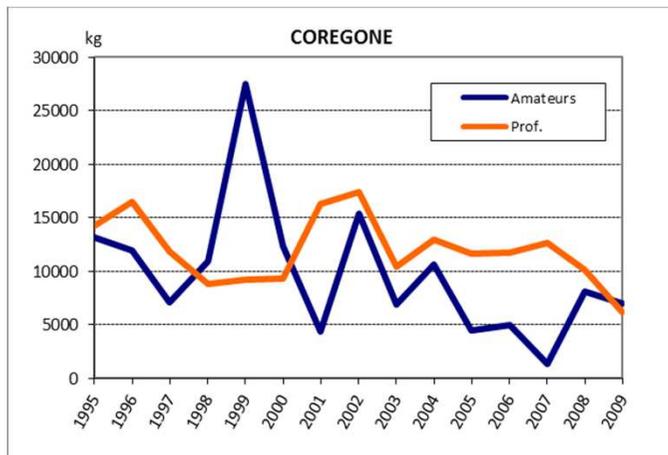
© JL Bertoncello

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy Cas particulier du corégone



- Des statistiques obligatoires sont demandées aux pêcheurs professionnels et amateurs (déclarations journalières et carnets de capture)
- Baisse importante des prises entre 2005 et 2008, d'abord pour les pêcheurs amateurs, ensuite pour les professionnels (quantités capturées, % de poissons supérieurs à la taille légale de capture, etc.)
- Climat devenu « conflictuel » entre les deux catégories de pêcheurs...

2007-2008 : organisation d'une expertise de la pêche, par l'Etat et le SILA, à partir des données existantes (statistiques de pêche, qualité de l'écosystème lacustre, etc.)

↳ *appui financier (SILA et DDT) et technique du SILA, pour cet usage important du lac*

Conclusion : manque de données pour apprécier l'état et la dynamique des populations, pour se prononcer sur la situation et l'intérêt ou pas de modifier les règles de gestion

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy Cas particulier du corégone

- **2008 à 2010** : organisation et financement par l'Etat et le SILA d'un suivi détaillé de l'exploitation halieutique, confié à l'INRA-Thonon, pour l'acquisition des données manquantes
- **2010** : nouvelle mobilisation des experts sollicités en 2007
 - Fonctionnalité du cycle du corégone : OK. Rendements halieutiques plutôt élevés en comparaison d'autres lacs oligotrophes suisses et allemands
 - **La pêche doit s'adapter à la situation du lac**, pour pouvoir maintenir les rendements et une répartition équitable des captures entre pêcheurs amateurs et professionnels (volonté du gestionnaire)
 - **Nécessité de réduire l'effort de pêche global** pour conserver une qualité de pêche et la durabilité de l'exploitation halieutique ; recommandations pour une évolution de la gestion halieutique du corégone

Entre 2011 et 2012, mise en œuvre des recommandations des experts : réduction des quotas annuels et journaliers des pêcheurs amateurs, diminution du nombre de licences professionnelles (4 → 2), évolution de la taille légale de capture, etc.

+ recommandation des experts : poursuivre un suivi halieutique...

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy Retour d'expérience

Fisheries Management and Ecology

Fisheries Management and Ecology, 2013, 20, 234-246

Communication between scientists, fishery managers and recreational fishers: lessons learned from a comparative analysis of international case studies

M. DEDUAL

Department of Conservation, Taupō-māui-Tia Area, Taranaki, New Zealand

Phase 1 (1992-2010)

1992-2007 : Suivi auprès des pêcheurs amateurs

2008-2010 : Suivi auprès des pêcheurs professionnels

Conflits



Dedual et al., 2013

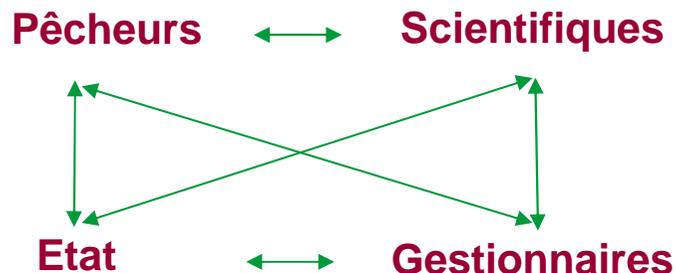
Identification

des barrières à une bonne communication

- Scepticisme concernant la science
- Peur que les orientations de gestion viennent à limiter les possibilités de pêche

et des solutions possibles

- Augmenter le niveau de communication
- Impliquer tous les acteurs
- Gérer la ressource équitablement



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy Vers une organisation plus formelle



Phase 1 (1992-2010)

1992-2007 : Suivi auprès des pêcheurs amateurs

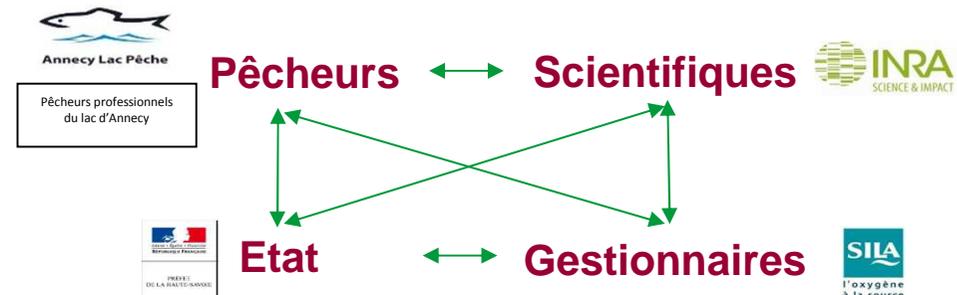
2008-2010 : Suivi auprès des pêcheurs professionnels

Phase 2 (2015-...)

Les pêcheurs (professionnels et récréatifs)



sont inclus dans les différentes phases du processus de recherche



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy

Le suivi halieutique du lac d'Annecy 2015/2016 - Organisation

Créer une solide fondation

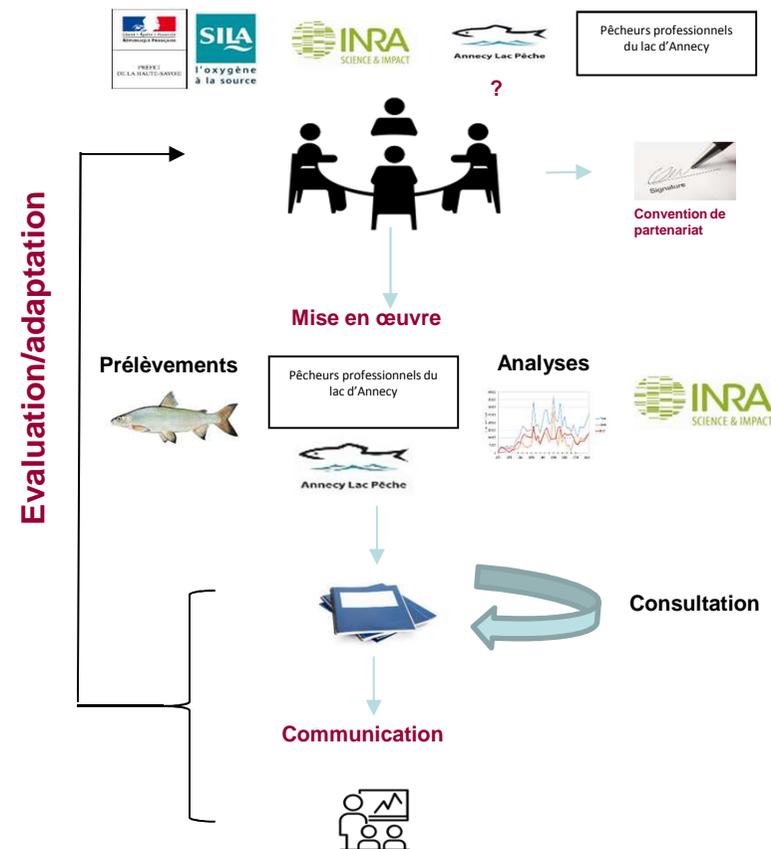
Convention de partenariat

Définition des objectifs
Définition des rôles
Développement d'un plan d'échantillonnage

Mise en œuvre du projet

Rédaction/Evaluation du projet

Communication des résultats/Evaluation



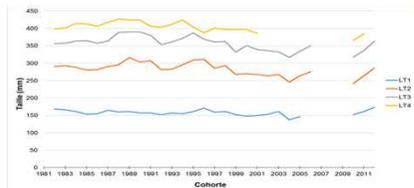
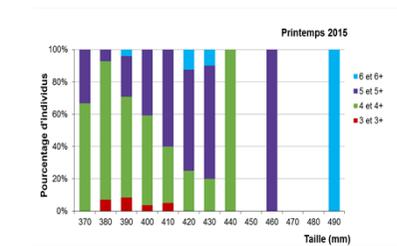
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

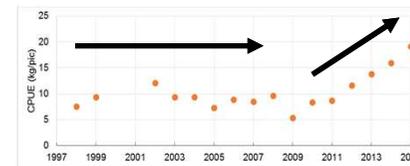
Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy Le suivi halieutique du lac d'Annecy 2015 - Résultats

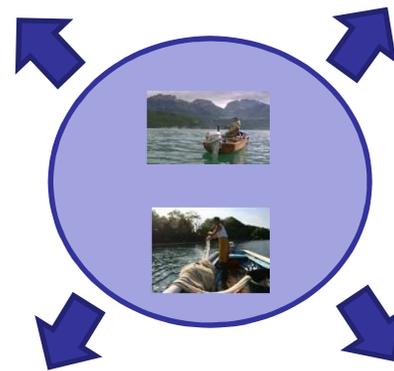
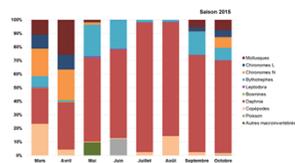
Structure en âge/Croissance



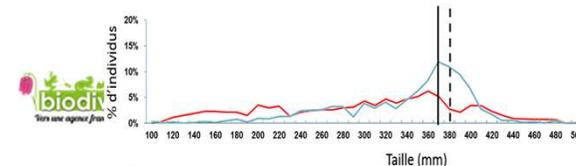
Captures par unité d'effort



Régime alimentaire



Structure en taille



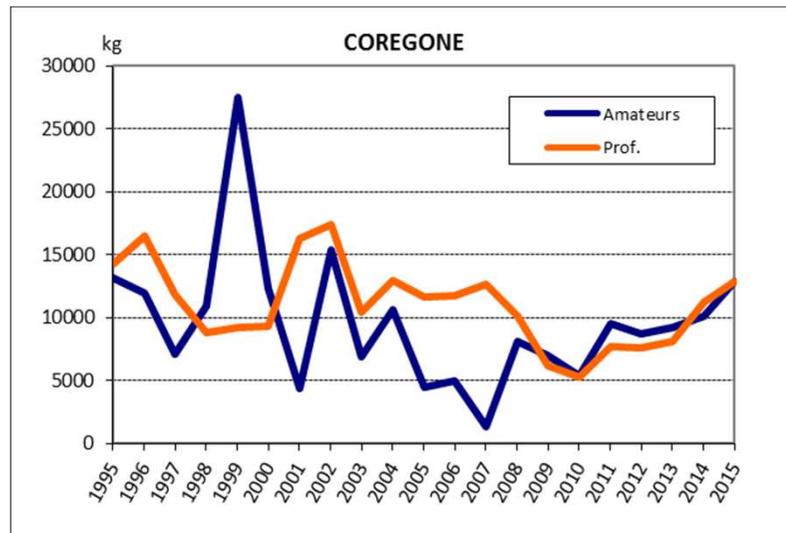
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy

Le suivi halieutique du lac d'Annecy 2015 - Conclusion



- Captures en hausse depuis 2011
- Indicateurs suivis : la pêche se porte bien
- Partage équitable de la ressource entre les deux catégories de pêcheurs
- Satisfaction des pêcheurs



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy

Le suivi halieutique du lac d'Annecy - Perspectives

Améliorer la qualité des données et augmenter le nombre de volontaires

Technologies 2.0 : nouvelles approches pour collecter les données



Exemples



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Une gestion halieutique durable au lac d'Annecy grâce aux sciences participatives

Le suivi halieutique du lac d'Annecy

Le suivi halieutique du lac d'Annecy - Perspectives

Améliorer la qualité des données et augmenter le nombre de volontaires

Technologies 2.0 : nouvelles approches pour collecter les données

Intégrer d'autres espèces d'intérêt halieutique (omble chevalier, brochet)

Nécessité de pérenniser le(s) suivi(s) halieutique(s) par un poste de titulaire: Ingénieur halieute (demande UMR CARRETEL)



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Remerciements :

A B. Curt, pêcheur professionnel,
A l'ALP et aux pêcheurs volontaires
et à Valérie Hamelet (INRA)

Le suivi halieutique du lac d'Annecy est réalisé dans le cadre des conventions de partenariat « *Suivi halieutique du lac d'Annecy année 2015* » et « *Suivi halieutique du lac d'Annecy année 2016* » financé par le SILA et la DDT de Haute-Savoie.

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Gestion de la végétation des ouvrages hydrauliques en remblai

Cas du barrage de l'Etang de Montjoux



MERIAUX P., VENNETIER M. Irstea Aix-en-Pce



ZANETTI C. ArbeuSolutions

RIBAUT C. Conseil Dal de l'Isère



Le contexte (1/3)

Des dizaines de milliers de **petits barrages** en France :

- souvent âgés, de conception ancienne, en retard d'entretien et/ou de réparation
- en terre, remblai pour la plupart
- sources avérées ou potentielles d'accidents
- soumis à une réglementation de **sécurité** récemment renforcée (si enjeux proches en aval)



Petits barrages : le contexte (2/3)

Où, pourquoi et quand ? :

- barrages d'étang sur cours d'eau ou dérivation de cours d'eau : âgés du Moyen-Age ... à nos jours
- retenues collinaires d'irrigation : années 1970-1980
- retenues d'altitude : depuis années 1990



Le contexte (3/3)

Les impacts des (petits) barrages :

- rupture de la continuité écologique
- réchauffement des eaux
- arrêt du transport solide
- potentiel de danger (rupture) : onde de submersion, pollution
- risque de dévalaison de poissons de lac
- construction dans des zones humides



Les arbres aiment les barrages ...

Un substrat idéal pour s'implanter et croître :

- de la terre plus ou moins meuble
- de l'humidité (surtout si le barrage fuit ...)



... mais les barrages n'aiment pas les arbres !

→ Impacts mécaniques : remblai ou maçonneries

- Efforts résultant de la croissance des racines
- Efforts transmis par les racines vs arrachages naturels (vent, crues)

→ Impact sur l'hydraulique interne : remblai, voire fondation

- Pourrissement des racines : augmentation de la perméabilité, érosion de trou
- **Croissance des racines dans ou autour des drains : colmatage**

→ Impact sur l'exploitation des ouvrages

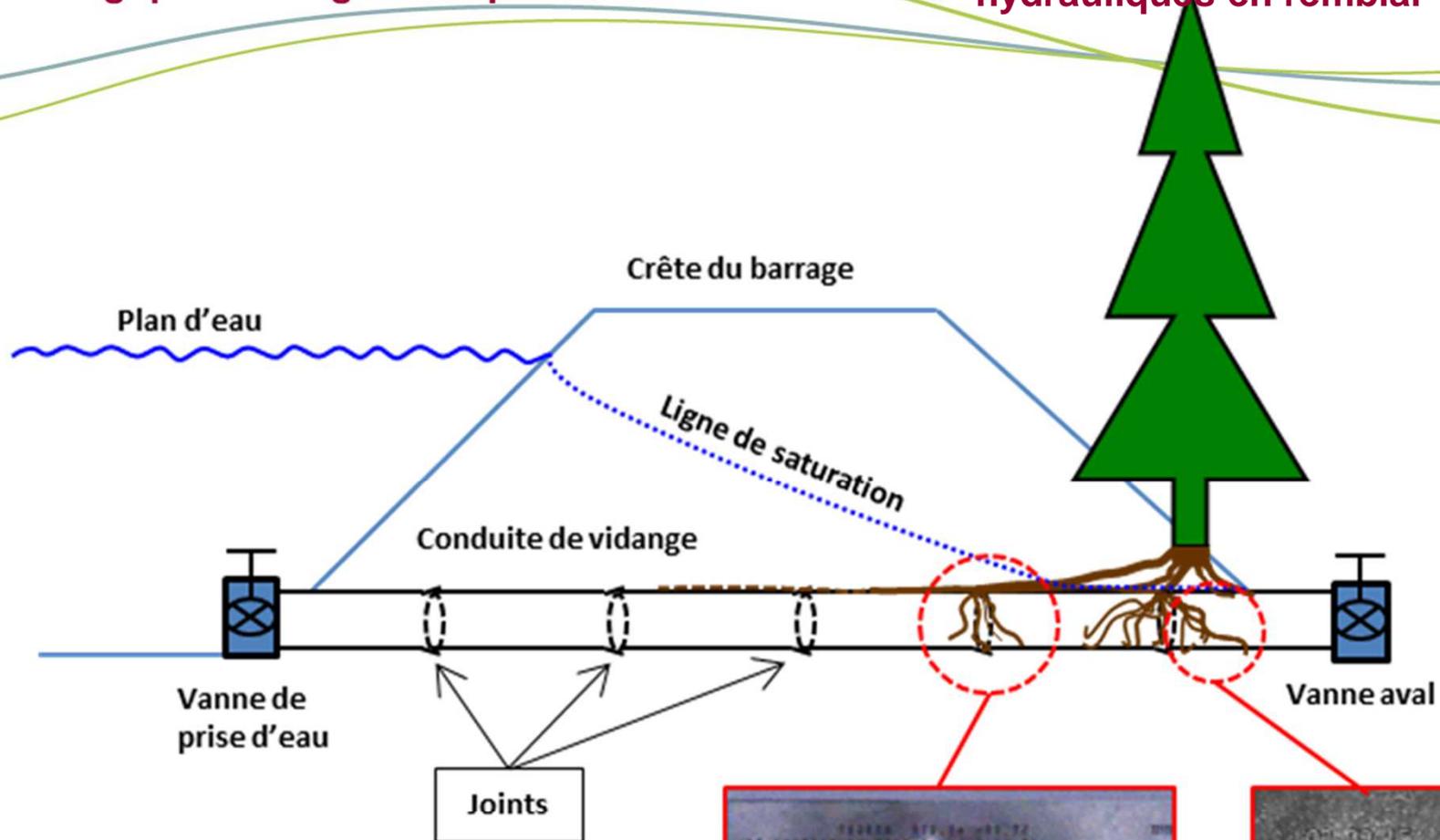
- Gêne à l'examen visuel
- Gêne pour la fauche



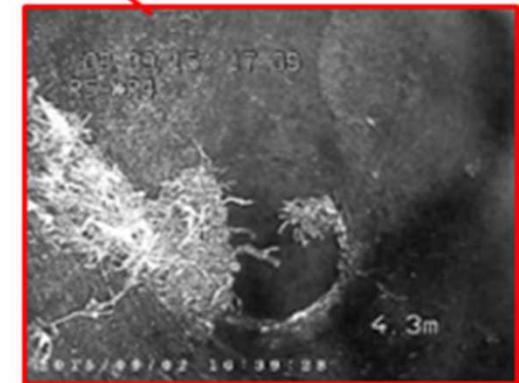
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Gestion de la végétation des ouvrages hydrauliques en remblai



Exemples de pénétration racinaire au niveau d'un joint de conduite (*source: inspections télévisuelles des Sociétés Tedeco et Auximob*)



Il y a végétation et végétation ...

→ Végétation herbacée :

- Herbe rase, régulièrement fauchée : couvert idéal pour les talus et pieds de digue
- Invasives, à croissance et extension rapides : tendance à supplanter les autres espèces

→ Végétation ligneuse :

- Végétation arbustive : basse à l'âge adulte (< 10 m), système racinaire peu puissant
- Végétation arborée : > 15-20 m à l'âge adulte, système racinaire développé, avec potentiellement de grosses racines profondes



Barrage de Montjoux (Isère)

Un ouvrage moyenâgeux (16^{ième} siècle) :

- cours d'eau : la Gervonde
- 7 m de hauteur, 260 000 m³ de stockage, classe C
- fonction initiale : force hydraulique (moulins), puis pêche
- 310 m de longueur, 8 m en crête, 3 prises d'eau
- nombreux travaux de remise à niveau de la **sécurité** (par Déptt 38) : prise d'eau, évacuateur de crues, protection du parement amont

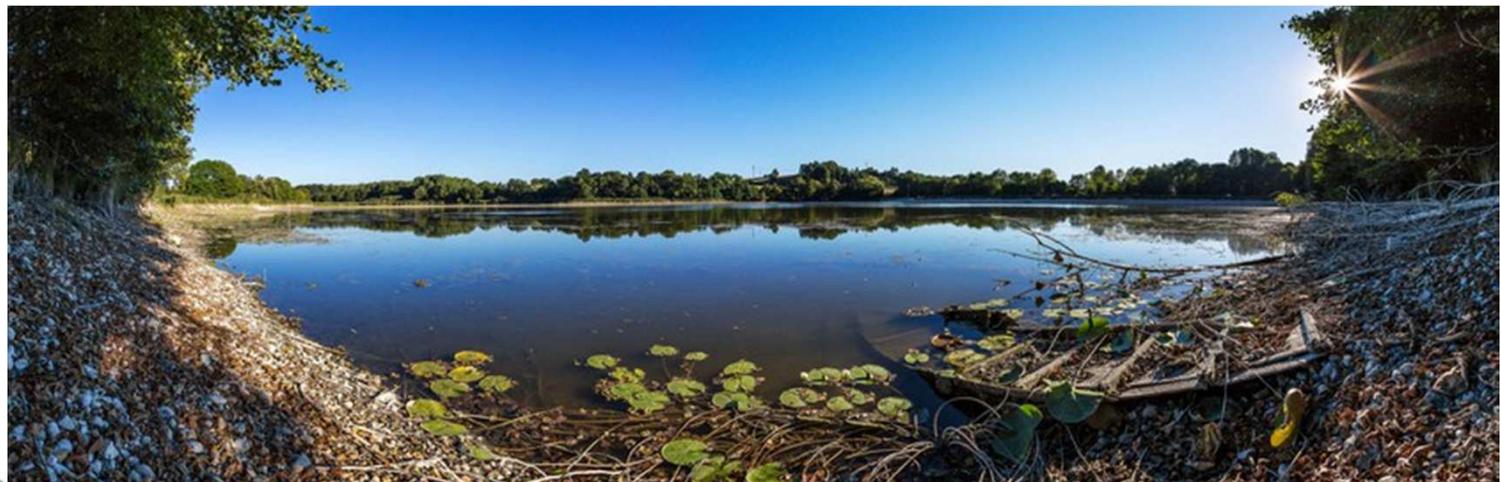


Etang de Montjoux

Un site naturel remarquable :

- acquis par le Département de l'Isère à partir de 2002 (22 ha)
- classé Espace Naturel Sensible
- forte diversité de milieux aquatiques, palustres (roselière) et terrestres, y compris en pied aval
- nombreuses actions de restauration et de valorisation du site

Photo :
B. Bodin



La problématique du parement aval

Un boisement dense :

- sur pente de talus raide (50%)
- ... cachant des zones de fuite
- remblai potentiellement érodable (limons sableux, ouvrages traversants)
- présence d'une zone humide en pied aval



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Gestion de la végétation des ouvrages
hydrauliques en remblai

Expertise Irstea 2010-2012

La démarche :

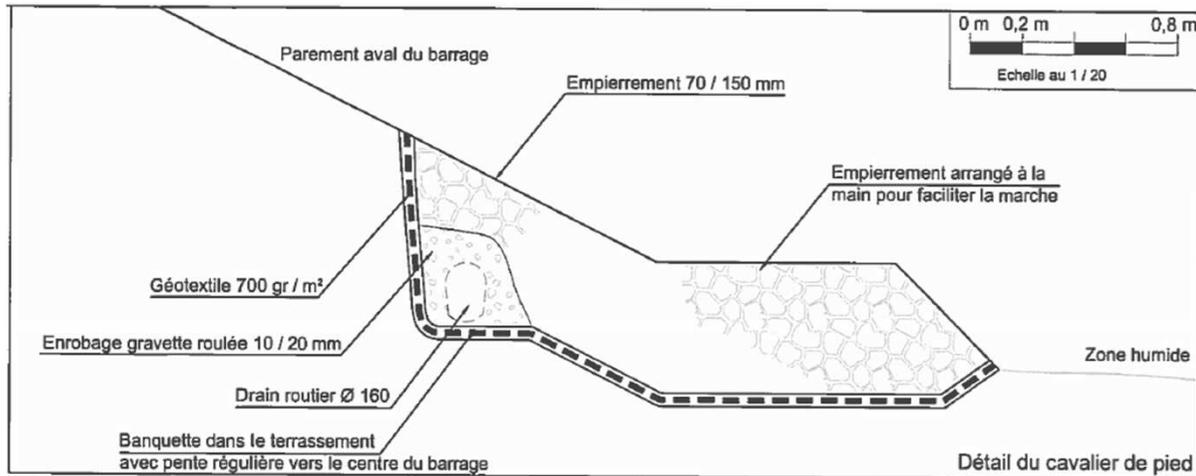
- diagnostic Irstea de la végétation (examen visuel et déterrages de souches à l'occasion de travaux)
- diagnostic géotechnique (Géo+)

La solution :

- extraction des plus gros arbres
- gestion du peuplement en taillis fureté dense à rotations courtes (sous-bois propre, diamètre des brins < 10 cm)
- création de cheminements pédestres et surveillance visuelle régulière
- construction d'un cavalier de pied drainant (2013-2014)



Photos et sources : Départt 38 et Géo+



Montjoux (38) : cavalier drainant de pied

Elaboration d'un guide technique

Près de 20 ans de travaux de R&D et d'expertise :

- associant génie-civilistes et forestiers
- en collaboration étroite avec les gestionnaires d'ouvrages (CNR, EDF, Collectivités, ...)
- des centaines d'arbres arrachés à titre expérimental (sur des barrages ou des digues et d'échantillons de racines enterrés ... puis déterrés)
- trois projets de recherche : ERINOH, GENIALP, RISBA
- trois thèses pluridisciplinaires depuis 2006

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Gestion de la végétation des ouvrages
hydrauliques en remblai

La R&D par l'image ...

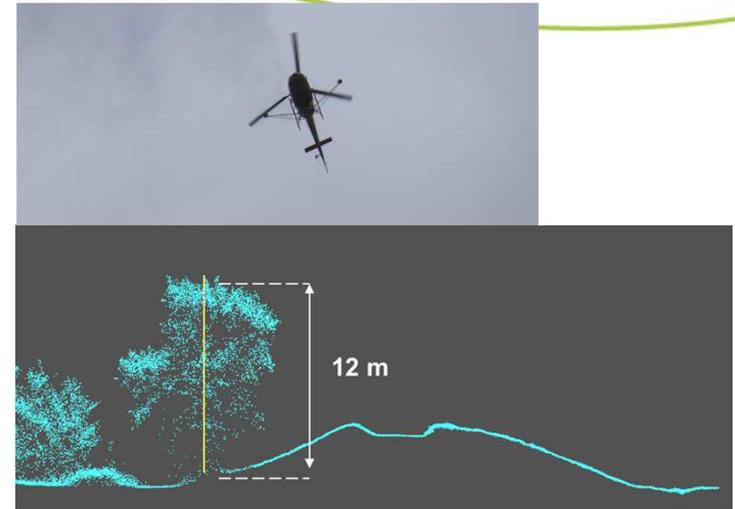
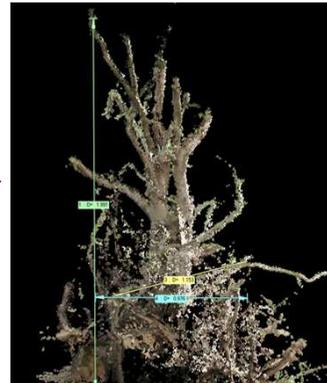
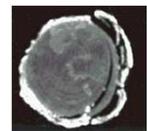
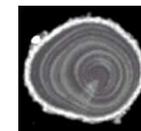


Photo : C. Rippert



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Gestion de la végétation des ouvrages
hydrauliques en remblai

Objectif du guide

Répondre à la question :

« **Que faire d'un ouvrage hydraulique boisé ?** »
(ou en retard d'entretien quant à la végétation)



Les lignes de force du guide

Concerne barrages et digues

- charge permanente / charge temporaire

Gestion de l'ouvrage vs matériel vivant

- court terme : actions (surveillance / travaux) de première priorité
- moyen et long termes : notion de **plan de gestion**
- ... intégrant les préoccupations environnementales et sociales ...
- ... mais gardant en première priorité celles de la sécurité de l'ouvrage (et de celle des populations exposées en cas de rupture)

Pour « avant » l'action : aide au **diagnostic**

Fiches-études de cas concret (6, dont un petit barrage)

Relecture par : gestionnaires, DREALs et un expert CTPBOH

Plan du guide

Chapitre 1 : Rôles et risques associés à la végétation
implantée sur les ouvrages hydrauliques

Chapitre 2 : Réglementation et règles de l'art

Chapitre 3 : Du diagnostic à la gestion de la végétation

Chapitre 4 : Gestion et confortement des ouvrages
hydrauliques boisés

Chapitre 5 : Six études de cas et solutions de
traitement

Chapitre 4 : Gestion et confortement des ouvrages hydrauliques boisés

4.1 Le plan de gestion

4.1.1 Les bases d'un plan de gestion de la végétation

4.1.2 Les outils d'aide à la conception et au suivi de la gestion

4.2 Gestion courante

4.2.1 Objectifs

4.2.2 Surveillance des ouvrages

4.2.3 Techniques d'entretien

4.2.4 Prise en compte de l'écologie et du climat

4.3 Recommandations de gestion curative des ouvrages hydrauliques boisés

4.3.1 Entretien curatif de la végétation

4.3.2 Travaux de confortement

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Gestion de la végétation des ouvrages
hydrauliques en remblai

Edition du guide

Editeur : Cardère

**Autofinancement Irstea
+ subvention édition CR PACA**

Paru : novembre 2015

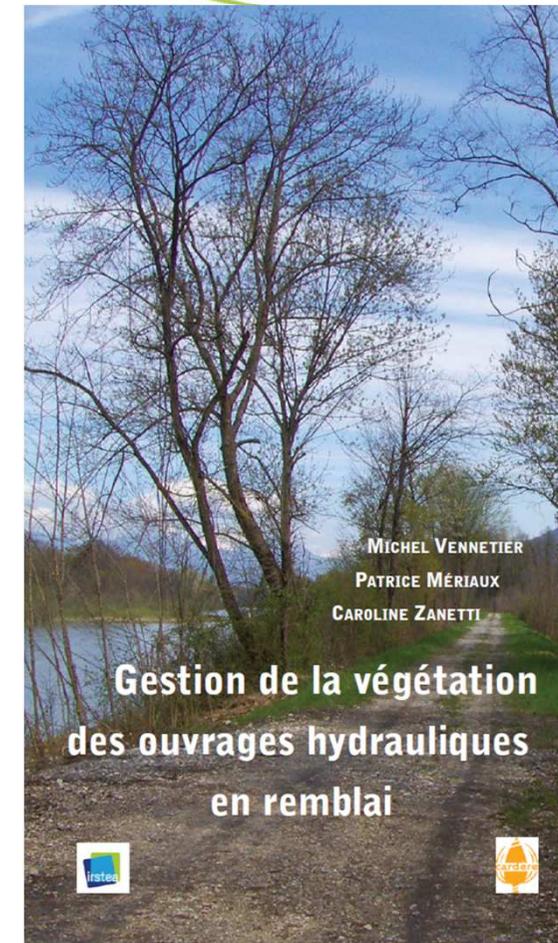
Formats :

- version électronique en téléchargement gratuit sur sites Web Irstea

<http://www.irstea.fr/nos-editions/guides-techniques>

- version papier (24 euros)

<http://www.cardere.fr/ficheLivre.php?idLivre=253>



Après le guide ?

Développer la R&D en surfant sur la vague GEMAPI

- vraies opportunités de gestion intégrée
- des sujets complexes : (re)naturation des zones d'expansion de crues, gestion des embâcles, renaturation des bords de plan d'eau

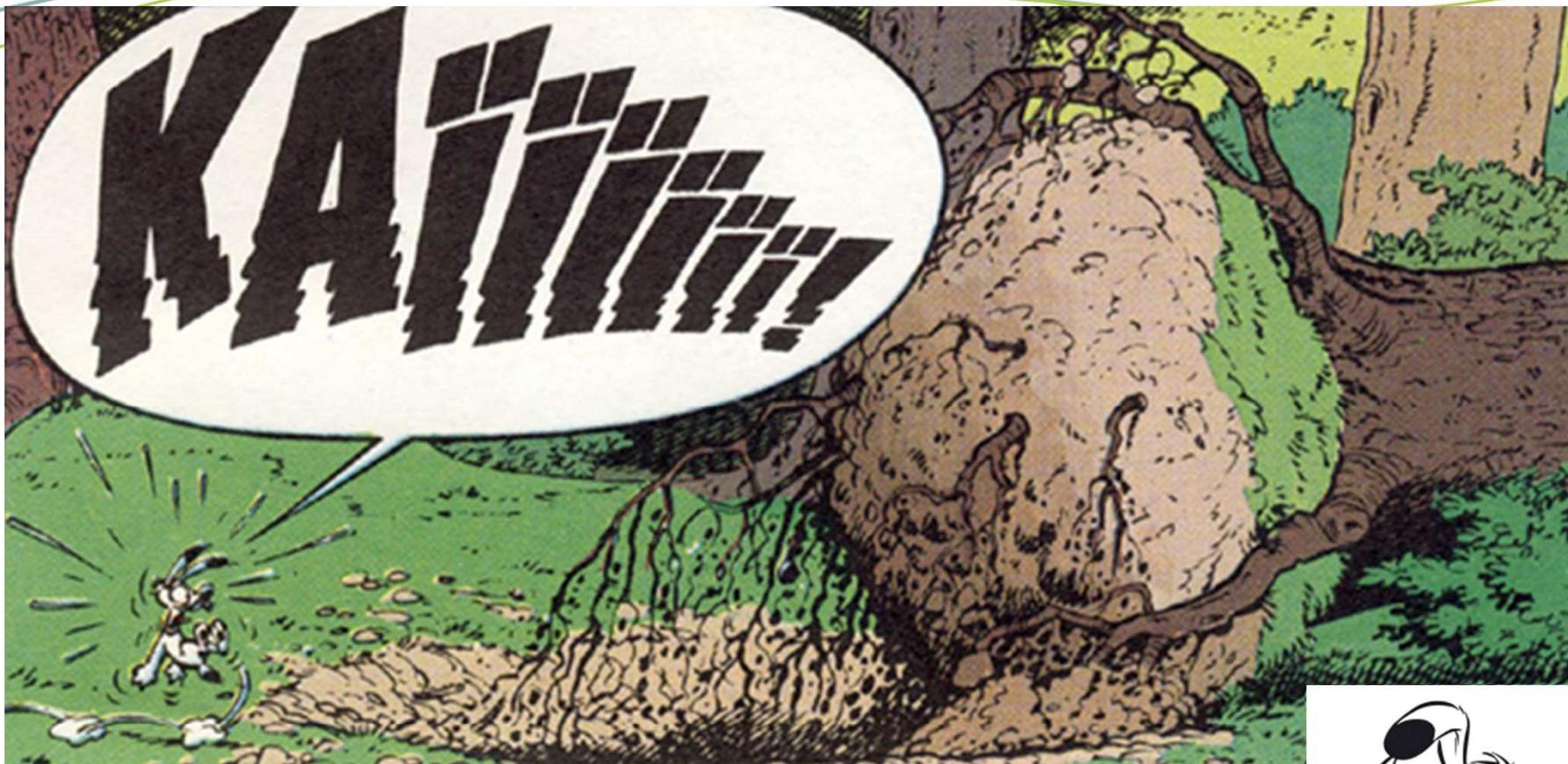
Poursuivre le retour d'expériences et étoffer les études de cas (y compris outre mer !)

Elaborer une nouvelle version améliorée du guide

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Merci de votre attention !



... avec la complicité bienveillante de René Goscinny



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Suivi scientifique de Petit Saut

Leçons tirées pour le développement de l'hydraulique en milieu tropical



Régis Vigouroux, Hydreco Guyane
Vincent Chanudet, EDF-CIH

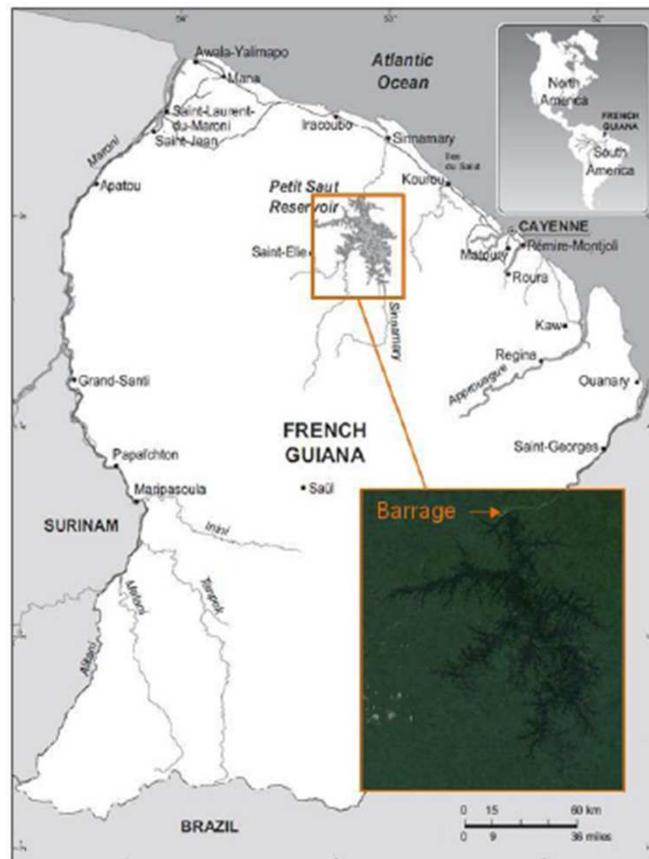


Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

L'aménagement de Petit Saut



Mise en eau 1994
Surface 365 km²
Volume 3,5 km³
 $P_{moy} \approx 10$ m
Module 235 m³/s
Puissance 116 MW



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Le suivi scientifique, depuis l'étude d'impact à nos jours

Première études et inventaires écologiques : 1984

Création du laboratoire Hydreco - Mise en place d'un suivi sous l'égide d'un comité Scientifique : 1990

Nombre de thèse réalisées 1990-2016 : > 25

Nombre de Références : > 1 500

Nombre de points de mesure annuel : > 6 000



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Le suivi scientifique, les impacts

365 km² de lac créé et de forêt ennoyée
Transformation d'un milieu fluvial en lacustre

→ Quels sont les effets sur les populations de poissons et d'invertébrés aquatiques?

3 types de zone d'études

→ L'amont

La branche Sinnamary : état de référence
La branche Kourcibo : sous influence de l'orpaillage

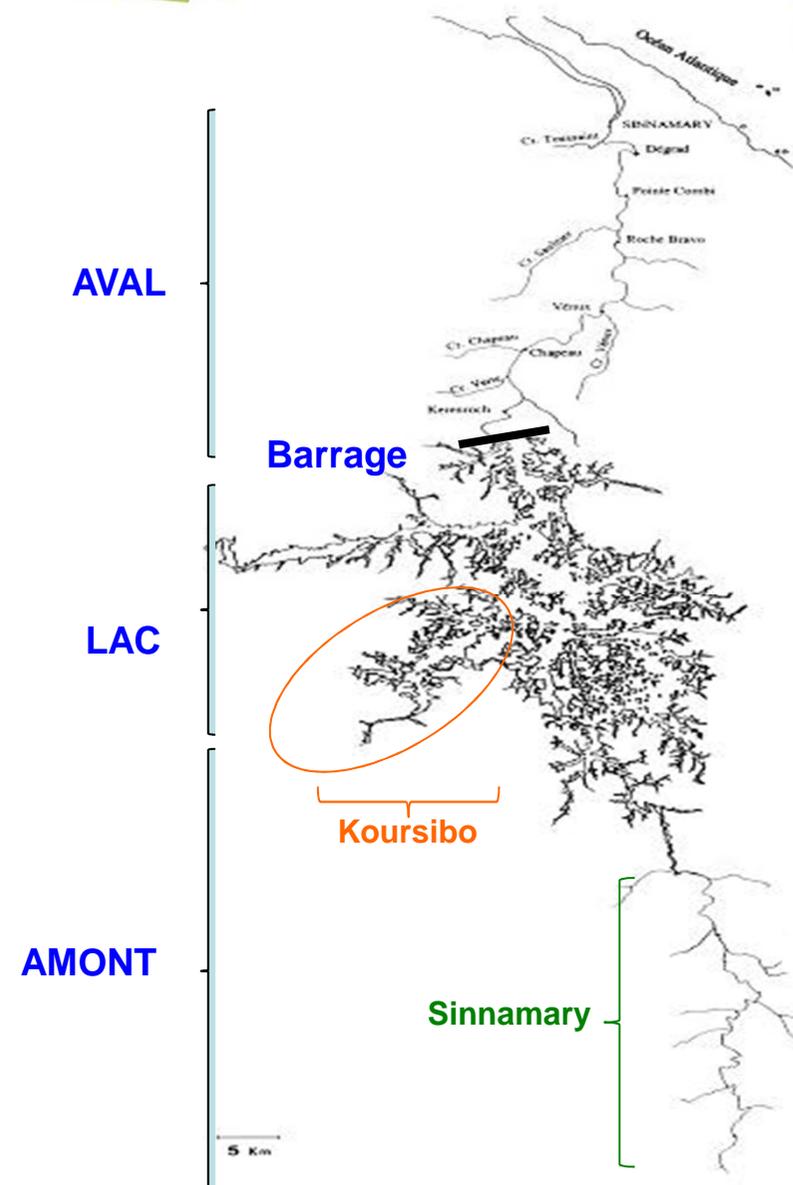
→ Le lac

L'ancien chenal
La forêt ennoyée

→ L'aval

Impacté par la présence du lac

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Le suivi scientifique, depuis l'étude d'impact à nos jours

Mesures journalières in situ

Mesures mensuelles

- 7 hauteurs d'eau
- Nutriments + physico-chimie
- Phyto & Zooplancton

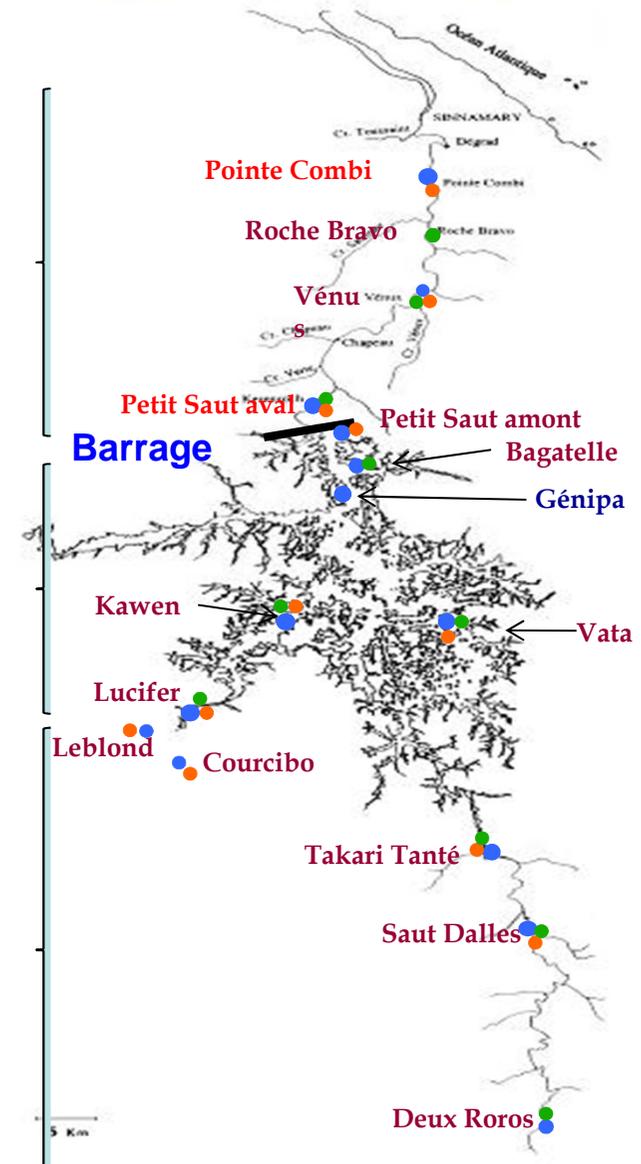
2 Campagnes saisonnières globales

- Paramètres physico-chimiques
- Poissons
- Invertébrés aquatiques

AVAL

LAC

AMONT



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Le suivi Physico-chimique

Paramètres physico-chimiques (eau, biote, sédiments)

- 50 paramètres en routine
- > 6 000 mesures annuelles

Pourquoi ??? Car la qualité de l'eau détermine la vie aquatique

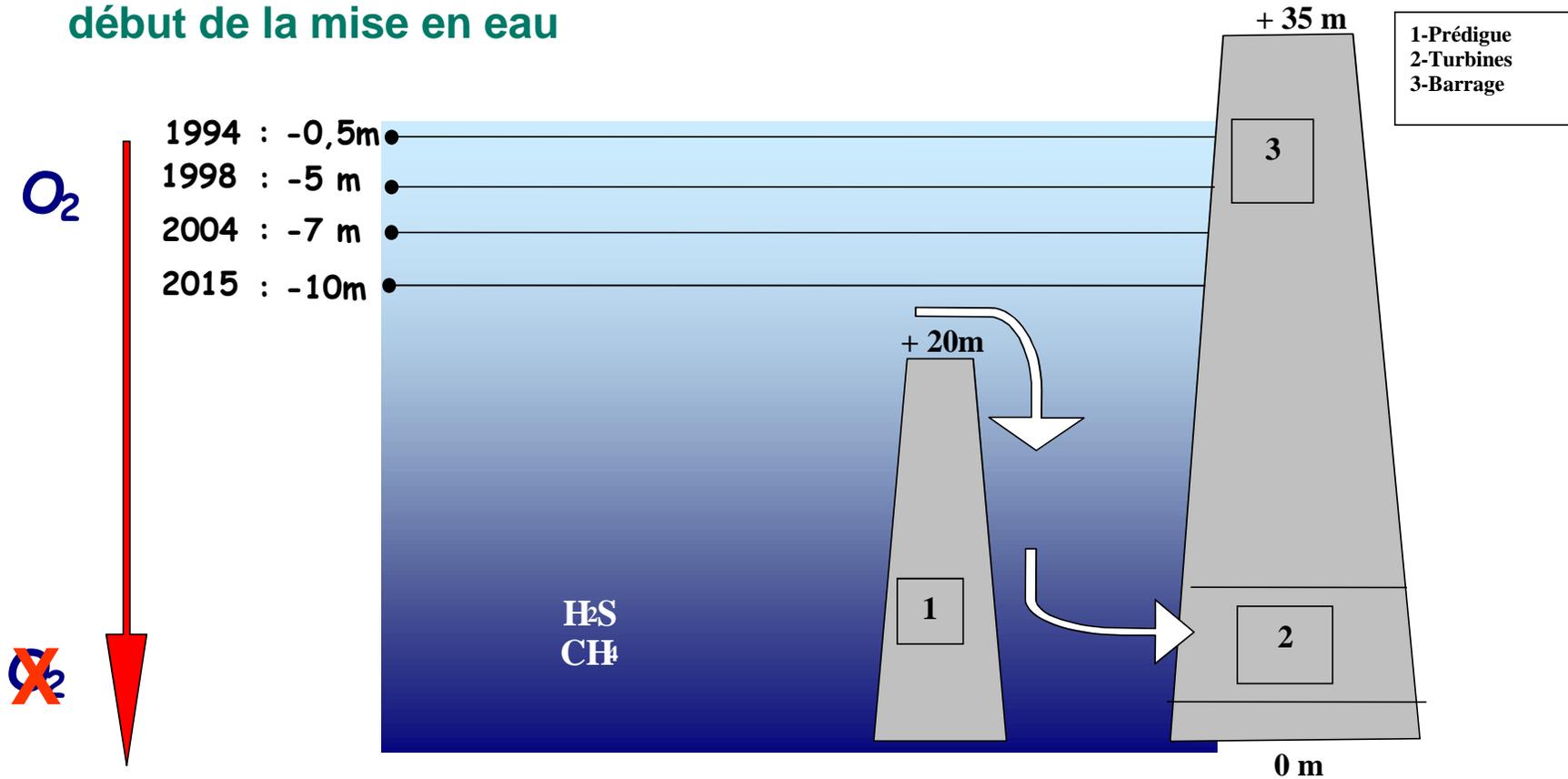


Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Evolution de l'épaisseur de l'épilimnion depuis le début de la mise en eau



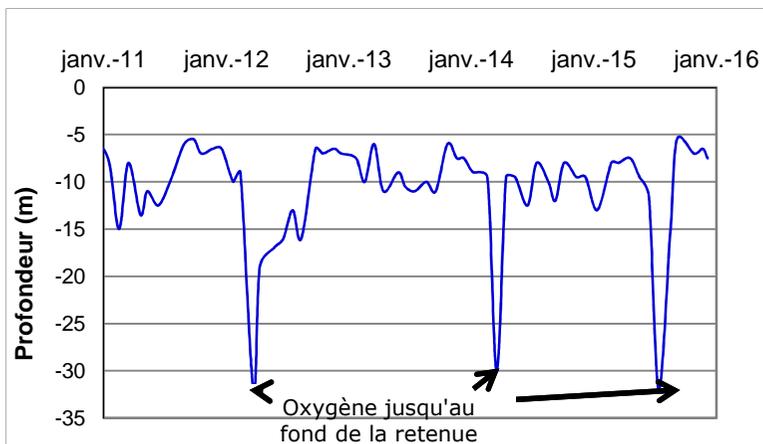
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

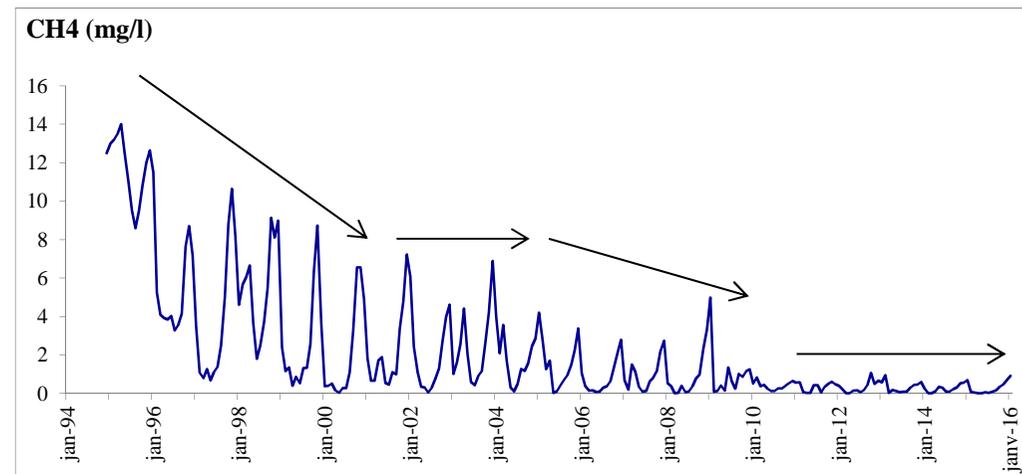
Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Amélioration de la qualité de l'eau du réservoir

Evolution de l'Oxycline dans la retenue



Evolution du CH4 dans la retenue

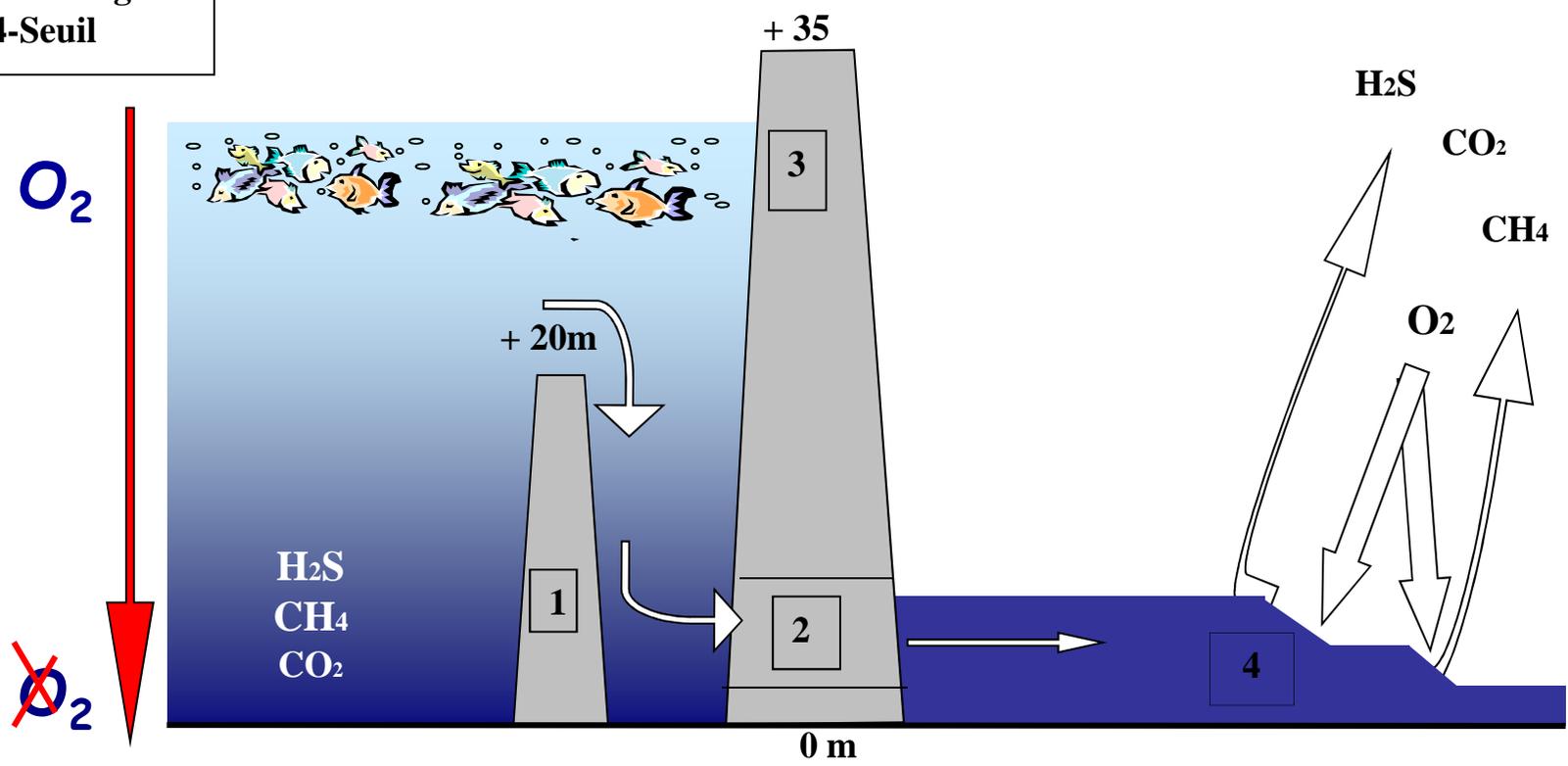


Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

- 1-Prédigue
- 2-Turbines
- 3-Barrage
- 4-Seuil



Rencontre Science-gestion

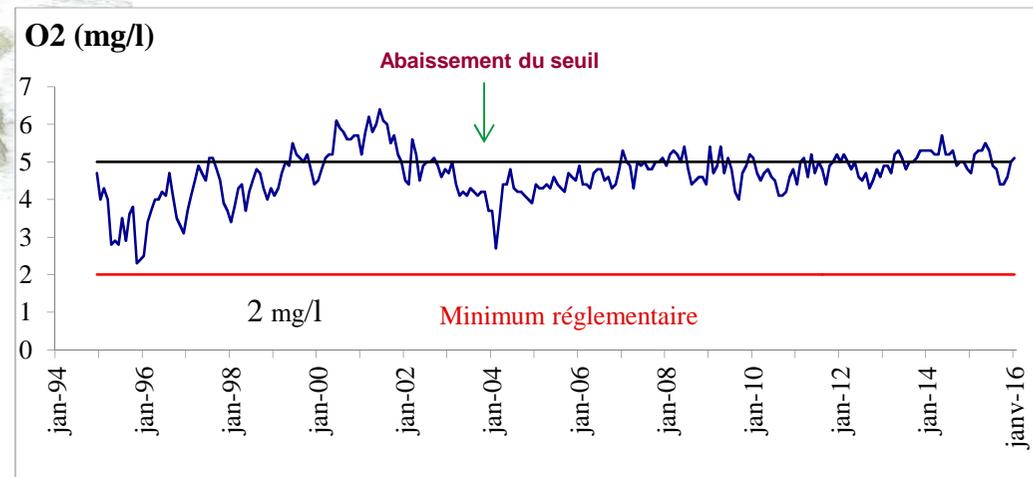
Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit
Saut et leçons tirées

Influence du seuil sur la qualité de l'eau aval



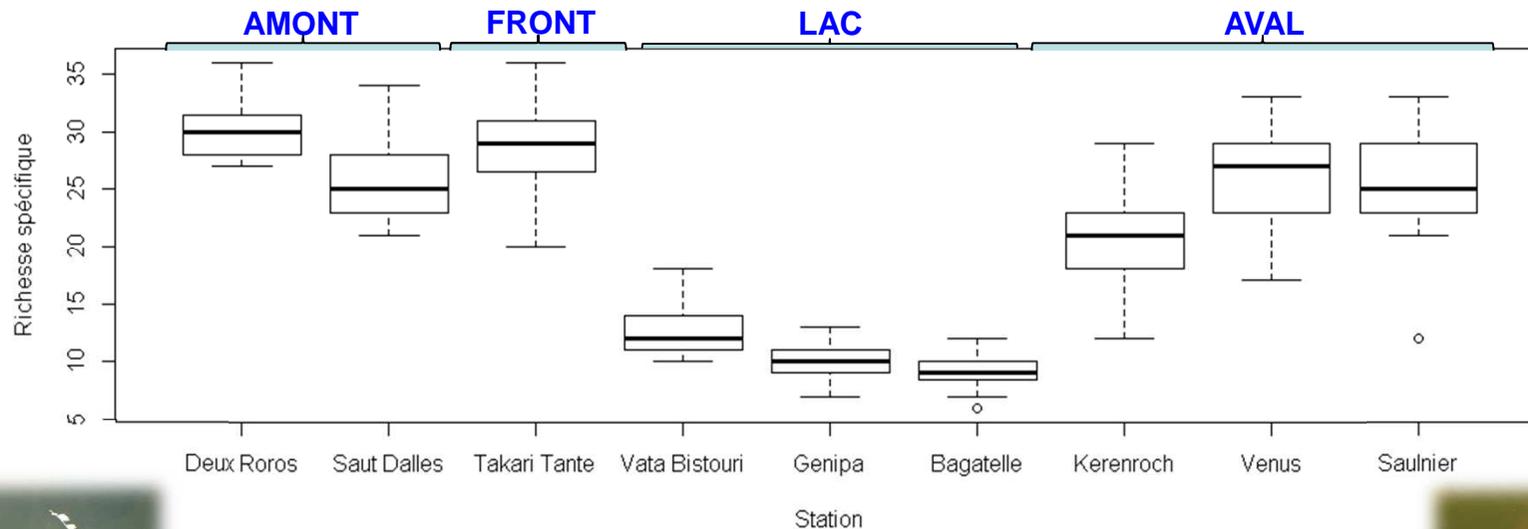
Evolution Temporelle des teneurs en oxygène à 40 Km du barrage



Les Poissons : Principales observations

Stabilisation des populations de poissons en fonction de l'emplacement géographique

- Très forte richesse en espèce à l'amont
- Zone lacustre : Milieu plus homogène → Baisse de la biodiversité
- Près du barrage : Diminution de la forêt immergée → Baisse de la biodiversité
- Aval : Augmentation de la Richesse avec l'éloignement du barrage



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Les Poissons : Principales observations

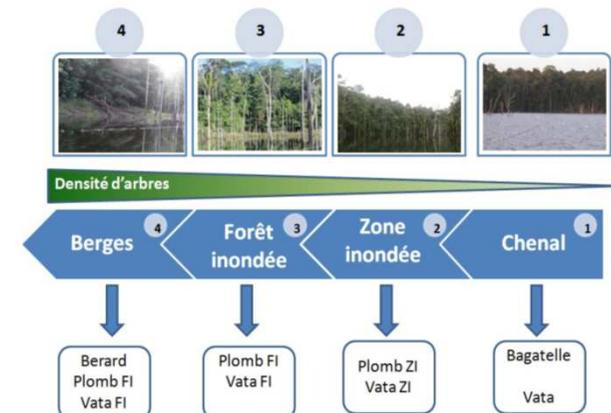
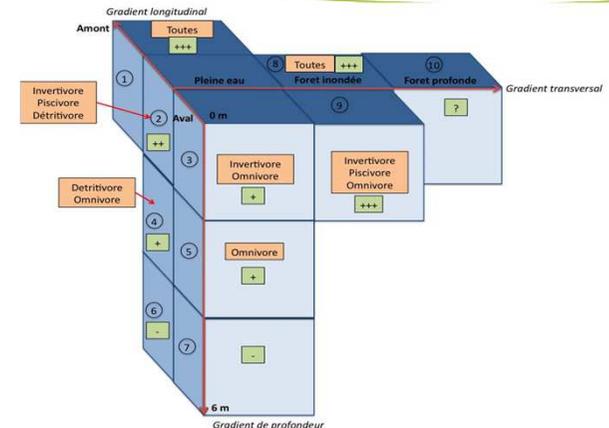
Mise en place de populations en profondeur

- Lié à l'augmentation de la couche oxygénée
- Changement des espèces/Population par Strate
- Manque de moyens-connaissances

Forte importance de la forêt inondée

- Maintien de la chaîne alimentaire
- Maintien de zones de nurserie
- Maintien des relations proies/prédateurs

Rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Les macro invertébrés benthiques de la retenue : Principales observations

Développement d'une macrofaune benthique :

→ Les arbres morts offrent un support à ces organismes

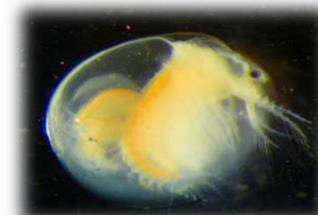
Stabilisation des populations de macroinvertébrés du lac en cours:

→ Variation des effectifs

Homogénéisation des communautés de macroinvertébrés :

→ Les mêmes taxa sont retrouvés sur l'ensemble des zones échantillonnées

→ Dominance des communautés par un crustacé, *Cyclestheria hislopi*



Cyclestheria hislopi

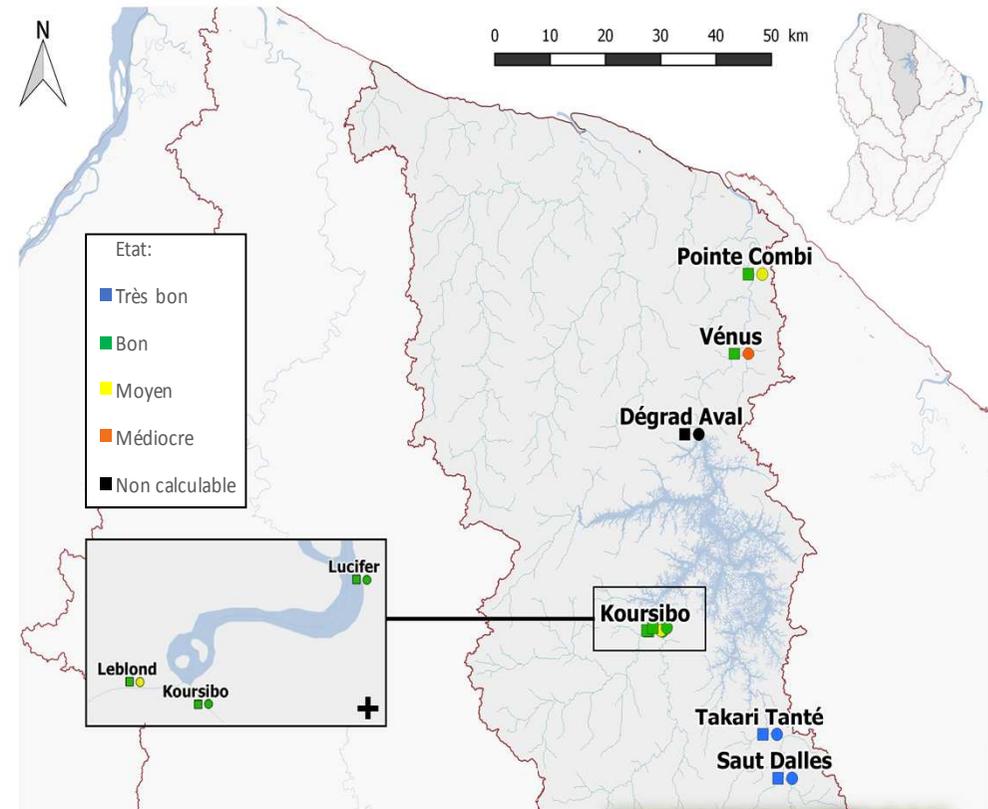
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Les macro invertébrés benthiques du Bassin versant: Principales observations

- Indice de qualité des eaux spécifique à la Guyane
- Stations amont de bonne à très bonne Qualité
- Stations aval :
 - Qualité de l'eau < l'amont
 - Mais résilience avec l'éloignement

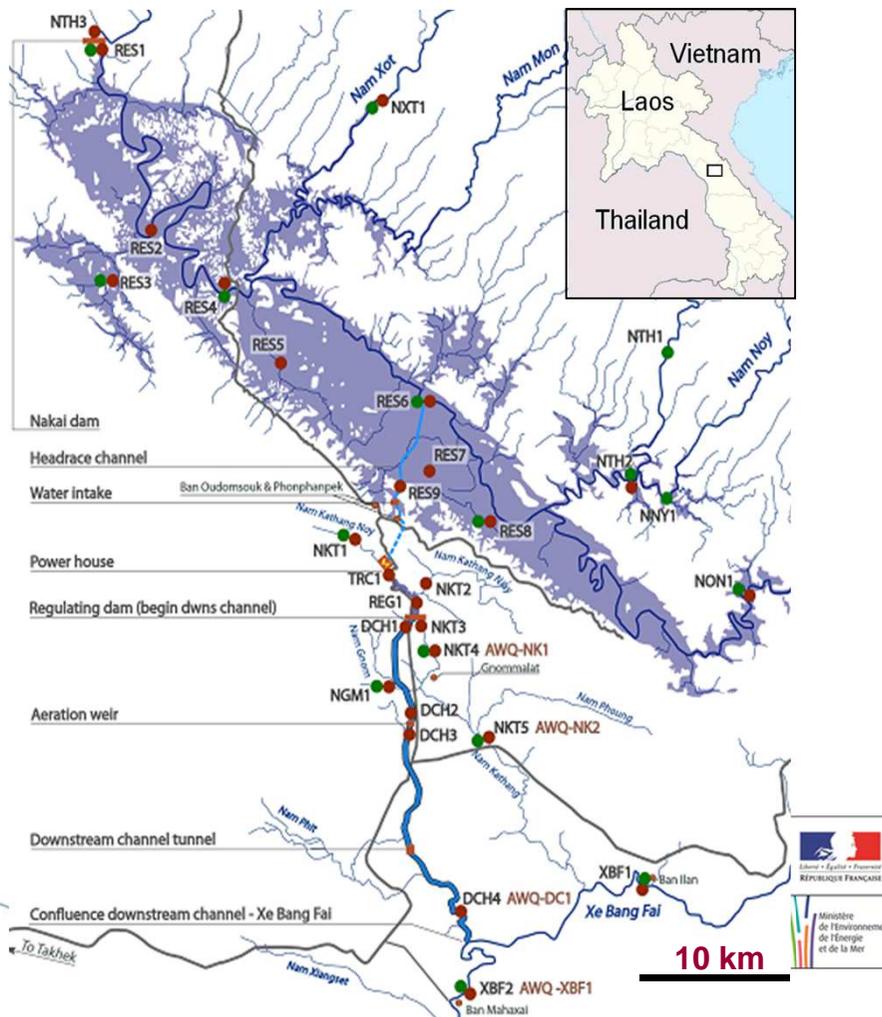


Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Enseignements tirés – le cas de la retenue de Nam Theun 2 (Laos)

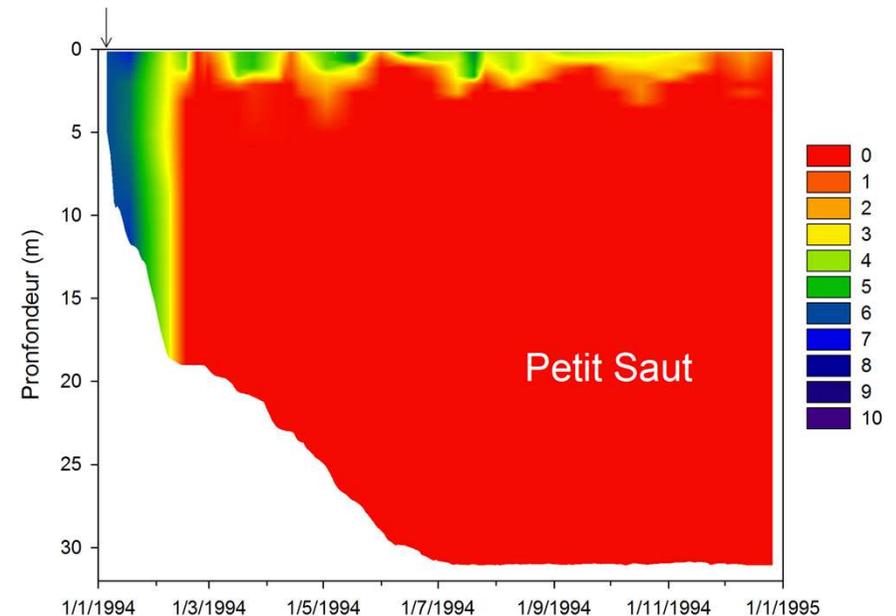
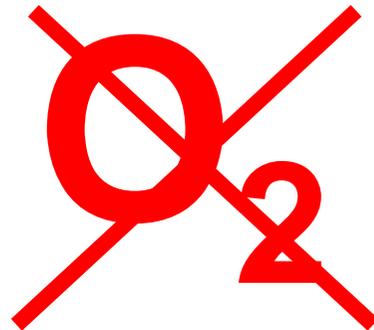


Mise en eau 2008
Surface 489 km²
Volume 3,5 km³
P_{moy} ≈ 7 m
Module 240 m³/s
Puissance 1070 MW

biodiversité
Sans une agence française pour la Biodiversité

Enseignements tirés – le cas de la retenue de Nam Theun 2 (Laos)

Problématique:



- *A quelle vitesse l'anoxie apparait ?*
- *A quoi c'est dû ? Qu'est ce qui joue dessus ?*
- *Combien de temps ça dure ?*
- *Conséquences dans le réservoirs et à l'aval ?*
- *Autres problématiques associées (techniques et environnementales) ?*
- *Est-ce que ça sera pareil à Nam Theun ?*
- *Qu'est ce qu'on fait ?*



Rencontre Science-gestion

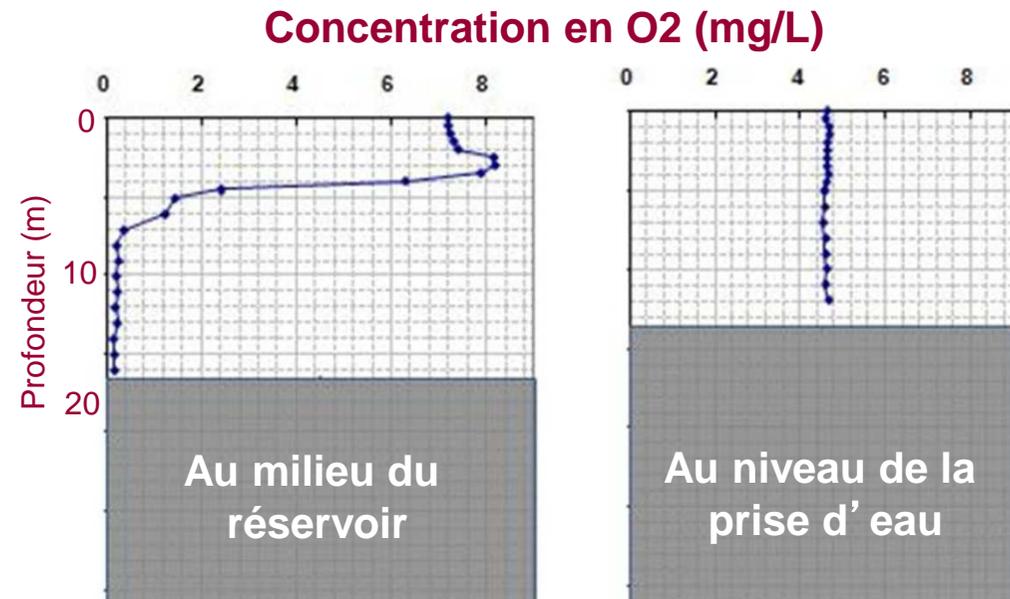
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Enseignements tirés – le cas de la retenue de Nam Theun 2 (Laos)

Amont usine

→ design prise d'eau et canal d'amenée



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit Saut et leçons tirées

Enseignements tirés – le cas de la retenue de Nam Theun 2 (Laos)

Aval barrage

→ débit réservé pris en surface



Petit Saut



Nam Theun



Aval usine

→ seuil aérateur

+ autres ouvrages

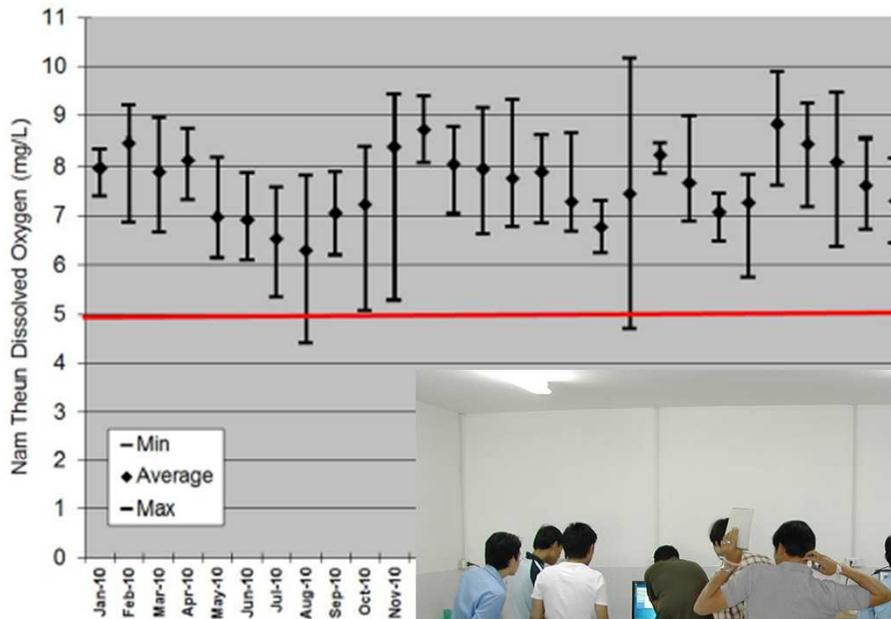
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit
Saut et leçons tirées

Enseignements tirés – le cas de la retenue de Nam Theun 2 (Laos)

Suivi
Comité scientifique
Recherche



Rencontre Science-gestion

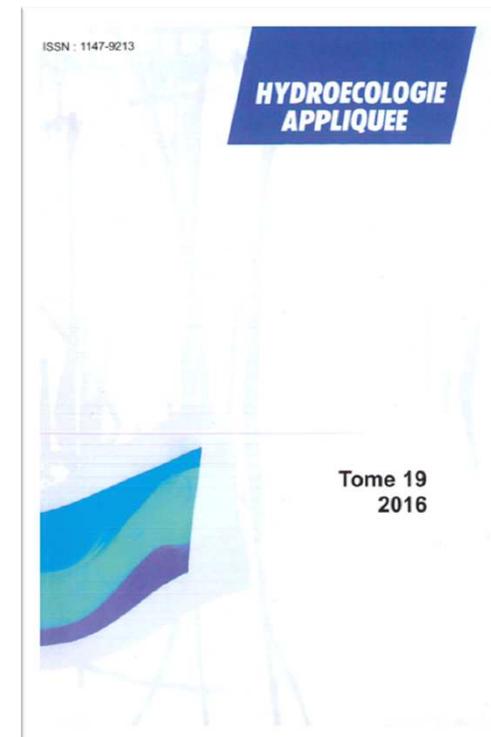
Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Suivi scientifique de Petit
Saut et leçons tirées

Enseignements tirés – le cas de la retenue de Nam Theun 2 (Laos)

Capitalisation – partage – valorisation

Réservoirs de référence en milieu tropical
pour les aspects QE/GES -> expertise EDF
reconnue internationalement sur ces
problématiques



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Expertise Scientifique Collective.

Impact cumulé des retenues d'eau sur le milieu aquatique.

Nadia Carlier, Irstea



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

ESCo Impact cumulé des retenues

Plan de la présentation

- Contexte de l'expertise, démarche adoptée
- Effets des retenues isolées
- Effets cumulés des retenues
- Conclusions



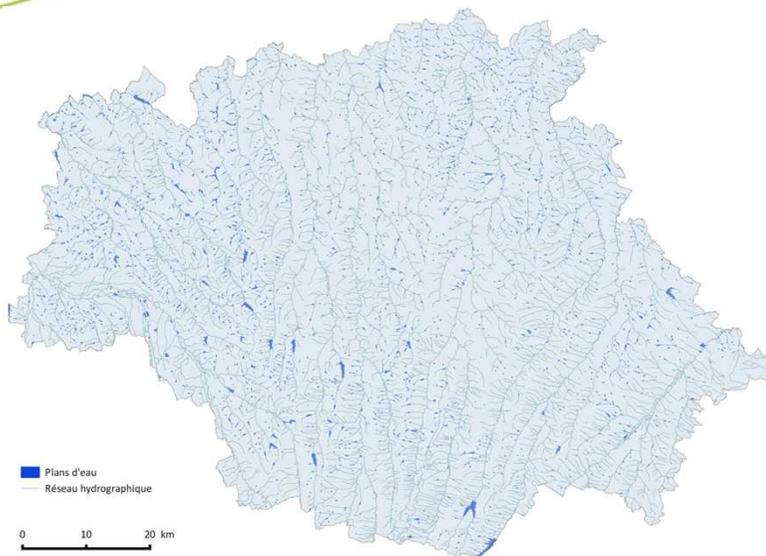
Contexte

- Réforme de la gestion quantitative ; définition des volumes prélevables;
- Réforme récente des études d'impact
 - Projets de territoire et financement des retenues de substitution
 - SDAGE et évaluation des effets cumulés

⇒ Manque d'outils opérationnels pour instruire les projets de nouvelles retenues;

⇒ Manque d'outils et de méthodes pour planifier la gestion de l'eau et la création de retenues à l'échelle de bassin versants significativement aménagés.

⇒ Demande du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, en lien avec l'ONEMA et les Agences de l'Eau et en partenariat avec l'INRA



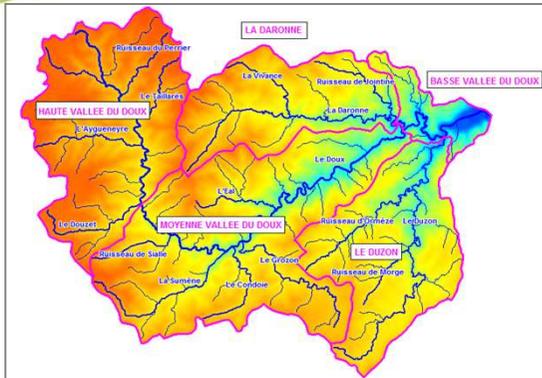
Cartographie des plans d'eau du département du Gers



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

ESCo Impact cumulé des retenues



Bassin du Doux. (07)



Bassin de la Vendée et des Autizes. (85)



Bassin du Midour. (32-40)

Objectifs

- Mettre à disposition des éléments méthodologiques opérationnels permettant d'améliorer les procédures de police administrative sur l'impact cumulé des retenues
- Donner des éléments pour appréhender l'impact des retenues déjà présentes sur un bassin versant.

Une organisation en 3 phases

- Phase exploratoire
- Phase d'Expertise Scientifique Collective
- Retour sur les questions opérationnelles

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

ESCo Impact cumulé des retenues

L'expertise scientifique collective : un cadre bien défini

- Une mission pour la recherche;
- Doit apporter un éclairage scientifique et technique sur des questions faisant l'objet de politiques publiques;
- Un bilan des connaissances scientifiques publiées : acquis, incertitudes, controverses, lacunes
 - ⇒ Tributaire de l'existence de littérature scientifique
 - ⇒ Corpus analysé par un collectif pluridisciplinaire d'experts chercheurs (organismes publics)
- Ni avis, ni recommandations formulés.

Produits de l'expertise :

- Rapport référencé
- Synthèse pour décideurs
- Résumé exécutif

En ligne sur

<http://expertise-impact-cumule-retenues.irstea.fr/>

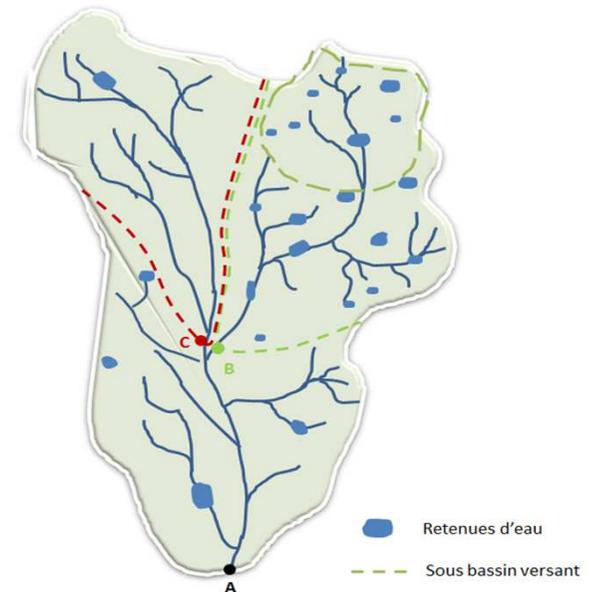


Exemples de questions posées

- Comment caractériser les effets à court et long terme d'un ensemble de retenues sur le milieu aquatique et son environnement ? Existe-t-il des indicateurs pertinents pour en rendre compte ?
- A volume équivalent, comment comparer les effets de nombreuses petites retenues versus quelques grandes ?
- Quels sont les effets de leur position dans le paysage ?
- Comment évaluer ex-ante les effets d'équipements futurs ?
- Peut-on mettre en évidence des effets seuil ?
- Quelles sont les compétences, outils, méthodes et données, nécessaires pour aborder ces questions ?

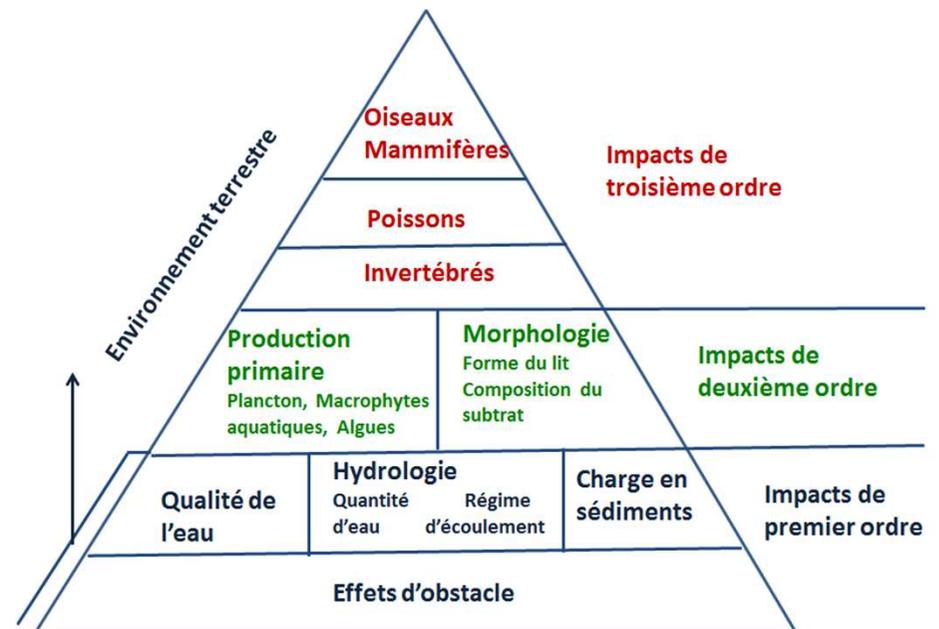
Approche pluridisciplinaire

- Quatre grandes catégories : Hydrologie-Hydrogéologie / Transport solide et hydromorphologie / Qualité physico-chimique / Biologie et écologie
- Effets cumulés : ensemble des effets induits par l'ensemble des retenues sur l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles considérées.
- Retenues considérées : environ 1 Mm³



Démarche adoptée

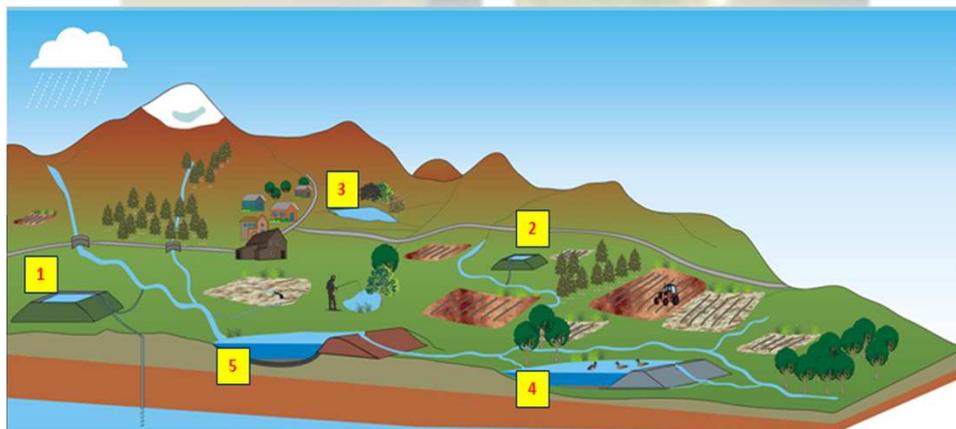
- Lecture d'un millier de références;
- Analyse de l'effet d'une retenue seule sur les caractéristiques fonctionnelles;
- Analyse de l'effet cumulé des retenues sur les caractéristiques fonctionnelles
 - Processus, ordre de grandeur, interactions
 - Méthodes d'étude
 - Déterminants, facteurs d'influence



Exemple de cadre pour évaluer l'impact de réservoir sur les écosystèmes d'une rivière (Bergkamp et al, repris de Petts, 1984).

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau



Emplacement des retenues selon leur type d'alimentation

ESCo Impact cumulé des retenues

Diversité des retenues

- Usages, mode d'alimentation, mode de restitution, mode de gestion,
- Caractéristiques des retenues : caractéristiques intrinsèques et position dans le bassin et par rapport au cours d'eau

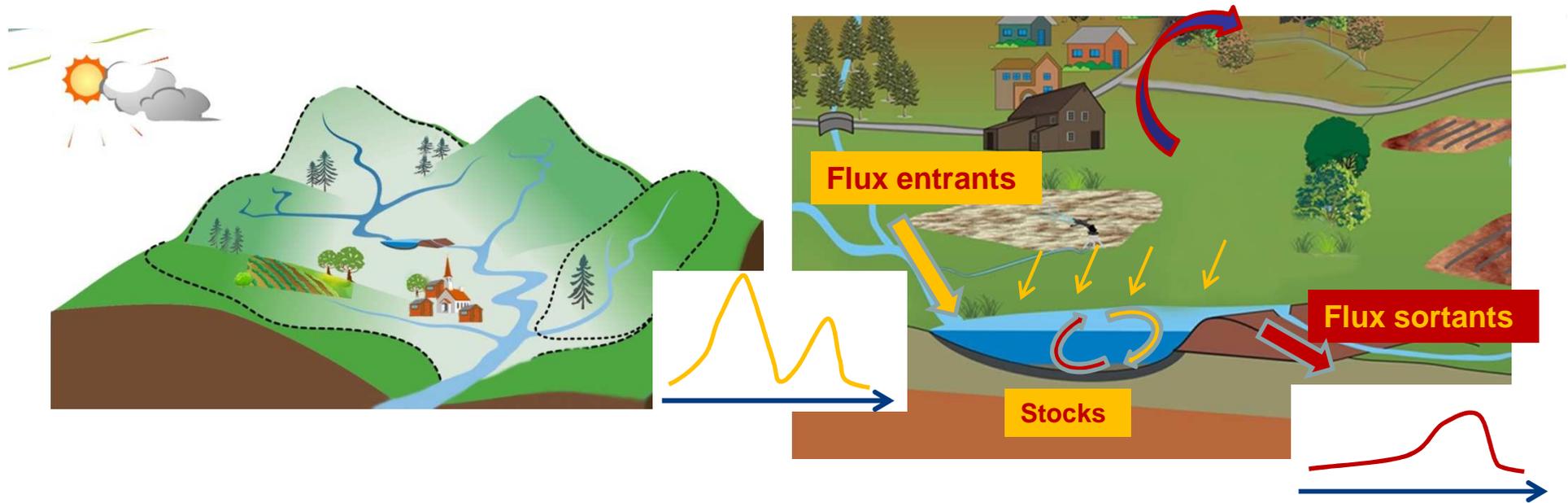
Typologie basée sur le mode d'alimentation

1. Réserve alimentée par pompage dans la nappe.
2. Réserve alimentée par pompage dans la rivière.
3. Retenue collinaire alimentée par ruissellement. Déconnectée du réseau hydrographique.
4. Retenue en dérivation
5. Retenue en barrage sur cours d'eau.

Des lacunes dans la littérature pour certaines caractéristiques fonctionnelles et/ou certains types de retenues

Effet d'une retenue isolée :

→ Influence l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles

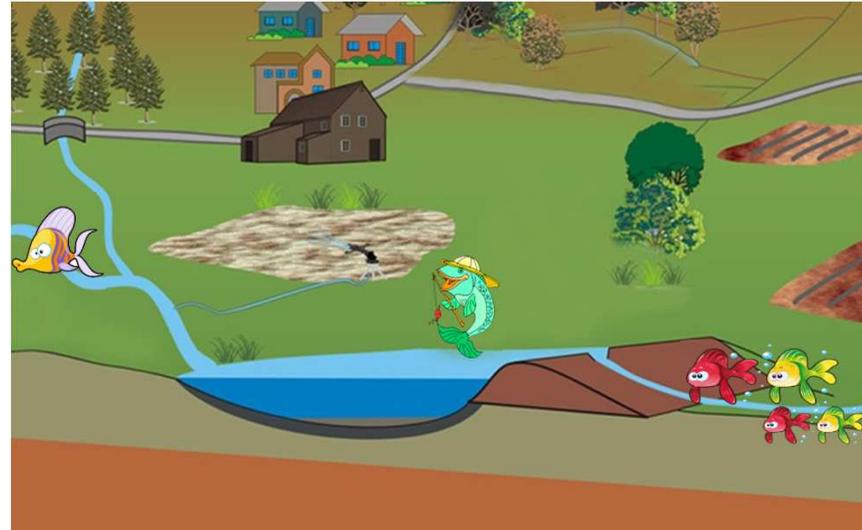
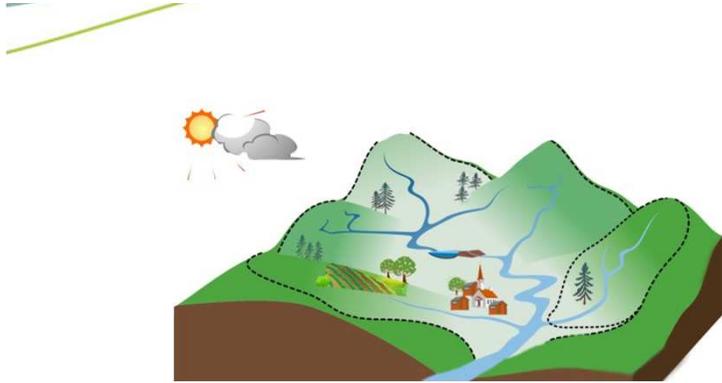


o Flux et concentrations : amplitudes, dynamique, saisonnalité

- Hydrologie : perte d'eau pour le cours d'eau aval (évaporation, infiltration, prélèvement)
- Piège à sédiments : modification du lit du cours d'eau
- Constitution de stocks de phosphore, ETM, pesticides ; puits/source d'azote, phosphore, carbone ; risque d'eutrophisation ; évolution t° , O_2 .

Effet d'une retenue isolée :

→ Influence l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles



- Flux et concentrations : amplitudes, dynamique, saisonnalité;
- Structure des communautés vivantes, à l'amont et à l'aval (et dans le nouveau milieu constitué par la retenue)
 - Évolution de la structure des communautés, variables selon les traits biologiques et écologiques des espèces
 - Implantation d'espèces à problème

⇒ **Nécessité de prendre en compte les 3 composantes :**

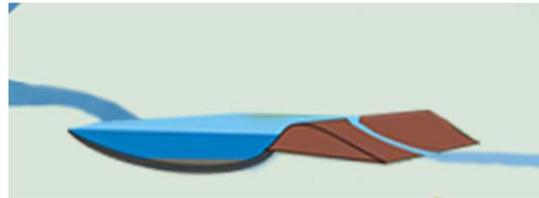
Effet d'une retenue isolée :

→ Nécessité de prendre en compte les 3 composantes :



Bassin amont :

Géologie, topographie, pédologie, occupation du sol, pratiques agricoles



Retenue :

Volume, surface, type d'alimentation, mode de restitution, dynamique de prélèvement, position dans le bassin versant, par rapport au cours d'eau

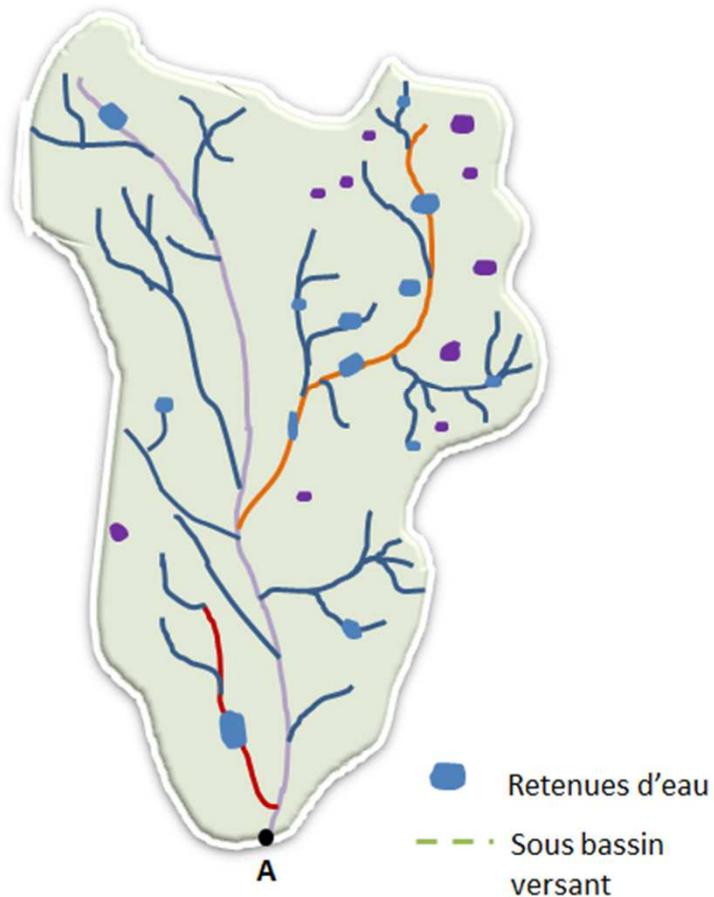


Cours d'eau récepteur :

Débit, substrat, présence d'affluents, alimentations diffuses, style du cours d'eau

⇒ Grande diversité de situations possibles

Effets cumulés des retenues



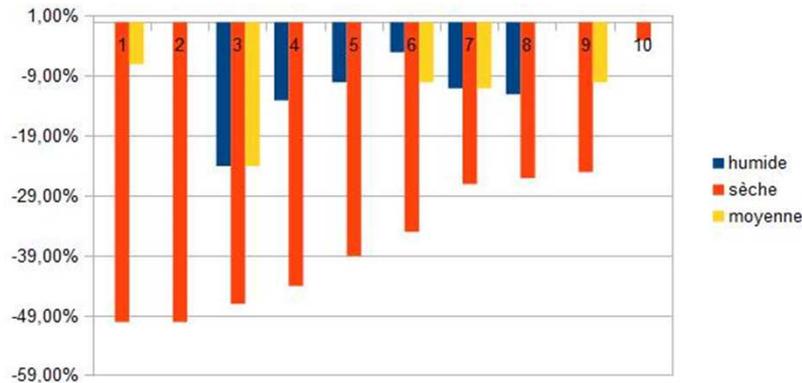
- ⇒ Importance de l'implantation des retenues dans le bassin, des connexions entre elles;
- ⇒ Pas de résultat, d'indicateur ou de descripteur directement transposable.

Pour autant,

- ⇒ Des effets avérés;
- ⇒ Des modèles et métriques qui peuvent être remobilisés;
- ⇒ Qui demandent à être transposés, validés et calibrés.

Effets cumulés des retenues : Hydrologie

→ Principal effet : réduction des débits annuels



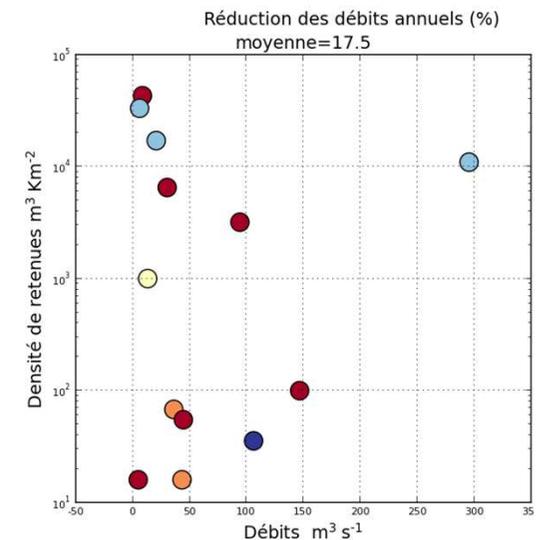
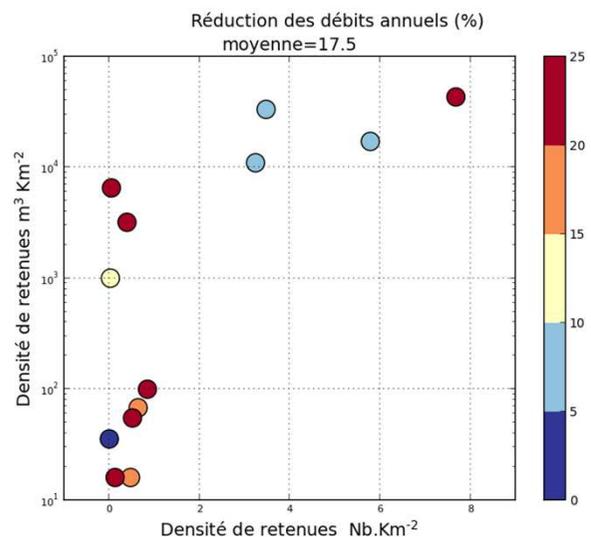
Impact plus marqué les années sèches

Effet sur les *débits caractéristiques* (e.g. débit de pointe, débit et durée des étiages) ou *sur la distribution des débits* le long du réseau hydrographique plus rarement estimé

Evolution des débits annuels (%) en fonction des années humides/sèches ou moyennes (10 références)

Des indicateurs d'effets cumulés peu pertinents à l'échelle globale

⇒ A concevoir et à valider à une échelle adaptée



Effets cumulés des retenues : Hydrologie

→ La modélisation numérique comme principale approche d'évaluation

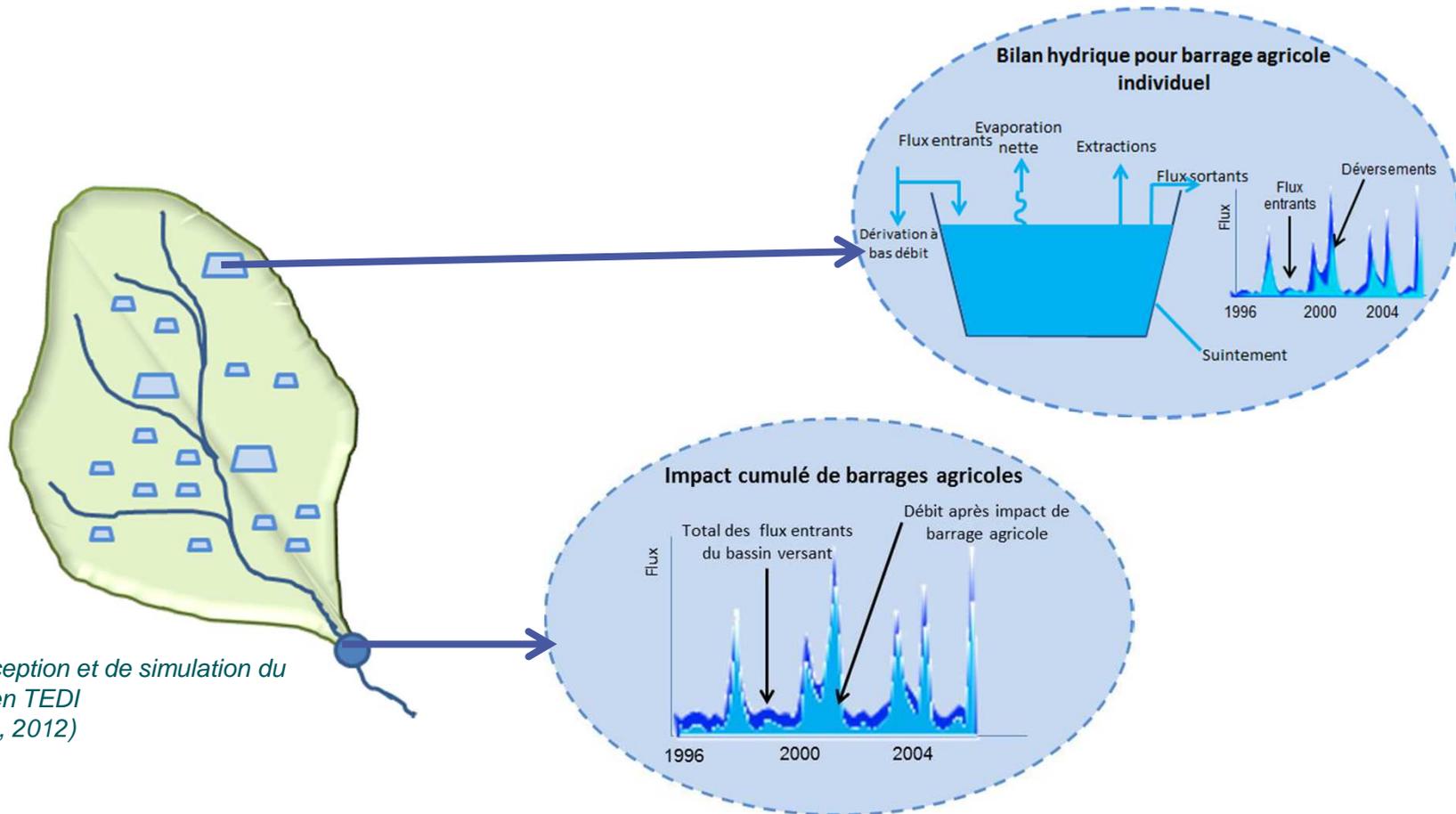


Schéma de conception et de simulation du modèle Australien TEDI (Nathan et Lowe, 2012)

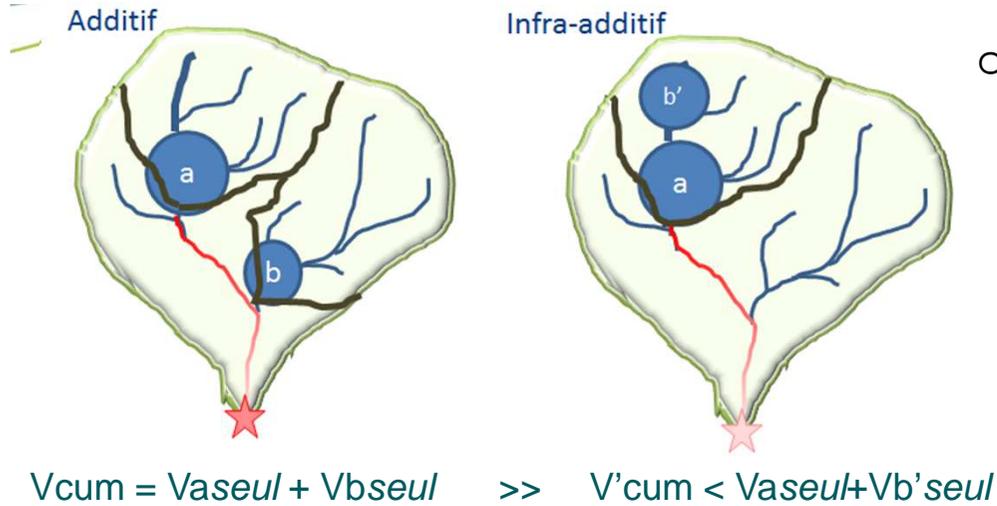
Reste des questions scientifiques

Pertinence des modes de représentations spatiales des retenues ?

Prise en compte des usages de l'eau des retenues et des rétro-actions liées à l'évolution de l'occupation du sol induite par l'implantation des retenues

Effets cumulés des retenues : Transport sédimentaire – Morphologie des cours d'eau

→ Déficit important de connaissance sur l'effet cumulé



- Modification des flux sédimentaires : importance de la position relative des retenues

- Puits de sédiments : réduction potentiellement forte des transferts solides à l'aval
- Evolution du piégeage avec l'envasement

- Tendance pour la morphologie diminution de la bande active et de la migration des chenaux du cours d'eau

- Importance de la prise en compte du contexte érosif et sédimentaire : excédentaire/déficitaire



Stony Creek (Californie) cliché M. Kondolf

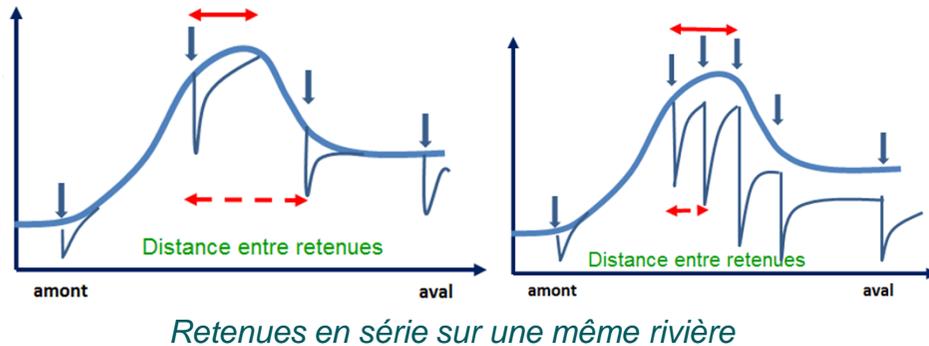
Oued Laou (Maroc)

- Etablissement de modèles prédictifs performants difficile



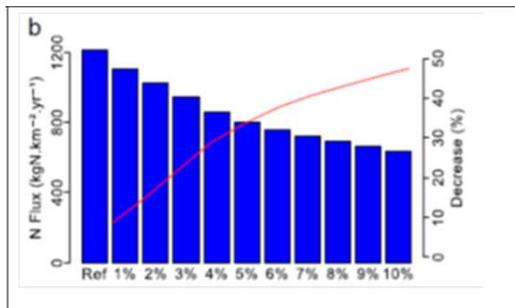
Effets cumulés des retenues : Qualité physico-chimique

→ Littérature très réduite ⇒ Etude d'objets proches, lacs et zones humides



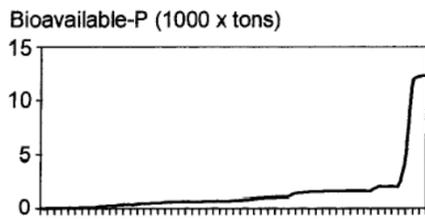
Importance de la spatialisation, de la connectivité

- Distance d'influence : température, O₂, concentrations.
 - ⇒ Variables non additives mais effet potentiellement cumulé
 - ⇒ Longueur de réseau hydrographique sur une même rivière



Nitrate :
Efficacité décroissante de la dénitrification

BV de l'Orgeval. Passy et al. 2012



Phosphore

Stockage de flux particulaire
→ charge interne de P biodisponible

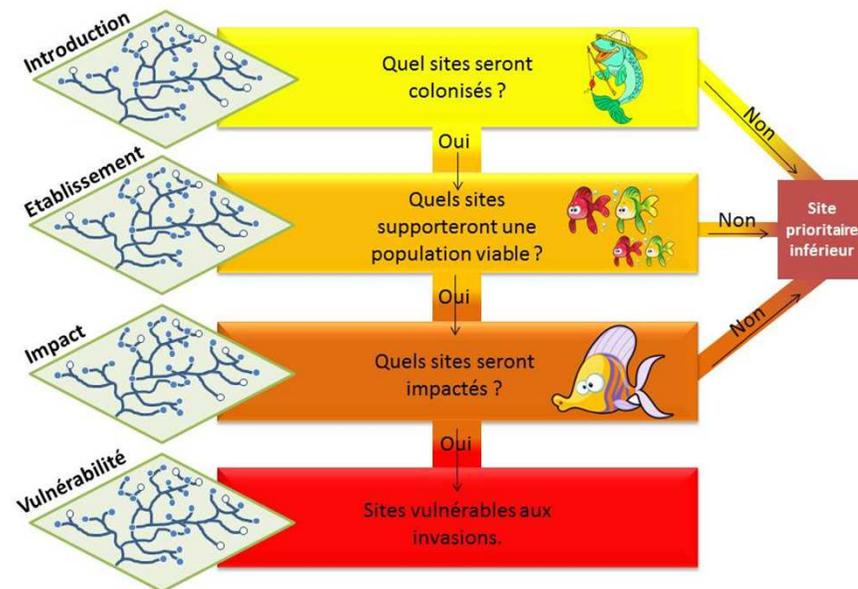
Stock de P particulaire biodisponible (x 10³ tonnes). BV du Lot. Dauta et al. 1999



- Flux de Carbone, Azote, Phosphore
 - ⇒ Variables additives mais effet cumulé potentiellement infra-additif
- Méthodes :
 - ⇒ **Modélisation spatiale**, intégrant le fonctionnement des retenues (besoin de connaissance)
 - ⇒ **Statistiques entre des métriques** de retenues et paysagères et la qualité de l'eau à l'exutoire de bassins versants ⇒ Acquisition de données et mesures, bancarisation

Effets cumulés des retenues : Compartiments biologiques du cours d'eau et de son bassin versant

→ Peu d'informations disponibles



*Cadre conceptuel pour évaluer la vulnérabilité d'un site dans un paysage comportant plusieurs lacs.
Vander Zanden et Olden (2008)*

Effets complexes, potentiellement sur l'ensemble du réseau trophique et des habitats

- ✓ Liées aux modifications des conditions environnementales, de la connectivité, des processus de dispersion des organismes
- ⇒ Diminution de l'abondance des espèces rhéophiles pour les poissons
- ⇒ Evolution de la structure des communautés d'EPT pour les macro-invertébrés
- ⇒ Implantation d'espèces invasives

Méthodes mobilisables

- Intérêt de certains bioindicateurs
- Méthodes liant modification hydrologie et communautés vivantes (poissons, étiages)
- Méthodes liant fragmentation du milieu et viabilité des populations

Effets cumulés des retenues : Importance du recensement des retenues et de leurs caractéristiques

Pas de base de données unique spécifique

- Producteurs d'informations variés;
- Qualité très variable de données;
- Difficulté d'identifier les caractéristiques des retenues autres que leur localisation et leur surface .

⇒ Recours à la télédétection

- Littérature : souvent sur de grands plans d'eau;
- Grande diversité d'approches, avancées technologiques rapides : positionnement, caractéristiques géométriques, suivi des superficies en eau, estimation des volumes, caractérisation de la qualité de l'eau, suivi des habitats.

MAIS

- Mise en œuvre demande un degré de technicité élevé (⇔ recherche);
- Ne donne pas accès à des données essentielles : mode de connexion au cours d'eau, mode de restitution, dynamique de prélèvement.

⇒ Passe par des enquêtes de terrain



Effets cumulés des retenues : Conclusions

Besoins de recherche

- Acquérir des données sur des bassins versants instrumentés
 - Connaissance sur les processus biogéochimiques et écologiques
 - Focus sur les interactions entre caractéristiques fonctionnelles
 - Rétroactions entre les effets

- Acquérir des données sur les types de retenues peu présentes dans la littérature
 - Débit réservé ; Dérivation ; Réserve de substitution
 - Mode de restitution
 - Connaissance et modélisation des prélèvements dans les retenues

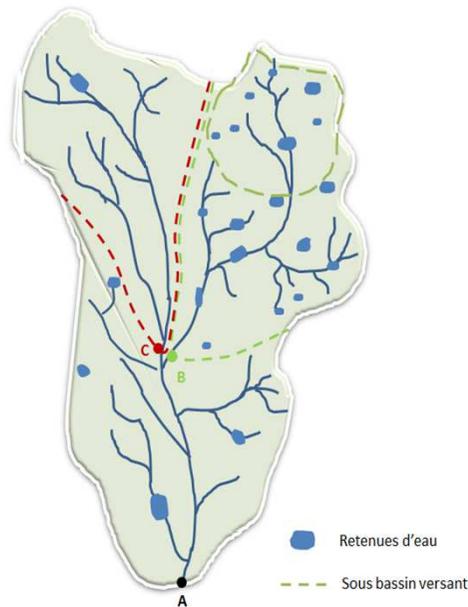
- Mener deux types de méthodes à développer en parallèle :
 - Une approche de modélisation intégrée
 - Niveau de spatialisation ? Incertitude associées ?
 - Une approche basée sur des métriques paysagères



Conclusions : points d'attention pour la gestion

- La présence de retenues sur un bassin versant influence l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles :

⇔ Evaluation de la significativité des effets ⇔ définition des enjeux, des seuils associés



- A quelle échelle mener l'évaluation ?
 - Caractérisation des sous bassins
 - Identification des enjeux, des sous bassins fragilisés
(Retenues soumises au régime de la déclaration)
- Attention aux grandes échelles de temps et d'espace
- Nécessité de bancariser les données
 - Sur les retenues et les usages et modes de gestion associés
- Intérêt et limites de l'ESCo pour lier science et gestion

La suite : une réflexion, avec les opérationnels, sur une démarche et des éléments méthodologiques pour évaluer les effets cumulés des retenues sur un bassin versant

Rencontre Science-gestion

**Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau**

ESCo Impact cumulé des retenues

Merci pour votre attention

Livrables en lignes sur <http://expertise-impact-cumule-retenues.irstea.fr/>

Séminaires en région :

Nantes : 1^{er} décembre

Montpellier : 6 décembre

Agen : 13 décembre (*Complet*)

Inscription obligatoire avant le 28 novembre : sarah.mosnier@irstea.fr



Source : C Lauvernet. Irstea

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

SYNDICAT MIXTE DU LAC D'ANNECY (SILA)

Thierry BILLET, Vice-Président

Damien ZANELLA, chef du service
milieu naturel, lac et bassin versant



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Le lac d'Annecy - contexte



LE LAC D'ANNECY (HAUTE-SAVOIE, FRANCE)

- 2 650 ha, altitude 446 m
- 20 communes sur le bassin versant (270 km²), dont 9 communes qui sont riveraines du plan d'eau
- Bassin de vie : plus de 150 000 habitants
- Le lac appartient à l'Etat, qui en est le gestionnaire

LE SYNDICAT MIXTE DU LAC D'ANNECY (SILA)

Etablissement public regroupant 114 communes pour l'exercice des compétences suivantes :

- Assainissement collectif et non collectif
- Traitement des déchets
- Aménagement et protection du lac d'Annecy



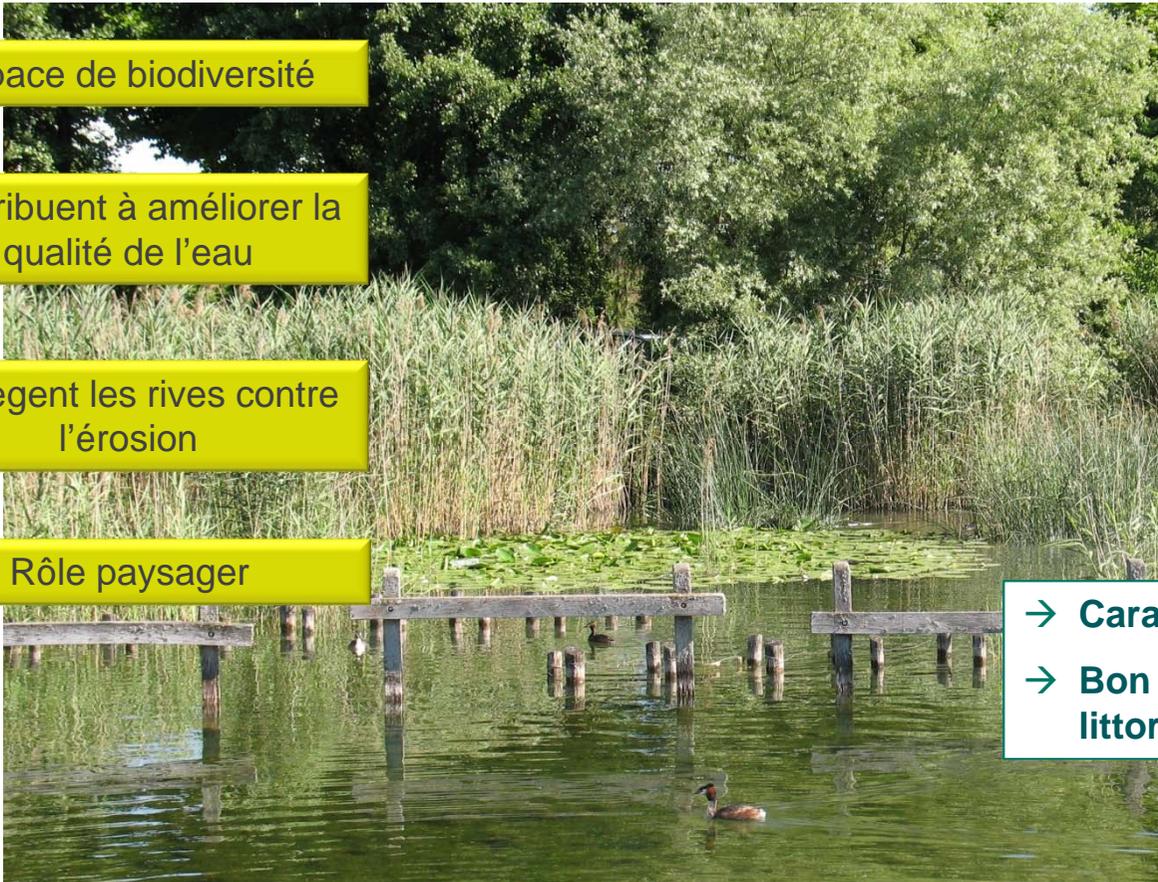
Les roselières lacustres : des fonctions multiples

Espace de biodiversité

Contribuent à améliorer la qualité de l'eau

Protègent les rives contre l'érosion

Rôle paysager



Le milieu "roselière" nécessite, au bord des grands lacs alpins,

- des secteurs peu profonds (0-1 m)
- une berge pas ou peu aménagée
- idéalement, des fluctuations saisonnières des niveaux d'eau
- une fréquentation limitée

→ **Caractère intégrateur de la roselière**

→ **Bon indicateur de l'état de la zone littorale**

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Les roselières lacustres : des pressions nombreuses



1940

AMÉNAGEMENT DES BERGES

- Destruction directe
- Création de « points durs »
 - Réflexion de la houle
 - Érosion, instabilité



2007

RÉGULATION DU NIVEAU DU LAC : STABILISATION DEPUIS 1965

- Concentration de la houle sur une même zone d'impact → forte érosion
- Accumulation littorale de la matière organique
- Pas d'exondation → pas de germination

FRÉQUENTATION, INCIVILITÉS...

- Destruction directe, dérangement de la faune, etc.



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Un diagnostic écologique préoccupant (2007)

MOA : SILA + appui Université de Savoie (Prof. G. BLAKE)

BE : SAGE Environnement

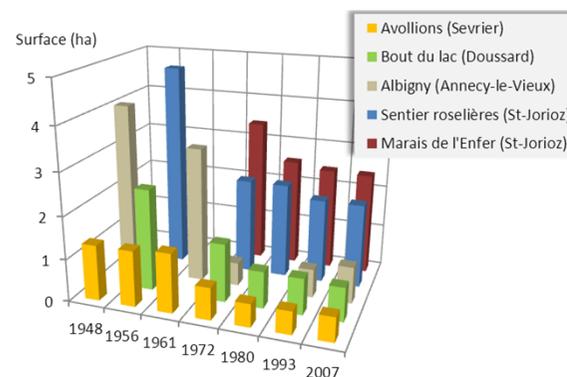
☞ Cartographie exhaustive GPS précision cm ; transects hélrophytes/hydrophytes + quadrats sur paramètres physiologiques des roseaux ; étude archives photo aériennes IGN pour historique régression ; analyses physico-chimiques...

➤ UNE DÉGRADATION CONFIRMÉE

- 3 % des roselières bon état
- 42 % en état moyen
- 55 % en (très) mauvais état

➤ UNE RÉGRESSION MAJEURE DES SURFACES COLONISÉES

- Début du XX^{ème} siècle : + de 100 ha - En 2007 : 10 ha
- Principale période de régression : 1960 à 1990



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières
aquatiques du lac d'Annecy

Un diagnostic écologique préoccupant (2007)



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

La gouvernance du lac d'Annecy : la recherche de solutions

LA COMMISSION

« **LAC & PROSPECTIVE** »,
ORGANISÉE PAR LE SILA ET
L'ÉTAT



COLLÈGE DES ÉLUS ET SERVICES DE L'ÉTAT

70 membres

- La Préfecture et les services de l'Etat
- Les administrations liées au lac
- Les collectivités : SILA, communes, EPCI, département...

COLLÈGE DES USAGERS

160 membres

- Sports et loisirs : clubs, fédérations, structures prof.
- Associations de protection de l'environnement
- Pêcheurs amateurs et prof., chasseurs...
- Professionnels de la navigation : transport à passagers, loueurs...
- Associations de riverains, de défense du patrimoine

COLLÈGE SCIENTIFIQUE

- Equipes scientifiques et experts qui travaillent régulièrement sur les milieux lacustres alpins

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

La gouvernance du lac d'Annecy : la recherche de solutions

LA COMMISSION
« LAC & PROSPECTIVE »,
ORGANISÉE PAR LE SILA ET
L'ÉTAT



**COLLÈGE DES
ÉLUS ET
SERVICES DE
L'ÉTAT**

- ⇒ INSTANCE DE CONCERTATION ET DE DÉCISION
- ⇒ DÉFINITION DE LA LIGNE DIRECTRICE À DONNER À LA GESTION DU LAC

3 à 4 réunions / an

**COLLÈGE DES
USAGERS**

- ⇒ INSTANCE D'INFORMATION, DE PRÉSENTATION DES PROJETS, ET DE CONCERTATION SUR TOUS LES SUJETS LIÉS AU LAC MIS EN ŒUVRE PAR LE SILA ET L'ÉTAT

2 à 3 réunions / an - le collège des élus est présent

**COLLÈGE
SCIENTIFIQUE**

- ⇒ SOLlicitÉ AU BESOIN POUR UN AVIS SCIENTIFIQUE, UNE VALIDATION DE RAPPORT, SUR L'OPPORTUNITÉ D'ENGAGER UNE ÉTUDE...

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

4 axes d'intervention validés en 2009



DES TRAVAUX DE RESTAURATION



UNE RÉFLEXION SUR LE RÉTABLISSEMENT DU MARNAGE DU LAC D'ANNEY



UNE RÉVISION PAR L'ÉTAT DES PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES



SENSIBILISATION

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Les travaux de restauration 2011-2015

Principes et objectifs :

- Ouvrages de protection contre la houle (→ contexte de plan d'eau au niveau stabilisé)
- Plantations pour accélérer la recolonisation
- Autres actions : reprofilage de berge érodée, gestion de la ripisylve et des roselières terrestres adjacentes, retrait des bois flottants etc.

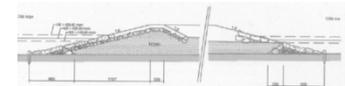
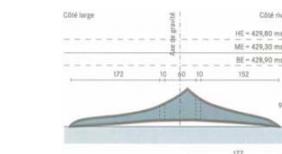
- Intégrée à la phase AVP, la recherche des retours d'expériences et études spécifiques, réalisées notamment sur les grands lacs périalpins : Bourget (FR), Léman (FR-CH), Neuchâtel (CH), Biemme (CH)
- Protection des rivages lacustres : différentes possibilités (coûts/efficacité/durabilité variés...)



Palissade en pieux jointifs au sud du lac de Neuchâtel



Palissade en pieux jointifs sur le lac de Biemme



Rencontre Science-gestion

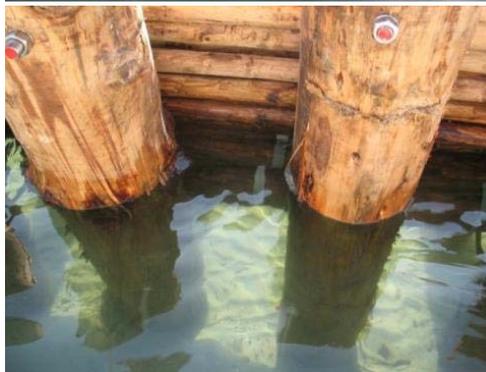
Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières
aquatiques du lac d'Annecy

Les travaux de restauration 2011-2015

MOA : SILA ; MOE : CNR ; Travaux : HLB Environnement

☞ Choix retenu : palissades en pieux jointifs



Fascines imputrescibles

3 configurations différentes
15 ouvrages
610 ml de longueur totale
2 930 pieux
34 707 m² protégés



Palissades simple rangée



Palissades double rangées

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières
aquatiques du lac d'Annecy

Les travaux de restauration 2011-2015

Mise en culture : partenariat SILA - ISETA Poisy - CNR

- 👉 Objectifs plantations :
- utiliser des souches locales
 - mise en culture locale

281 tontines de roseaux
265 tontines de scirpes
39 tontines de nénuphars

Roseaux



Scirpes



Nénuphars









Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières
aquatiques du lac d'Annecy

Les travaux de restauration 2011-2015

BUDGET	
Etudes (géotechniques, réglementaires, maîtrise d'œuvre)	100 000 €HT
Travaux et plantations	925 511 €HT
TOTAL	1,02 M €HT

FINANCEMENT



**Agence de l'eau Rhône
Méditerranée et Corse**
50%



**Conseil départemental
de Haute-Savoie**
30%



SILA
20%

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Réflexion sur le rétablissement du marnage du lac (2011-2014)

2011-2012 : étude écologique et hydrologique

(MOA : SILA ; BE : CNR et SAGE environnement)

- bilan complet du fonctionnement hydrologique du lac
- intégration d'une dimension prospective : effets changements climatiques sur l'alimentation du lac à horizon 2050, et conséquences pour les niveaux
- élaboration de 3 scénarios pour un nouveau calendrier de gestion du niveau du plan d'eau + évaluation fine des effets environnementaux attendus

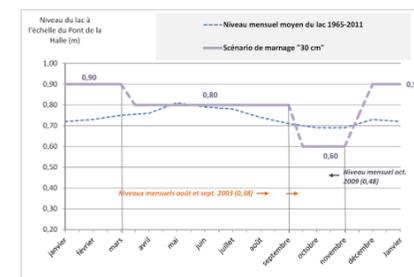
2013-2014 : analyse socio-économique et concertation dans le cadre de la commission Lac & Prospective

(MOA : SILA ; BE : ASCONIT consultants)

- impacts potentiels des scénarios sur les activités et usages du lac
- large concertation, réunions thématiques, etc.

➔ BILAN

- consensus des usagers du lac sur un des scénarios adapté suite à la concertation, mais qui conserve toujours un fort intérêt environnemental
- ...mais une mise en œuvre à ce jour non effective ; réticence de certains acteurs



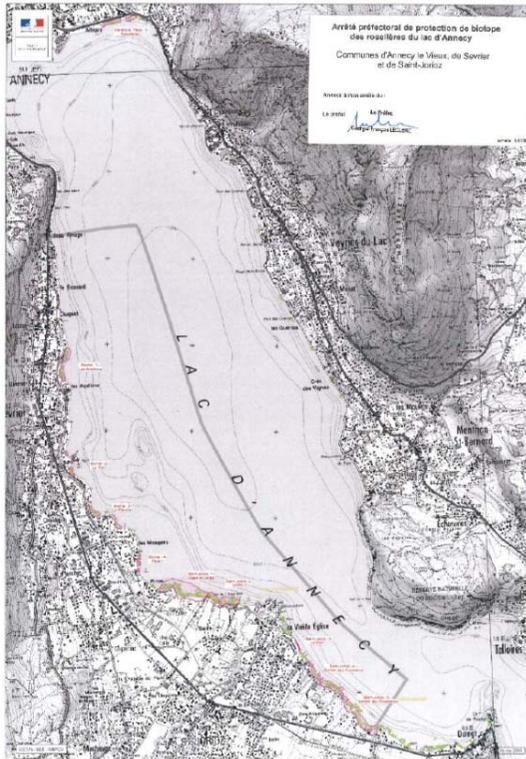
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Evolution des périmètres de protection réglementaire (pilotage DDT)

➡ AGRANDISSEMENT + FUSION DES APPB EXISTANTS :
APPB DES ROSELIÈRES DU LAC D'ANNECY (2015)



➡ CRÉATION D'UN PÉRIMÈTRE DE PROTECTION LACUSTRE, AU DROIT DE LA RÉSERVE NATURELLE DU BOUT DU LAC (2015)



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Sensibilisation - communication



➔ UNE EXPOSITION PHOTOS, SOUS L'ANGLE ARTISTIQUE (ISETA-SILA)



➔ UN CLIP VIDÉO



➔ COMMUNICATIONS NOMBREUSES, PRESSE LOCALE ET SPÉCIALISÉE



➔ MANIFESTATIONS, VISITES SUR SITE, ACCUEIL SCOLAIRES ET ÉTUDIANTS, SUPPORT PÉRISCOLAIRE, ETC.

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

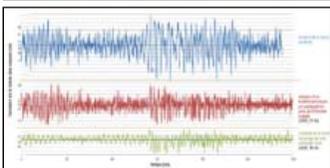
L'évaluation des actions et la poursuite des suivis...

En préambule, une inertie importante des formations végétales (avec hélrophytes > hydrophytes)
= l'évaluation complète des actions n'est possible qu'après plusieurs années

- Un suivi complet SILA des roselières du lac d'Annecy tous les 6-7 ans : 2007, 2013 (2018?)
- Un suivi « léger » SILA des roselières restaurées chaque été
- Des études ponctuelles ciblées sur certains compartiments, en lien avec les actions de restauration ; par exemple :

Etude efficacité ouvrages – abattement houle (2013)

SILA + IUT mesures physiques
d'Annecy-Le-Vieux



Etude influence des ouvrages sur l'avifaune (2013)

SILA + ASTERS



Site du Bout du Lac : suivi invertébrés + poissons (2012-16)

ONEMA unité milieux lacustres



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

La restauration des roselières aquatiques du lac d'Annecy

Des premiers résultats encourageants...



➔ PERSPECTIVES

- une seconde tranche de travaux à l'étude, pour de nouveaux secteurs du lac (phase PRO + dossiers réglementaires en 2017, travaux à partir de 2018 ?)
- vers des actions de renaturation hors zones de roselières, malgré des contraintes importantes ? (ex. promenade des Seines à Sevrier, sous MOA du Conservatoire du littoral)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Le Pôle d'E&R Onema-Irstea Hydroécologie des Plans d'eau



Jean-Marc BAUDOIN, Onema, DAST, Pôle E&R Onema-Irstea
Hydroécologie des Plans d'eau

Martin DAUFRESNE, Irstea, UR RECOVER, Pôle E&R Onema-
Irstea Hydroécologie des Plans d'eau



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1. Les pôles E&R Onema

- Direction Générale

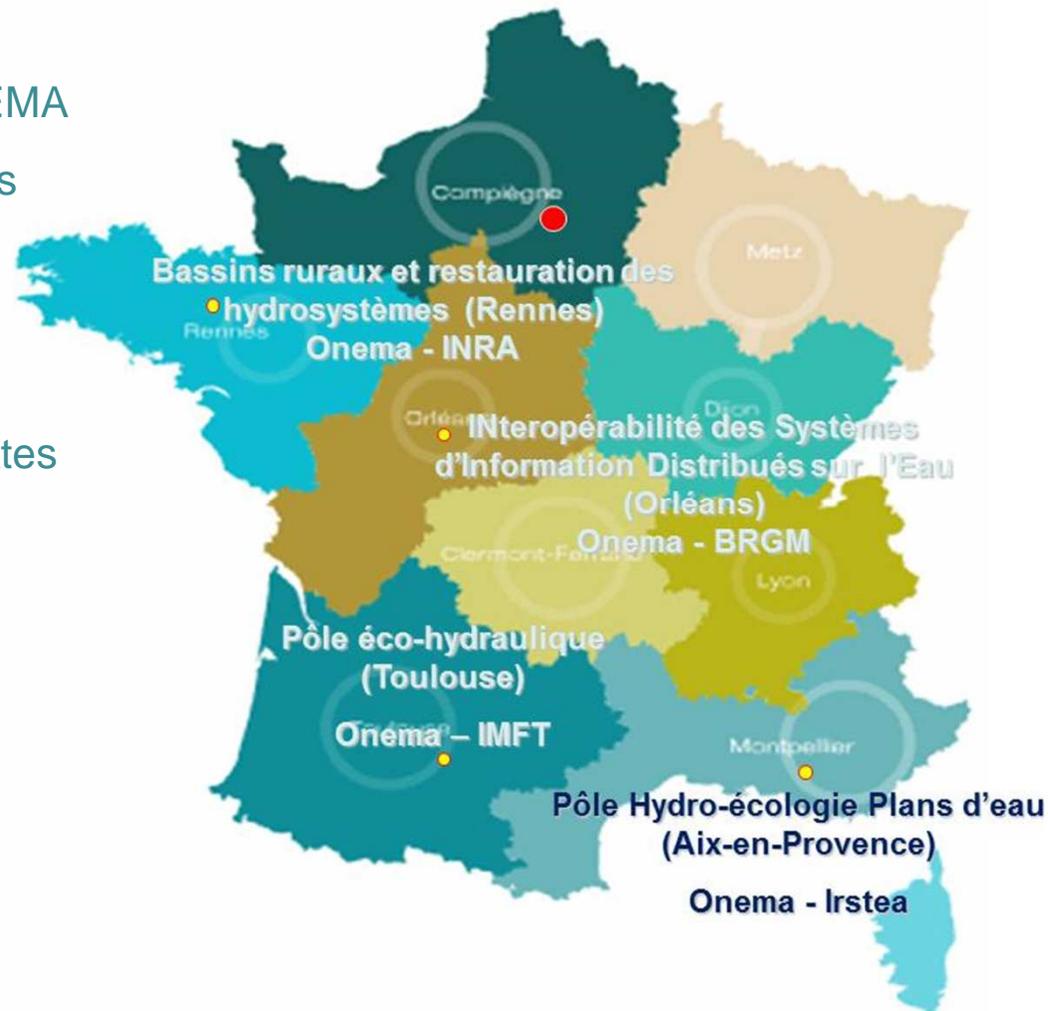
Services Territoriaux de l'ONEMA

- 9 Délégations Interrégionales

- 90 SD ou SID

- + 5 SD DOM

- Des pôles de recherche mixtes



Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

1. Les pôles E&R Onema

Qu'est-ce qu'un Pôle R&D ?

- Une équipe pluridisciplinaire et mixte Onema-EPST réunie autour d'un **projet commun** s'appuyant des compétences scientifiques reconnues



- Unicité de lieux



- Budget Onema dédié et pluriannuel (~3 ans)



+ possibilités de (co)financements externes, appels à projet, ANR,...

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

1. Les pôles E&R Onema

Qu'est-ce qu'un Pôle R&D ?

- Un lien privilégié avec des équipes techniques et des experts écologiques ONEMA sur tout le territoire (DG, DiR et SD) :
- Appui pour la **définition des enjeux** (réalités sur le terrain),
- **Expérimentation à grande échelle**,
- **Connaissance des acteurs**,
- **Regard critique pour l'opérationnalité des méthodes** (analyse et validation),
- **Transfert** de connaissances et d'innovations techniques au sein du tissu des acteurs nationaux, de bassin et locaux



Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

1. Les pôles E&R Onema

Qu'est-ce qu'un Pôle R&D ?

- Un lien privilégié et une connaissance approfondie des enjeux, des besoins opérationnels



LES 
AGENCES
DE L'EAU

ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



DREAL



Parcs Nationaux de France



Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

1. Les pôles E&R Onema

Qu'est-ce qu'un Pôle R&D ?

Un rôle d'interface et un incubateur de R&D

Gestionnaires

Scientifiques



Questions et
besoins pour la
gestion

Questions
prioritaires de
gestion

Questions
scientifiques
prioritaires (dont
prospectives)

Construction du
Projet du Pôle

+

Contribution aux
orientations RDI
Onema



Rencontre Science-gestion

Le pôle Onema-Irstea Hydroécologie
des plans d'eau

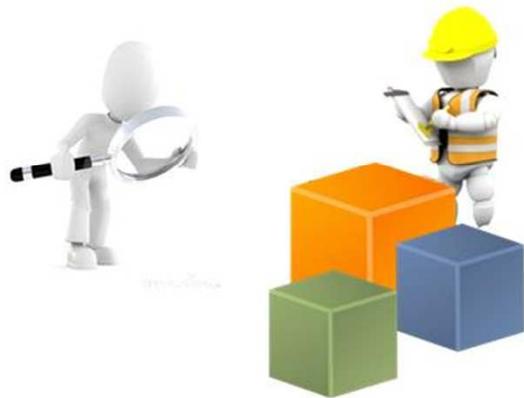
Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

1. Les pôles E&R Onema

Qu'est-ce qu'un Pôle R&D ?

Un rôle d'interface et de transfert

Scientifiques



Résultats du Pôle et
de la Recherche
internationale



Connaissances et
outils **utiles**



Connaissances et
outils **utilisables**



Connaissances et
outils **utilisés**

Gestionnaires



Rencontre Science-gestion

Le pôle Onema-Irstea Hydroécologie
des plans d'eau

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

2. Organisation du pôle

L'équipe du Pôle Onema-Irstea d'Aix-en-Provence :

24 Agents (19.5 ETP)

- ✓ Christine Argillier (DR)
- ✓ Jean-Marc Baudoin* (ITA)
- ✓ Mailove Benoliel (Tech)
- ✓ Mehdi Boutrif (IR)
- ✓ Fanny Colas (IR)
- ✓ Pierre-Alain Danis (ITA)
- ✓ Martin Daufresne* (CR)
- ✓ Julien Dublon (AI)
- ✓ Aurore Gay (postdoc)
- ✓ Tristan Harmel (IR)
- ✓ Julien Henry (ITA)
- ✓ Marie-Hélène Lizée (IR)
- ✓ Maxime Logez (IR)
- ✓ Ayala Loisel (Doc)
- ✓ Isabelle Majka (secrétaire)
- ✓ Ange Molina (Tech)
- ✓ Tiphaine Peroux (Tech)
- ✓ Thierry Point (ITA)
- ✓ Jean-Claude Raymond (ITA)
- ✓ Nathalie Reynaud (IE)
- ✓ Vincent Roubex (IR)
- ✓ Alban Sagouis (Doc)
- ✓ Thierry Tormos (ITA)
- ✓ Samuel Westrelin (ICPEF)

Locaux Irstea

Infrastructures
scientifiques Irstea

Matériel scientifique
Irstea ou Onema

* Direction du pôle

Permanents Onema

Permanents Irstea

Scientifiques contractuels
(Irstea ou Onema)

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

2. Organisation du pôle

Nombreux projets réalisés en collaboration avec les ST Onema, les agences, les
parcs,...



Rencontre Science-gestion

Le pôle Onema-Irstea Hydroécologie
des plans d'eau

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

2. Organisation du pôle

Nombreuses collaborations avec d'autres équipes de recherche



à EES Paris



Rencontre Science-gestion

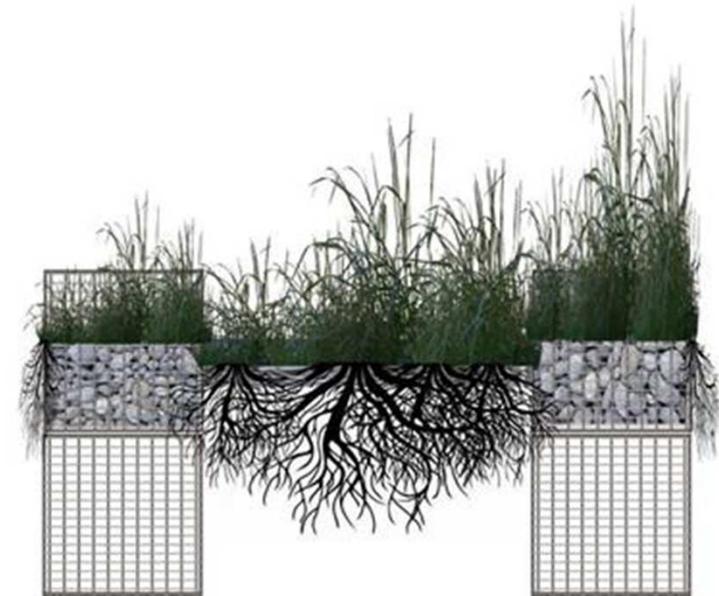
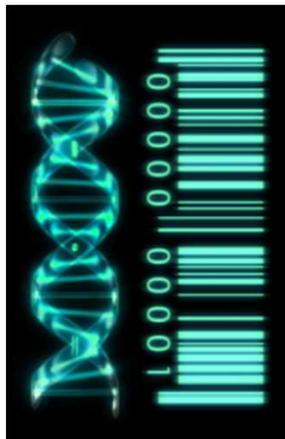
Le pôle Onema-Irstea Hydroécologie
des plans d'eau

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

2. Organisation du pôle

Des collaborations avec des partenaires privés

SPYGEN

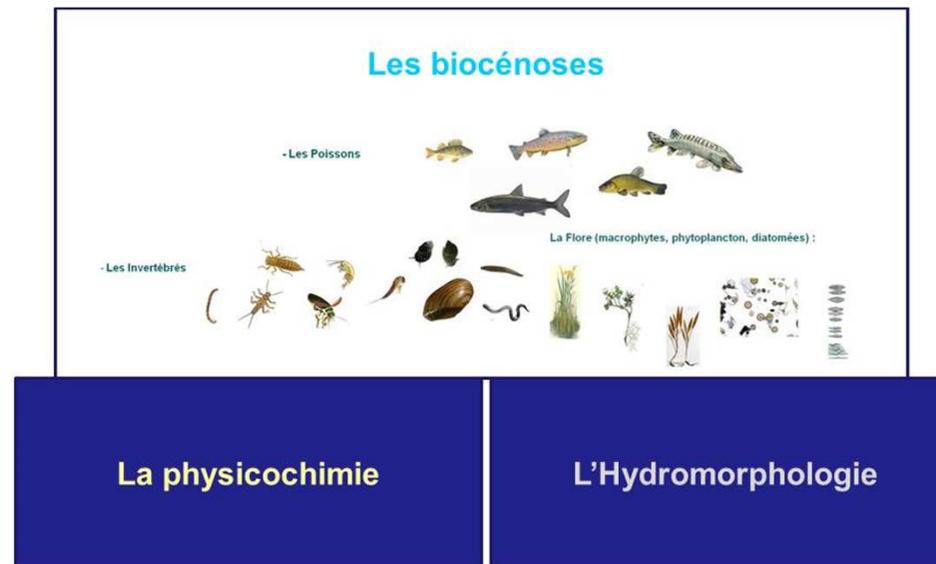


Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

3. Objectifs généraux

jusqu'en 2015

Répondre aux besoins d'outils pour la mise en œuvre DCE sur les plans d'eau



Echelle plutôt « macro »

Principalement pour les partenaires institutionnels

Rencontre Science-gestion

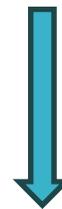
**Le pôle Onema-Irstea Hydroécologie
des plans d'eau**

**Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau**

3. Objectifs généraux

Depuis 2016

Une mise en perspective avec les enjeux **AFB**



**Remise de la biodiversité (fonctions,
préservation, restauration) au centre
des projets**

**Pour les partenaires institutionnels,
mais aussi les gestionnaires locaux et
le grand public**

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

3. Objectifs généraux

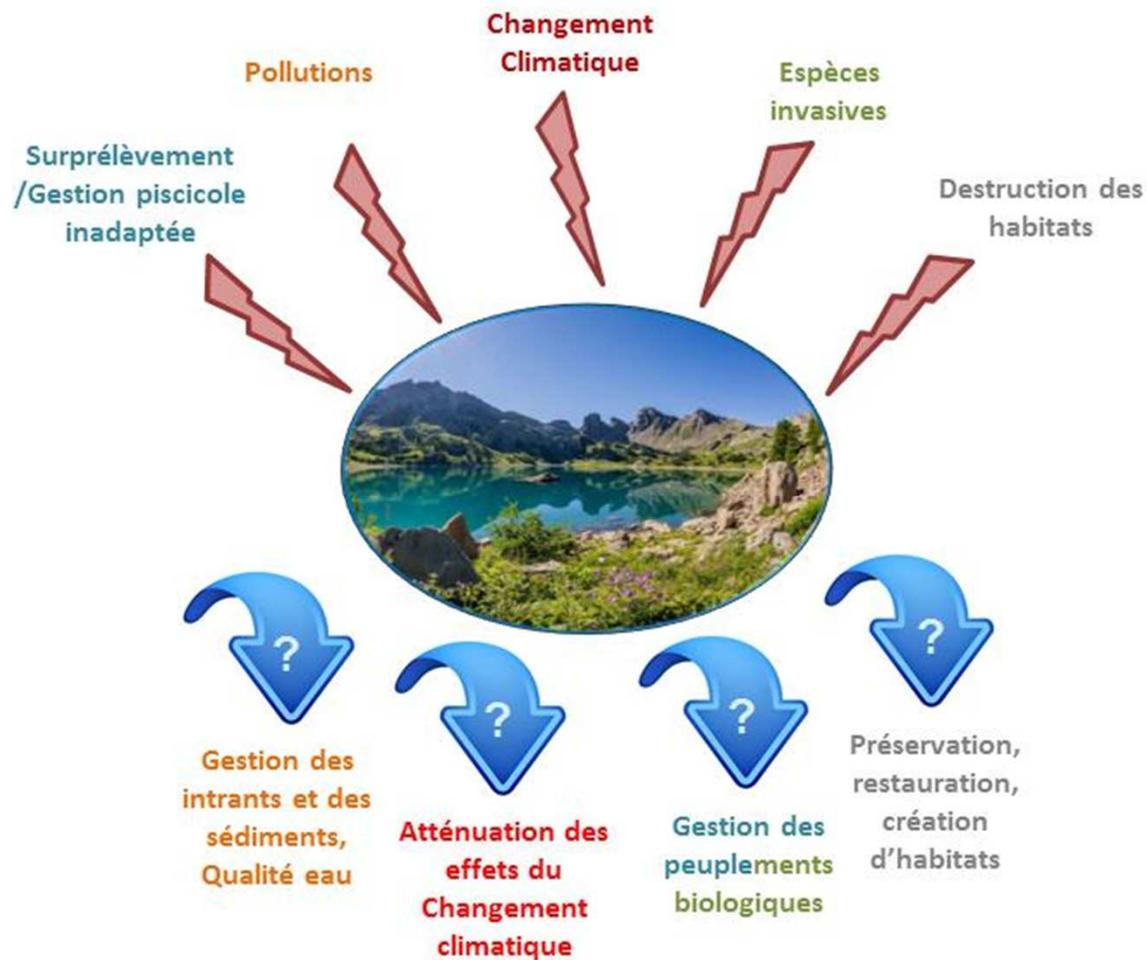
Pourquoi un pôle « hydroécologie des plans d'eau » ?



Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

3. Objectifs généraux

Les Plans d'eau : de multiples pressions – de nombreuses questions de gestion

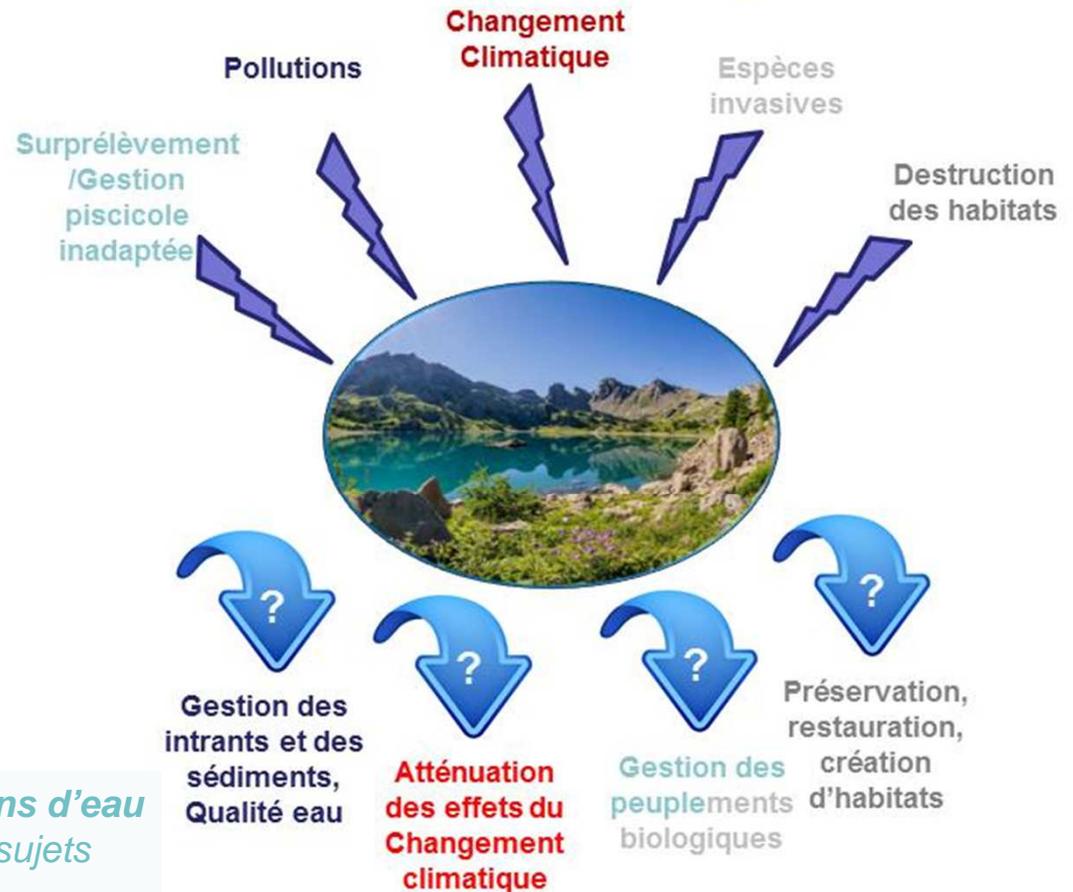
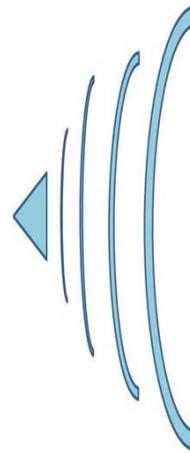


Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3. Objectifs généraux

R&D

- Comprendre le fonctionnement
- Surveiller les évolutions:
 - Méthodes et indicateurs de suivi de la qualité écologique (structure et fonctions)
- Tester des solutions de gestion / d'ingénierie



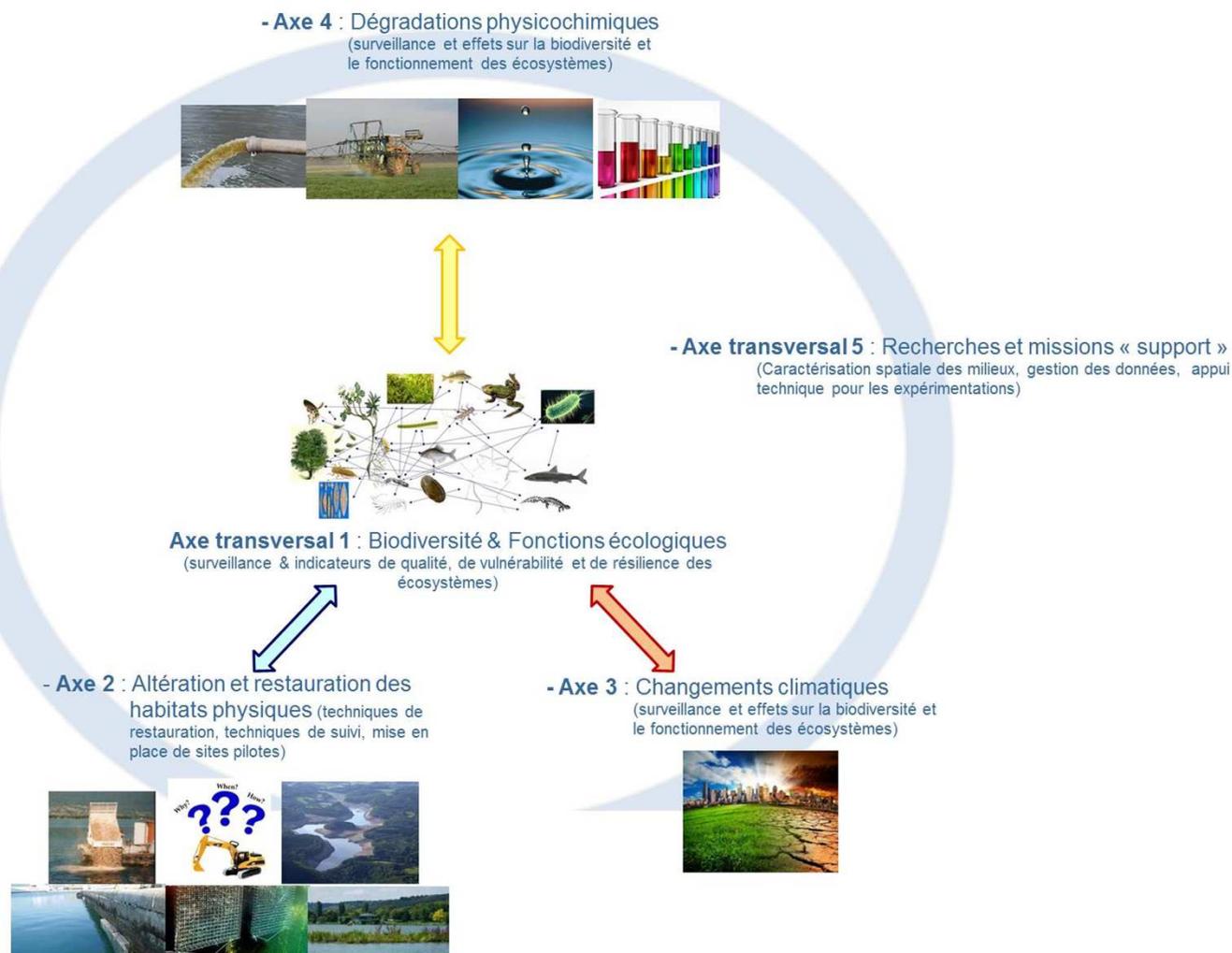
*Un pôle national de R&D pour les Plans d'eau
Accélérer la prise en charge de certains sujets prioritaires et le transfert des résultats*

*Une communauté de pratique science/gestion
Vers un centre de ressource AFB pour les plans d'eau...*

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

4. Le projet scientifique du pôle

Le projet scientifique du Pôle Onema-Irstea « Hydroécologie Plans d'Eau »



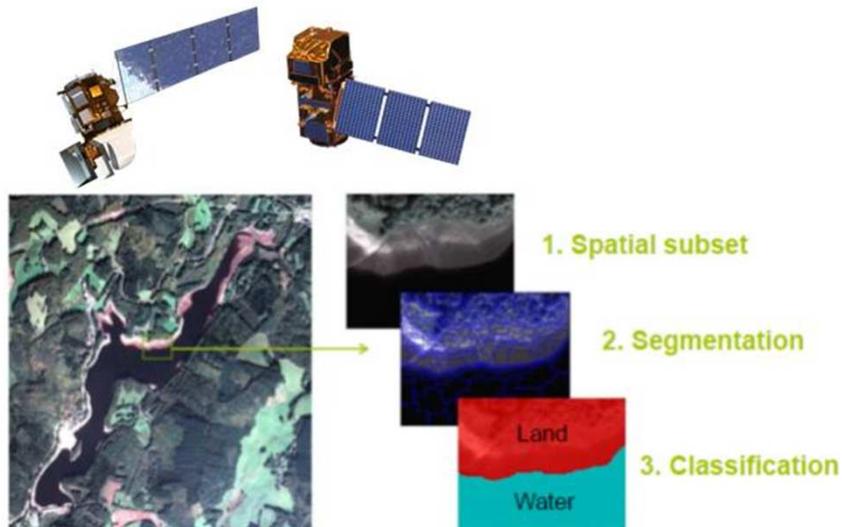
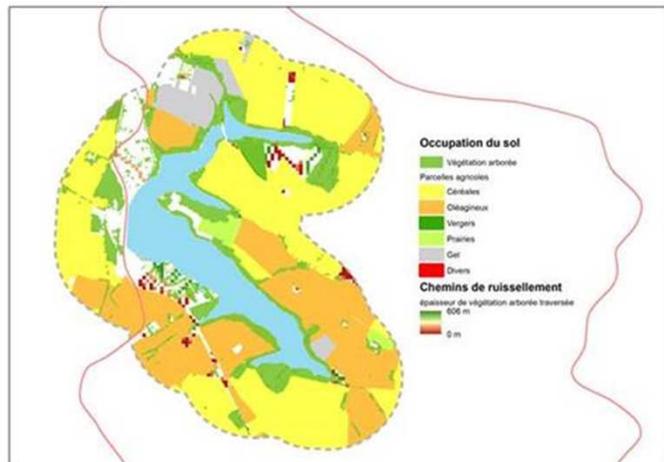
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Le projet scientifique du pôle

Nos activités de développement

✓ Développement de techniques de caractérisation des écosystèmes

- Description terrain
- SIG
- Télédétection



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

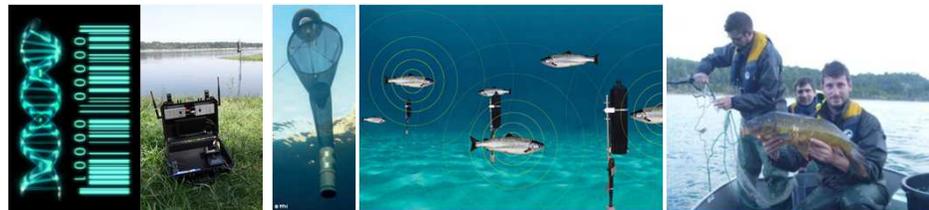
4. Le projet scientifique du pôle

Nos activités de développement

✓ Développement de techniques de suivi de la biodiversité et de fonctions écologiques

▪ Suivis ichtyologiques

- Filets
- Caméras
- Pièges lumineux
- Télémétrie acoustique
- ADNe, ...



▪ Suivis de fonctions écosystémiques

- Recyclage de la MO
- Flux de GES
- Production primaire



Exemple de filets, de g. à d. : 10 mm chêne; 0,5 mm aulne; 10 mm coton (2014)



Chambre benthique (Wagner P., 2010)



Chambre flottante (Abril G., 2005)



bbe-moldaenke, 2013

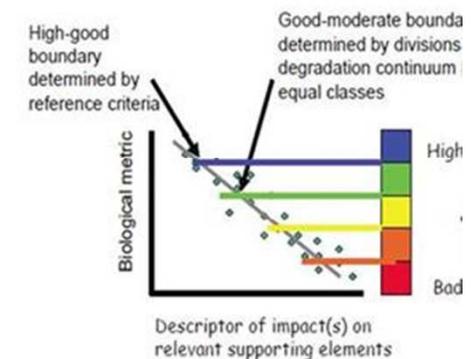
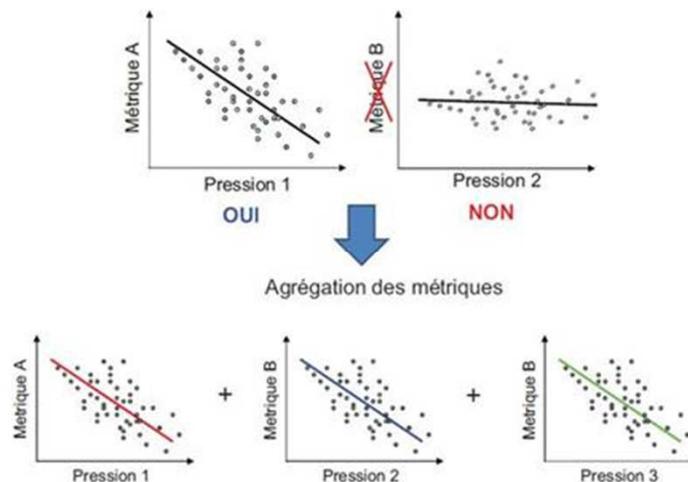
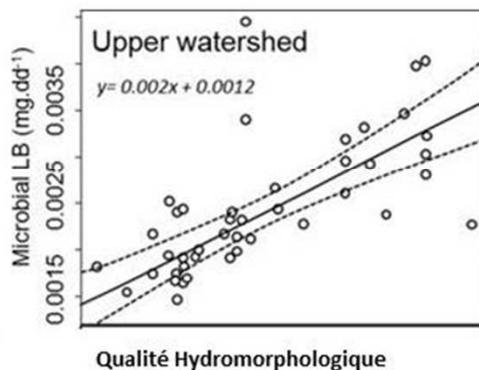
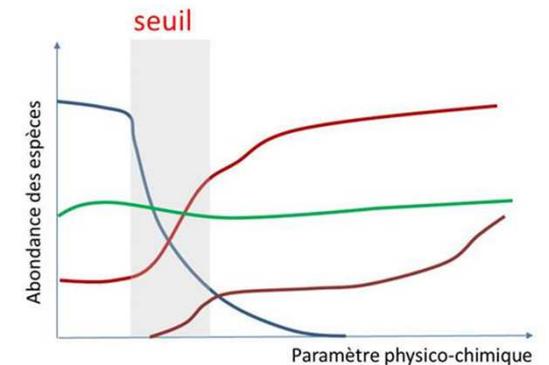
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Le projet scientifique du pôle

Nos activités de développement

✓ Développement d'indicateurs de qualité, vulnérabilité, résilience des écosystèmes

- Indicateurs biocénotiques (structure taxonomique et fonctionnelle)
- Indicateurs de fonctionnement (processus écologiques)
- Indicateurs physicochimiques
- Indicateurs hydromorphologiques

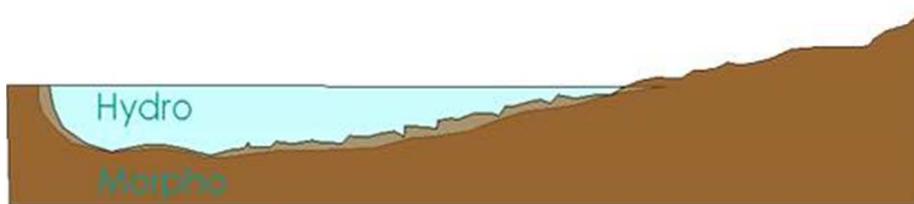


Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

4. Le projet scientifique du pôle

Nos principales applications thématiques

- ✓ Finalisation des outils DCE développés & ouverture sur l'importance de la connectivité des milieux dans les évaluations



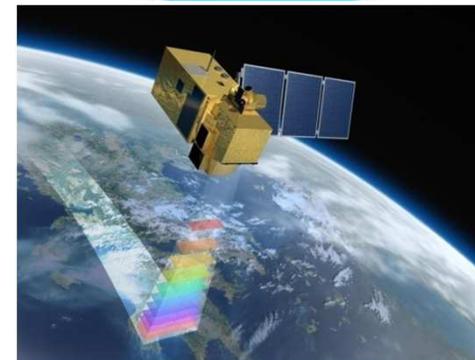
Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

4. Le projet scientifique du pôle

Nos principales applications thématiques

✓ Surveillance et effets du changement climatique

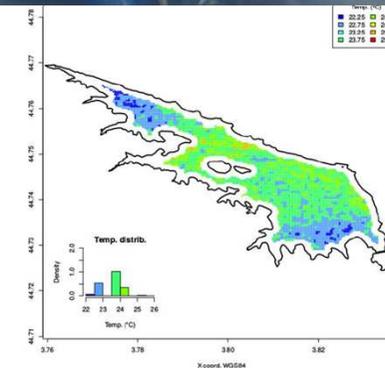
- Réseau national de suivi thermique des lacs français
- Surveillance satellite de la température de surface des lacs
- Modélisation
- Effets de la température sur les poissons
- Effets de la température sur les processus écologiques



Omble
Chevalier



Médaka

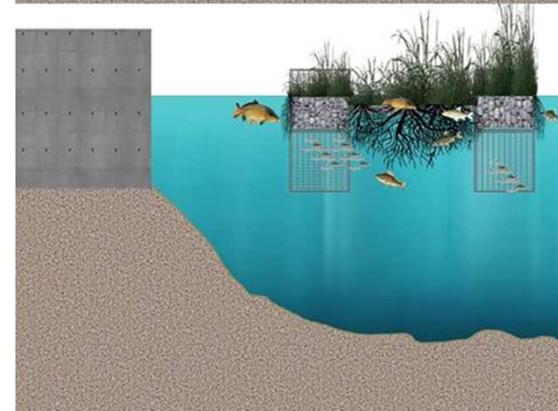
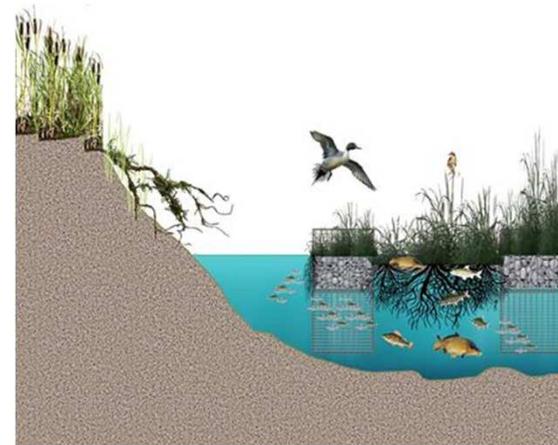


Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

4. Le projet scientifique du pôle

Nos principales applications thématiques

- ✓ Suivi de l'efficacité de la restauration/création d'habitats littoraux
 - Réseau de **sites pilotes** (partenariat recherchés avec des gestionnaires)
 - Ingénierie et test de solutions techniques



Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

4. Le projet scientifique du pôle

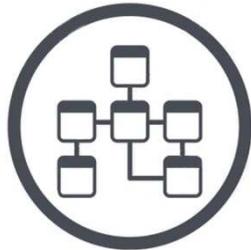
Nos principales applications thématiques

- ✓ Appui des **DOM** (besoin de partenaires scientifiques)
 - Cas du potentiel écologique de Petit-Saut (Guyane)



✓ Base de données nationale plan d'eau DCE

- Assurer l'administration/gestion et favoriser la diffusion et l'exploitation des données de surveillance



- structuration (-> SANDRE)
- alimentation
- évolution - conformité
- documentation
- mise à disposition



Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

6. Formation

✓ **Formation Initiale** : Participation à des parcours universitaires

✓ **Formation continue** :

- Mise en place d'une formation nationale en **limnologie** (en partenariat et pilotée par UMR CARRTEL)
- Mise en place d'une formation nationale au **protocole CEN de pêche au filet** et à l'utilisation de **l'indicateur DCE IIL** (en partenariat avec UMR CARRTEL)
- Mise en place d'une formation nationale aux nouveaux **outils de caractérisation hydromorphologique**

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Vers un Centre de Ressources pour les plans d'eau ?

- ✓ Une importante diversité de gestionnaires
- ✓ De nombreux besoins et questions non pris en charge
- ✓ Une petite communauté de chercheurs français spécialisés



Structurer une communauté de pratique, dynamiser la R&D, dynamiser le transfert



Séquence de co-construction et Discussion guidée à 17h25

Séquence de co-construction et Discussion guidée demain à
15h50



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Merci

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Gérer les espèces exotiques envahissantes : apports du GT IBMA

Alain Dutartre (GT IBMA), Frank Quenault (SIAEBVELG)
(alain.dutartre@free.fr , frank.quenault@siaebvelg.fr)



La préhistoire...



Des besoins des gestionnaires de milieux aquatiques

- Des nécessités d'interventions (plantes aquatiques),
- L'absence d'aide extérieure organisée,
- Des demandes récurrentes : débarrassez-m'en !
- Des réponses locales et/ou ponctuelles...

Depuis le début des années 90

La création progressive de groupes de travail :

- Une nécessité de travail collégial pour organiser la collecte et l'analyse des informations permettant d'aider les gestionnaires (espèces, modalités d'interventions,...),
- Une échelle géographique "infranationale" pour des contacts directs possibles : des réseaux locaux / régionaux...

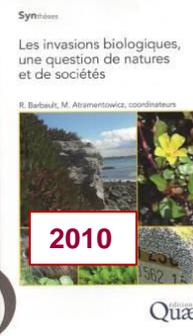
Depuis le début des années 2000

A partir de 2002

L'absence de relai à l'échelle nationale

- Des besoins croissants de coordination intergroupes (sur certaines espèces...),
- Quelques participants "multi-groupes" (ingénieurs, chercheurs),
- L'absence de visibilité nationale de la problématique,
- Sauf programme INVABIO : 30 programmes dont 1/3 incluant +/- de la gestion.

2003
-
2006



Les besoins et la mise en route...



2003

Acquisitions d'informations

- Biologie et écologie des espèces à gérer,
- Modalités techniques des interventions (améliorations en fonction des espèces).

Appui à l'organisation des interventions

- Fiches descriptives des espèces et précautions d'interventions,
- Fiches de chantiers.

Diffusion des informations

- Synthèses diverses, rapports d'interventions,
- Journées techniques, séminaires...
- Guides techniques, guides d'identifications
- Une construction permanente.

Depuis 2001

Depuis 2002

Le déclenchement IBMA

2008

- Création Onema, partenariat Cemagref : thématique "espèces invasives",
- Proposition de groupe de travail...
- Première réunion

janvier 2009



2000

2005

2004





Logo 2012 - 2015

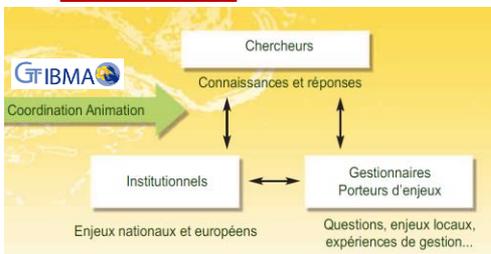
Groupe de travail national "Invasions biologiques en milieux aquatiques"

Objectifs

- Appuis aux gestionnaires et à la gestion des EEE en milieux aquatiques,
- Flore et faune, eaux douces et eaux marines en métropole,
- Implication conjointe : chercheurs, institutionnels et gestionnaires,
- Participation en tant que groupe :
 - *Identification des besoins en matière de recherche, en particulier applications à la gestion,*
 - *Formulation des stratégies et politiques publiques,*
- Plateforme d'échanges d'informations,
- Animation d'un réseau à l'échelle nationale sur la problématique.

Fonctionnement

- Convention Onema Cemagref / Irstea puis Onema Irstea / UICN France depuis 2014,
- Réunions régulières (2 par an), 10 – 25 personnes par réunion,
- Echanges à distance en continu (liste de diffusion),
- Participation par simple cooptation,
- Large diffusion des productions du groupe,
- Efforts réguliers de coordination avec les travaux des groupes infranationaux,
- Coordination avec autres opérateurs sur études EEE financées par Onema (OIEAU).



Comité Pays de la Loire, 2016

Moteur, objets et échanges...

Moteur

- Une coordinatrice à plein-temps (Emilie Mazaubert, Cemagref / Irstea, 2009 – 2013 ; Emmanuelle Sarat, UICN France, 2014 - ...),
- Coordinateurs à temps partiel : Nicolas Poulet (Onema), Yohann Soubeyran (UICN France), Alain Dutartre (indépendant, ex Irstea),
- Un cercle de membres régulièrement actifs (plus de 20 personnes), ~ 60 membres au total.

Thématiques portées par le groupe

- gestion concrète des EEE en milieux aquatiques,
- biologie et écologie des EEE,
- relations gestion / recherche, approches SHS dont économie,
- EEE outremer, EEE et infrastructures, gestion des déchets,
- impacts des espèces et des interventions sur les usages, biosécurité,
- stratégie nationale, règlementation,...

Echanges en interne sur des questions ponctuelles

- Eléments de biologie / écologie des espèces,
- Méthodes de localisation et d'évaluation des colonisations,
- Efficacité technique de certaines interventions ou matériels,
- Évaluation des impacts des interventions.



Réalisations...

French survey on aquatic invasive species management: first results on plant species in Mediterranean region

Turquie, 2010

French Working Group

« Biological Invasions in Aquatic Environments » (WG BIAE)

Irlande, 2013

Tools and networking for an improved management of IAS in aquatic environments : a French insight

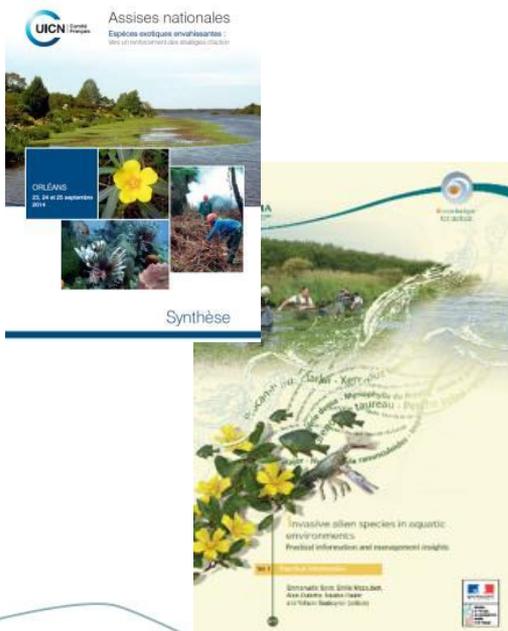
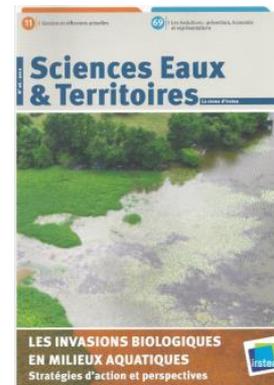
Croatie, 2016

Moments

- Séminaire national (Paris, 2010),
- Participations 2009 – 2016 à des colloques ou séminaires nationaux ou internationaux (Espagne, Tunisie, Turquie, Grande-Bretagne, Suisse, Irlande, Croatie),
- Contributions aux Assises Nationales (UICN France, 2014).

Parutions et outils

- Compilation (2008) liste EEE introduites en métropole (flore et faune),
- Base d'information sur les EEE (2016, ~ 500 espèces, 225 plantes et 280 animaux),
- Numéro spécial revue Irstea (2012),
- Synthèses sur :
 - *Méthodes d'évaluation des risques des EEE (2009)*,
 - *EEE et changement climatique (2010)*,
 - *Guide de « bonnes pratiques » de gestion (2012)*
 - *Indicateurs de répartition, de dynamique et de gestion applicables aux EEE (2012)*.
- Enquête nationale sur la gestion des EEE en milieux aquatiques (2011) : **base du guide de gestion en 2 volumes (2015)**.
- Retours d'expérience de gestion (flore et faune) : environ 65 à ce jour.



Outils de communication



Site internet (<http://www.gt-ibma.eu/>)

- Actualisation régulière,
- Forte croissance des connexions.

Base d'information

- Orientée "gestion",
- En cours de validation (de multiples "valideurs").



Traductions anglophones

- Principales pages du site Internet
- 2 volumes du guide de gestion,
- Plaquette de présentation du groupe,
- Retours d'expériences.

Lettre d'information

- 14 parues,
- Plus de 850 destinataires.



Le point de vue du gestionnaire

Le point de vue du gestionnaire (1)



Contexte

- SIAEBVELG,
- Bassin versant des lacs médocains,
- Diverses espèces exotiques,
- Colonisations importantes depuis ~ 30 ans : *Lagarosiphon major*, *Egeria densa*...
- Sollicitations récurrentes des riverains et des usagers.



Organisation

- Groupe de travail spécifique EEE (CLE du SAGE Lacs médocains), 4 réunions depuis 2011,
- Elus, usagers, représentants de l'état (DREAL), Irstea (relai IBMA).



SAGE
- 13 communes
- 1000 km²
- 2 lacs :
Carcans-Hourtin,
Lacanau,



Le point de vue du gestionnaire (2)

2014



Outils de mise en œuvre des interventions

- Cartographie,
- Évaluation de la dynamique de colonisation

Résultats

- Plans de gestion par espèce,
 - Objectifs,
 - Modalités techniques des interventions.
- Suivi des interventions de gestion,
- Diffusion d'informations sur les EEE et les interventions (site Internet et plaquette).

Système d'Information et d'Aménagement
des Eaux du Bassin Versant des Lacs
Médocains - SIAEBVELG



Les travaux sont financés par le SIAEBVELG et ...



<http://www.lacsmedocains.fr/>



Le point de vue du gestionnaire (3)



Plus-values du relai avec IBMA

- Techniques :
 - *Accessibilité des informations sur les espèces,*
 - *Moyens d'interventions,*
 - *Données sur les coûts,*
 - *Possibilités de contacts supplémentaires (retours d'expérience).*
- Communication :
 - *Intérêt d'un référent extérieur neutre,*
 - *Recours toujours possible aux retours d'expérience,*

Perspectives et besoins à satisfaire

- Maintien de relais directs entre gestionnaire et groupes de travail sur les EEE : présence physique à certains moments "clés",
- Besoins continus d'appui, d'outils, d'éléments de stratégies,
- **Installer une "foire aux questions" à destination du grand public** (déclinaison par groupe d'espèces ?)



IBMA for ever ?



La nécessité d'une interface gestion / recherche

- Nécessités d'améliorations permanentes de la gestion des EEE :
 - Arrivées continues de nouvelles espèces,
 - Avancées européennes (règlement en cours d'application),
 - Mise en place d'un réseau national de surveillance,
 - Démarche de détection précoce / intervention rapide.
- Nécessités d'améliorations des contacts entre recherche et gestion :
 - Accélérer le transfert des acquis de la recherche vers la gestion,
 - Favoriser le développement de recherches appliquées à la gestion (INVABIO 2 ?),
 - Echanges à développer avec le GDR "Invasions biologiques" ?

Quels intérêts d'une structure telle que IBMA ?

- Partenariats et capacités d'expertises multiples (Onema / UICN France, membres du groupe...),
- Équilibre entre intervenants de "terrain" et de "bureau",
- Grande facilité d'échanges (un des postulats de départ) et forte réactivité,
- Large couverture thématique et géographique et important potentiel d'extension...

Quelles perspectives ?

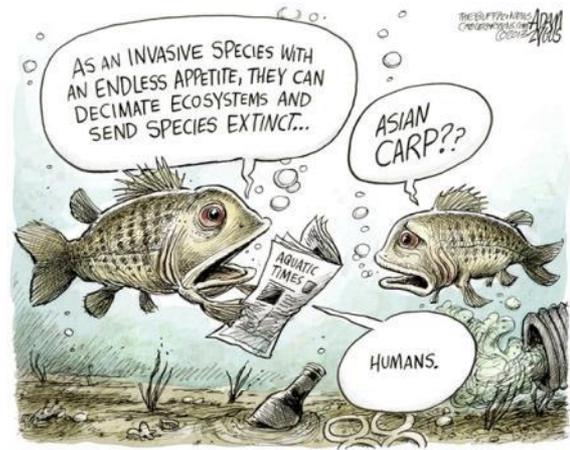
- 2017 : AFB, création d'un centre de ressources dédié aux EEE : aquatiques ET terrestres, métropole ET outremer, IBMA comme base fonctionnelle,
- Un avenir à continuer de construire !

N. B. : au départ, groupe prévu pour 3 ans...

En fait, deux périodes Cemagref / Irstea : 2008 – 2010 et 2010 – 2013, et une première période UICN France 2014 – 2017...

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Gérer les espèces exotiques envahissantes : apports du GT IBMA



**Merci de
votre
attention !**

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

« Un réseau au service de la connaissance et
de la gestion des lacs d'altitude : le GIS lacs sentinelles »



Aude Soureillat (ASTERS, CEN Haute-Savoie)



Laurent Cavalli (IMBE)



réseau lacs
sentinelles



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

Les lacs de haute altitude, des milieux bien identifiés

- Situés à plus de 1800 m d'altitude, en tête de bassin versant
- Couverts de glace pendant plus de 6 mois par an (et jusqu'à 10 mois ou plus)
- Difficile d'accès, considérés comme préservés des perturbations anthropiques
- Très nombreux à l'échelle des Alpes, bien représentés dans les espaces naturels protégés



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

Le GIS lacs sentinelles : historique

Jusqu'à 2009
hétérogénéité des suivis

2009
Programme Aqua sur la ressource en eau dans les Alpes"

2010
Première rencontre sur les lacs d'altitude

2012
Gestionnaires et scientifiques créent le réseau lacs sentinelles

2013
Le coeur du réseau se structure en GIS



Le GIS lacs sentinelles : fonctionnement

Un GIS est un dispositif contractuel de collaboration. Il permet de fédérer des moyens (personnels, matériels, locaux, etc.) et de déployer des actions de recherches sur une thématique définie. Il est matérialisé par une convention constitutive, sur une durée décidée par les parties.



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et
de la gestion des lacs d'altitude

Instances du GIS Lacs sentinelles



Conseil de groupement

Instance « décisionnelle » du GIS

- Validation des activités et projets de recherches du GIS,
- Coordination des demandes de contributions et de subventions, etc...

Composé par **un représentant de chaque partie signataire**
Election en son sein d'un **Président**, élu pour 2 ans, renouvelables



Commission de coordination scientifique

Organe « consultatif » du GIS, à visée scientifique

- Garant de la pertinence et de la qualité scientifique des activités du GIS
- Force de propositions d'actions au Conseil de Groupement

Composé des **représentants scientifiques de chaque partie signataire**
Election en son sein d'un **Président**, élu pour 2 ans, renouvelables



Secrétariat



Instance « animatrice et coordinatrice » du GIS

- Assure l'animation du GIS, du conseil de groupement, de la commission de coordination scientifique, et la coordination de ces deux instances,
- Appuie la coordination de l'activité scientifique et technique de l'ensemble des participants pour les domaines qui concernent le GIS
- Diffuse aux parties un rapport annuel d'activité scientifique et financier,
- Organise ou co-organise le séminaire annuel du programme,
- Contribue à la diffusion des résultats.

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

Quel groupement d'acteurs ?

Gestionnaires

Les membres du GIS



Connaissance du terrain et historique de la gestion des milieux

Force vive à même de réaliser les suivis sur le long terme

Scientifiques



Garants de la qualité et de l'analyse des données acquises

Permettent à l'ensemble des acteurs de mieux comprendre le fonctionnement de ces systèmes

Usagers



Connaissance de l'historique des milieux

Pose des questions concrètes de gestion et de fonctionnement trophique

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et
de la gestion des lacs d'altitude

Comment évaluer les besoins opérationnels ?

Les lacs de haute altitude :
-
des milieux sensibles

Des usages
-
Pastoralisme,
hébergement, alevinages,

...

Des changements globaux:
-
retombées atmosphériques
Changements climatiques

Problématiques de recherche bien identifiées

Nécessité de mieux comprendre pour mieux gérer



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et
de la gestion des lacs d'altitude

Objectifs du réseau

- **initier et organiser une coopération partenariale** avec les différents acteurs intéressés par la gestion des lacs d'altitude,
- **identifier les besoins communs** de connaissances sur les lacs d'altitude (écosystème, fonctionnement, évolution, enjeux...),
- **impulser des programmes de recherche** communs et pluridisciplinaires,
- mettre en œuvre des **programmes de suivi** des lacs d'altitude,
- **regrouper, traiter et synthétiser** les données recueillies,
- **favoriser les échanges** entre les acteurs du réseau (lors des rencontres annuelles, notamment),
- **diffuser des résultats et informations**, en vue de leur valorisation dans le cadre d'une gestion durable des milieux

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

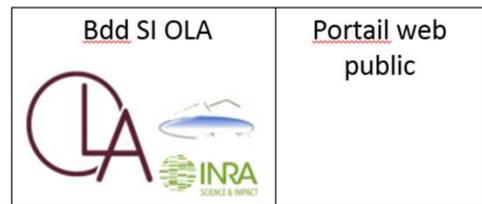
Résultat 1 : observatoire des lacs d'altitude

Campagne de terrain



Données biologiques et physico-chimiques

Site internet



Description des lacs issus des suivis

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

Résultat 1: un observatoire des lacs d'altitude

Campagne de terrain



Données biologiques et physico-chimiques

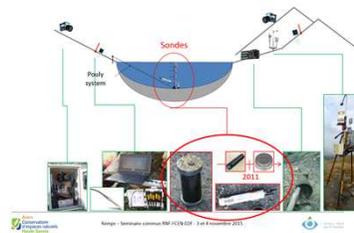
Site internet



Description des lacs issus des suivis

Résultat 2: l'identification de sites ateliers

Lac d'antenne (74), lac de la Muzelle (38)



Geophysical Research Abstracts,
Vol. 11, EGU2009-8837-1, 2009
EGU General Assembly 2009
© Author(s) 2009



A coupled environmental monitoring and lake sediment study to understand factors generating torrential floods in an alpine catchment (Giffre valley, NW French Alps)

D. Enters (1), F. Arnaud (1), J. Poulenc (2), C. Giguët-Covex (1), E. Malet (1), and B. Wilhelm (1)
(1) Université de Savoie, UMR EDYTEM, Le Bourget du Lac, France (enters@uni-bremen.de), (2) CARRTEL - INRA, Université de Savoie - Technolac, F-73376 Le Bourget du Lac, France



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

Résultat 1: un observatoire des lacs d'altitude

Campagne de terrain



Données biologiques et physico-chimiques

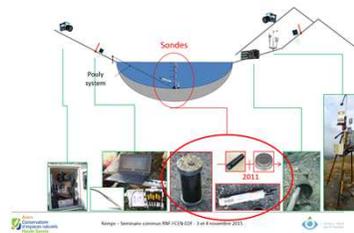
Site internet



Description des lacs issus des suivis

Résultat 2: l'identification de sites ateliers

Lac d'antenne (74), lac de la Muzelle (38)



Geophysical Research Abstracts,
Vol. 11, EGU2009-8837-1, 2009
EGU General Assembly 2009
© Author(s) 2009



A coupled environmental monitoring and lake sediment study to understand factors generating torrential floods in an alpine catchment (Giffre valley, NW French Alps)

D. Enters (1), F. Arnaud (1), J. Poulenard (2), C. Giguët-Covex (1), E. Malet (1), and B. Wilhelm (1)
(1) Université de Savoie, UMR EDYTEM, Le Bourget du Lac, France (enters@uni-bremen.de), (2) CARRTEL - INRA, Université de Savoie - Technolac, F-73376 Le Bourget du Lac, France

Résultat 3: la mise en réseau et la communication

- Des rencontres scientifiques et techniques chaque année
- Un site internet interactif (www.lacs-sentinelles.org)



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

Quelles sources de financement ?



Les lacs d'altitude, sentinelles pour le suivi des changements globaux des Alpes françaises



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et de la gestion des lacs d'altitude

Recherches associés :

Vulnérabilité des lacs de haute altitude au réchauffement climatique : communautés phytoplanctoniques actuelles et modalités de réponse
Thèse en cours menée par Coralie Jacquemin sous la direction de Laurent Cavalli, Céline Bertrand & Evelyne Franquet (IMBE, Université Aix-Marseille) – Partenariat ONEMA - IMBE

Apports atmosphériques en polluants organiques persistants (POP) et en azote au lac de la Muzelle en périodes estivale et hivernale
LCME (Laboratoire de Chimie Moléculaire et Environnement, EA 1651 Université Savoie Mont Blanc (USMB)) - CARRETEL (Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques des Ecosystèmes Limniques, UMR A42 INRA/USMB)

PALEO-AGRI (agroPastoral Activities and effects on Landscapes and ErOsion dynAmics in the alps : a new insight from Geological appRoaches and lake sediment DNA).
PALEO-AGRI (*agroPastoral Activities and effects on Landscapes and ErOsion dynAmics in the alps: a new insight from Geological appRoaches and lake sediment DNA*) est un projet financé par l'Europe (Marie-Curie Independent Fellowship).

Reconstitution historique des fluctuations glaciaires, en lien avec le climat et les sociétés humaines
Thèse en cours menée par Laurent Fouinat sous la direction de Fabien Arnaud et Jérôme Poulénard (Edytem).

Modélisation thermique et biogéochimique des lacs.
Les conditions climatiques extrêmes auxquelles les lacs d'altitude sont soumis engendrent un fonctionnement spécifique encore mal connu. espaces naturels (Parc National des Ecrins et ASTERS), de départements R&D privés ((CIH-EDF, Segula) et de partenaires académiques français et suisses (EDYTEM, CARRETEL et EPFL).

Peuplements piscicoles des lacs de Haute altitude : expression d'une naturalisation et implications pour les écosystèmes lacustres et leur structure trophique.
Thèse menée par Bertrand Lohéac (fédération de pêche de la Savoie) sous la direction de Jean Guillard (INRA de Thonon). 2013-2016.

Le cycle du carbone dans les lacs d'altitudes: Une étude comparative du contrôle hydrologique dans les lacs naturels et les retenues hydro-électriques.
Le projet de recherche est porté par l'UMR CARRETEL (Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques des Écosystèmes Limniques, UMR A 42, INRA/Université Savoie Mont-Blanc).

Outils innovants pour la diagnose écologique et la gestion des lacs
Le projet est porté par le Laboratoire Chrono-environnement Unité Mixte de Recherches (UMR 6249) CNRS Université de Franche-Comté

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Un réseau au service de la connaissance et
de la gestion des lacs d'altitude



22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Quel système de surveillance des cyanobactéries dans les plans d'eau?

Laure Huguenard (CD93)
Brigitte Vinçon-Leite (LEESU)

Les cyanobactéries, un problème majeur dans de nombreux plans d'eau



- ➔ Perturbation du fonctionnement de l'écosystème
- ➔ Risques sanitaires pour l'homme et les animaux

- ➔ Limitation des usages
- ➔ Surveillance pour limiter l'exposition aux risques

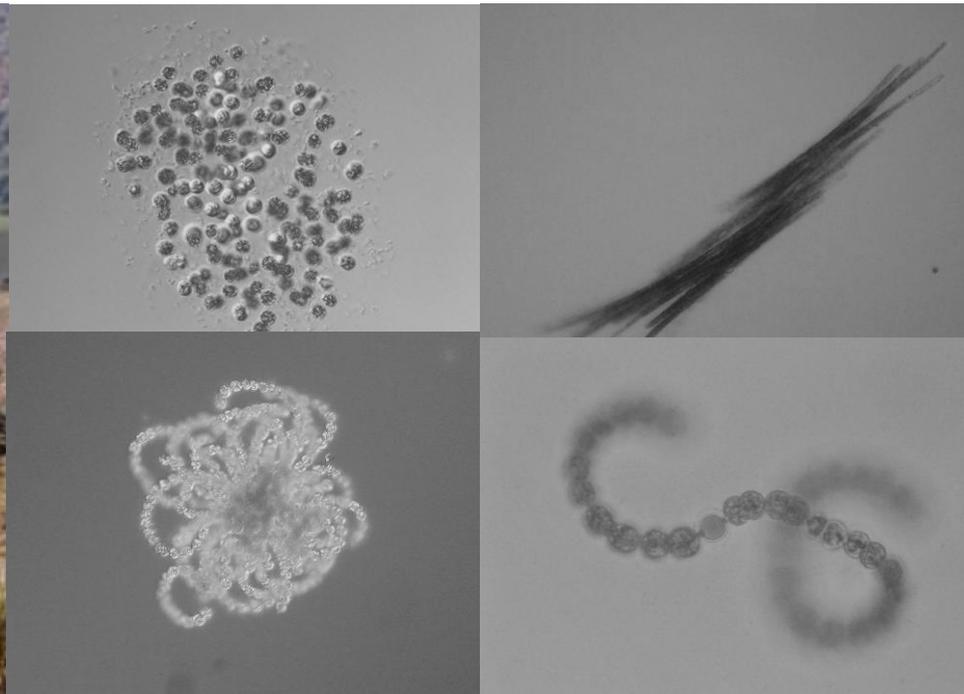


Hétérogénéité de la distribution spatiale Dynamique temporelle complexe

- Difficulté de détection des proliférations
- Incertitudes sur la prévision



Grangent reservoir (Photo D.Latour)



MnHn

Méthode classique d'identification et dénombrement



(F. M. Haines)

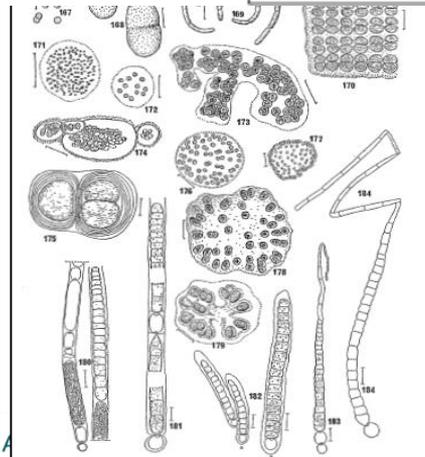
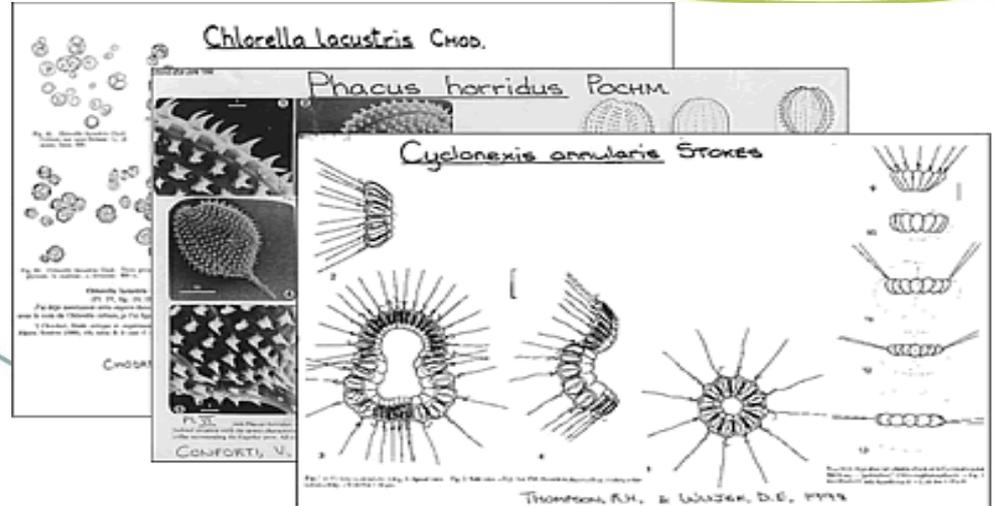


PLANCHE X. — 171 : *Synochrois aquatilis*. 182 : *Synochrois norvegicus*. 183 : *Synochrois impolens*. 170 : *Mariopsis elegans*, mouvee de coelée. 171 : *Mariopsis dactylostris*. 172 : *Mariopsis alabala*. 173 : *Mariopsis variegata*. 174 : *Aphanocapsa alabala*. 175 : *Chroococcoides hargravei*. 176 : *Chroococcoides hargravei*. 177 : *Chroococcoides confertus*. 178 : *Chroococcoides hargravei*. 179 : *Chroococcoides hargravei*. 180 : *Mariopsis alabala*. 181 : *Mariopsis alabala*. 182 : *Mariopsis alabala*. 183 : *Mariopsis alabala*. 184 : *Mariopsis alabala*. 171, 172 d'après Hargrave ; 173 d'après Warr ; 174 d'après Sarra ; 175, 176, 177, 180, 181, 182, 183 d'après Comenán.

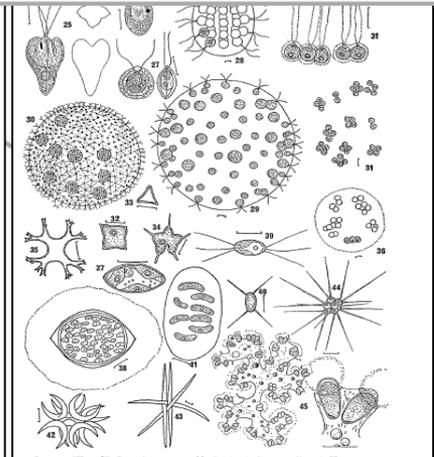


PLANCHE XI. — 21 : *Pyrenomonas acuta*. 22 : *Pyrenomonas papilliformis*. 23 : *Phacotus latitudo* de face et de profil. 24 : *Strobilium elegans*. 25 : *Phacotus apertus*. 26 : *Phacotus acutus*. 27 : *Phacotus papilliformis*, thalle vu de dessus et coupe du thalle. 28 : *Phacotus subulatus*. 29 : *Phacotus multiformis*. 30 : *Phacotus papilliformis*. 31 : *Phacotus papilliformis*. 32 : *Phacotus papilliformis*. 33 : *Phacotus papilliformis*. 34 : *Phacotus papilliformis*. 35 : *Phacotus papilliformis*. 36 : *Phacotus papilliformis*. 21, 22 d'après Hargrave ; 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 d'après Hargrave ; 36 d'après Hargrave ; 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 d'après Comenán ; 36 d'après J. W. G. Lund.

Nouvelles méthodes de suivi

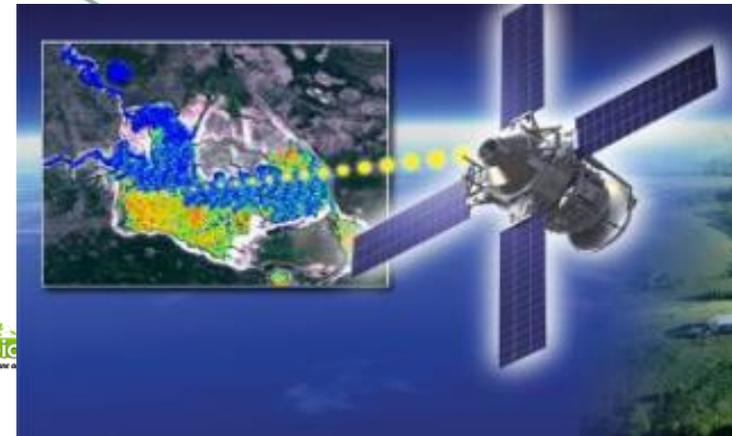
Echantillonnage et profils verticaux



Suivi en continu



Téledétection



Stations de suivi en continu



Lac de Créteil



Lac d'Enghien



Lac de Pampulha

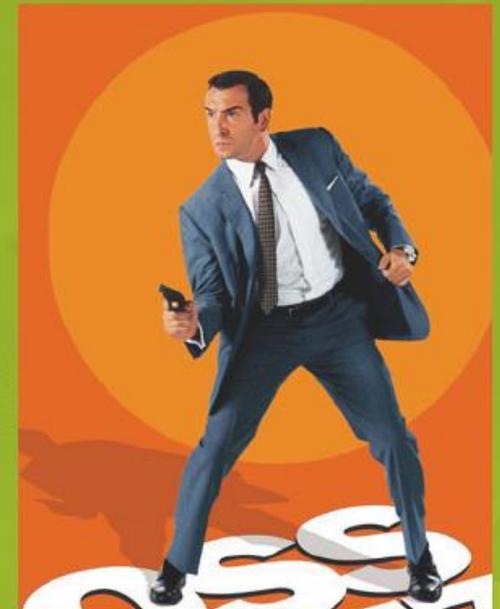


Lac de retenue de Grangent

Optical Sensor and drone system for the
Survey of **Cyanobacteria** in freshwater
ecosystems

OSS-CYANO

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR



23/11/2016



IFSTTAR

VEES Paris

Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement



leesu
laboratoire eau environnement systèmes urbains





IFSTTAR

VEES Paris

Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris



OSS-Cyano

Optical **S**ensor and drone system for the **S**urvey of **Cyano**bacteria in freshwater ecosystems

- Capteur de réflectance pour la détection des cyanobactéries
- Drone avec une plateforme instrumentée
- Base de données géoréférencée
- Modélisation prédictive des proliférations

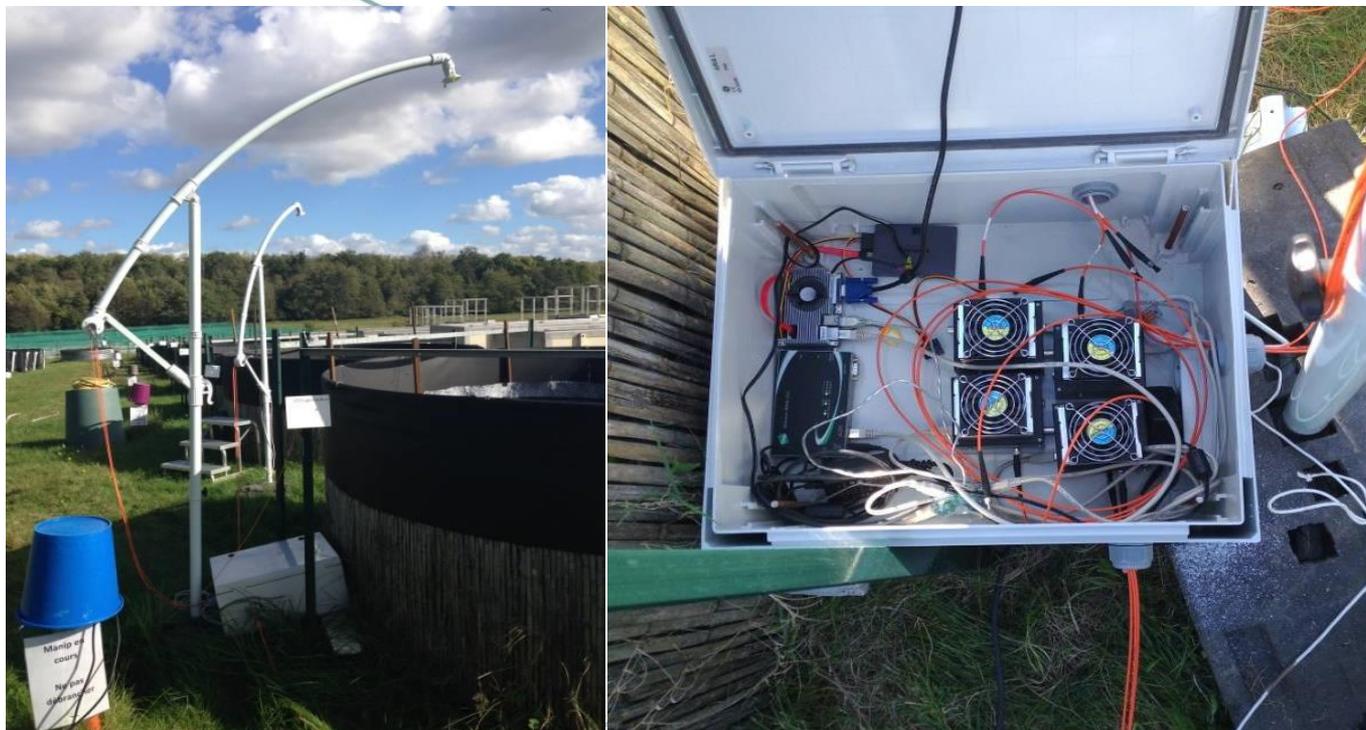
Capteur « low-cost » pour le suivi des cyanobactéries

- Un nouveau capteur aérien
 - Mesures de réflectance
 - Développé au départ pour le suivi des forêts
- Adaptation au suivi des eaux douces

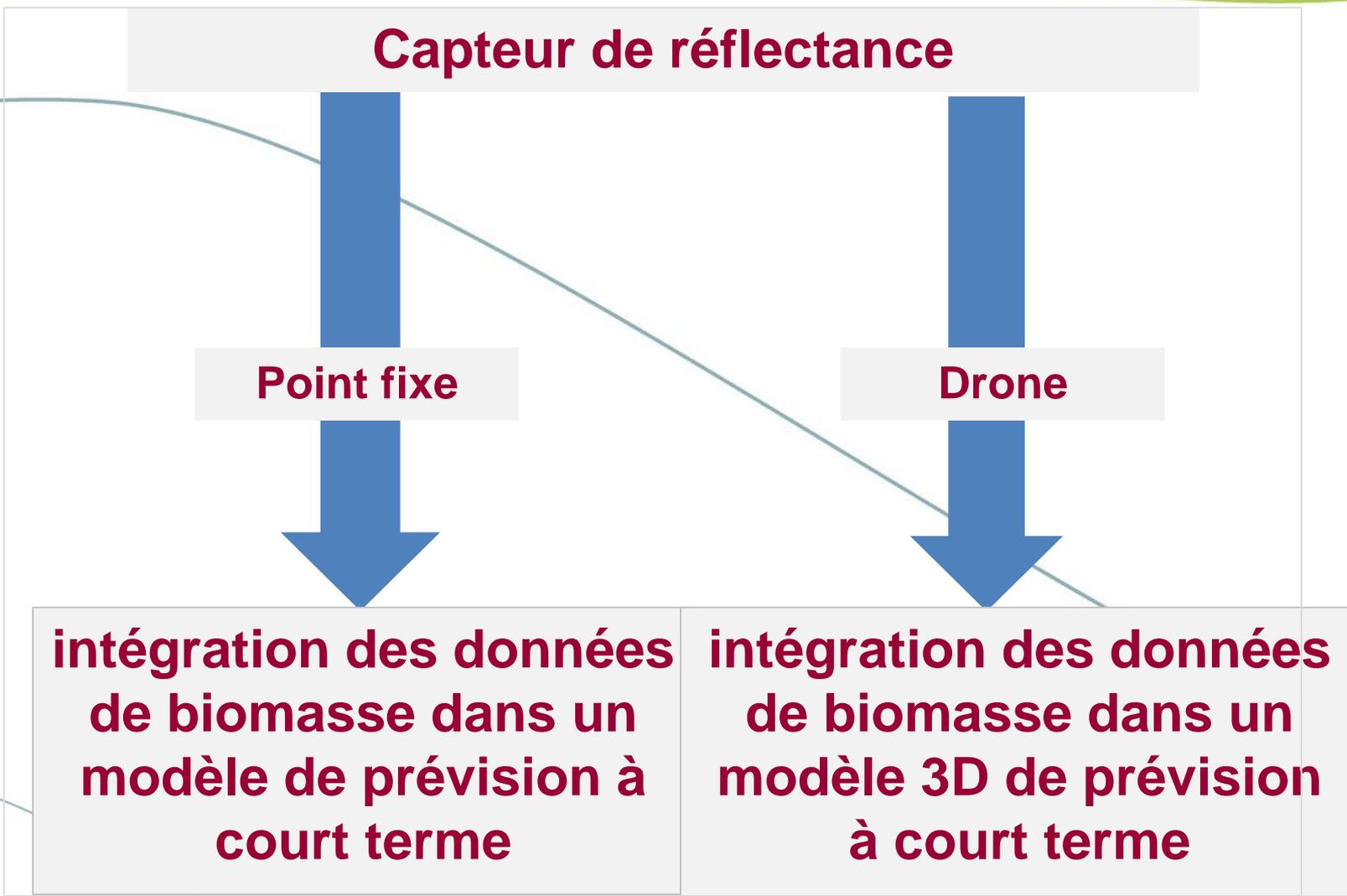


Développement du capteur

- Propriétés de réflectance des cyanobactéries en mésocosmes



Le système complet



Sites d'étude



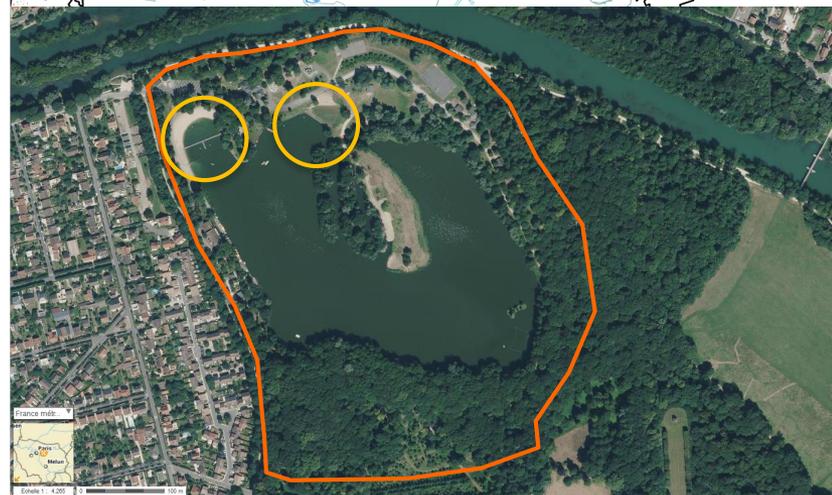
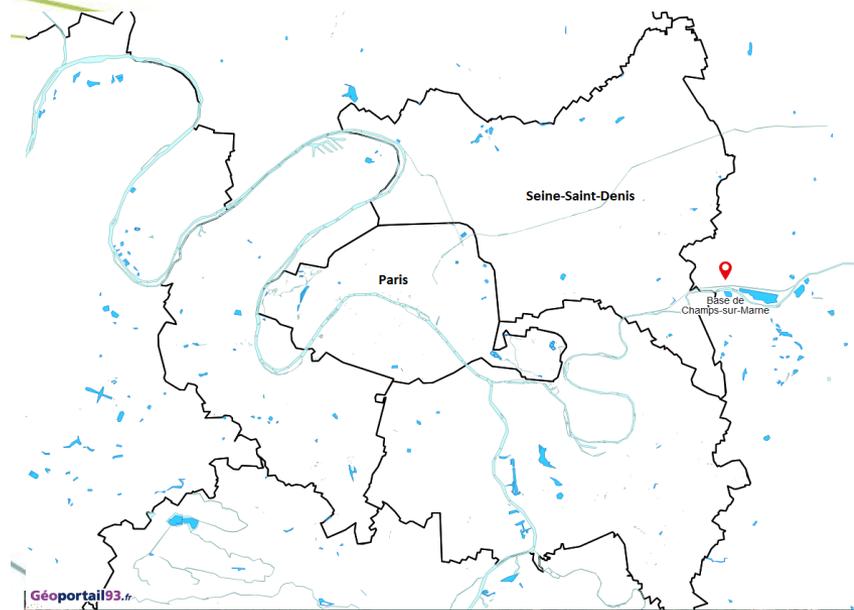
Lac de Grand Lieu

Réglementation

- **Activités récréatives**
 - Zones de baignade
 - Natation / Triathlon
 - Activités nautiques
- Eau Potable
- Hydroélectricité
- Irrigation

Le lac de Champs/Marne

- Les caractéristiques du plan d'eau:
 - 10 ha
 - 2 baignades, dont 1 grande « naturelle » et 1 petite « artificielle »
- L'utilisation de la base de loisirs:
 - Dédiée aux enfants des collèges et des centres de loisirs du Département de Seine Saint Denis
 - Activités nautiques, baignade, activités sportives terrestres, camps nature, etc.
- Problèmes de cyanobactéries:
 - Depuis 2005
 - Fermetures régulières des baignades (+bactéries pathogènes)
 - Multiplication des traitements et des mesures d'amélioration > sans résultat



Le profil de baignade

- Création de profil de baignade
 - Disposition obligatoire de la Directive européenne 2006/7/CE consistant « à identifier les sources de pollution susceptible d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs et à définir (...) les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population ... »
 - Mesures quotidiennes de la transparence et de la température de l'eau, du pH et des paramètres météorologiques au niveau des zones de baignade + suivi bi-hebdomadaire des espèces aviaires présentes sur le plan d'eau
- Multiplication des suivis annuels par :
 - Agence Régionale de Santé (obligatoire)
 - Museum national d'Histoire naturelle (garantie)
 - Prestataire (supplémentaire)

Arbre décisionnel cyanotoxines_plans d'eau usages récréatifs

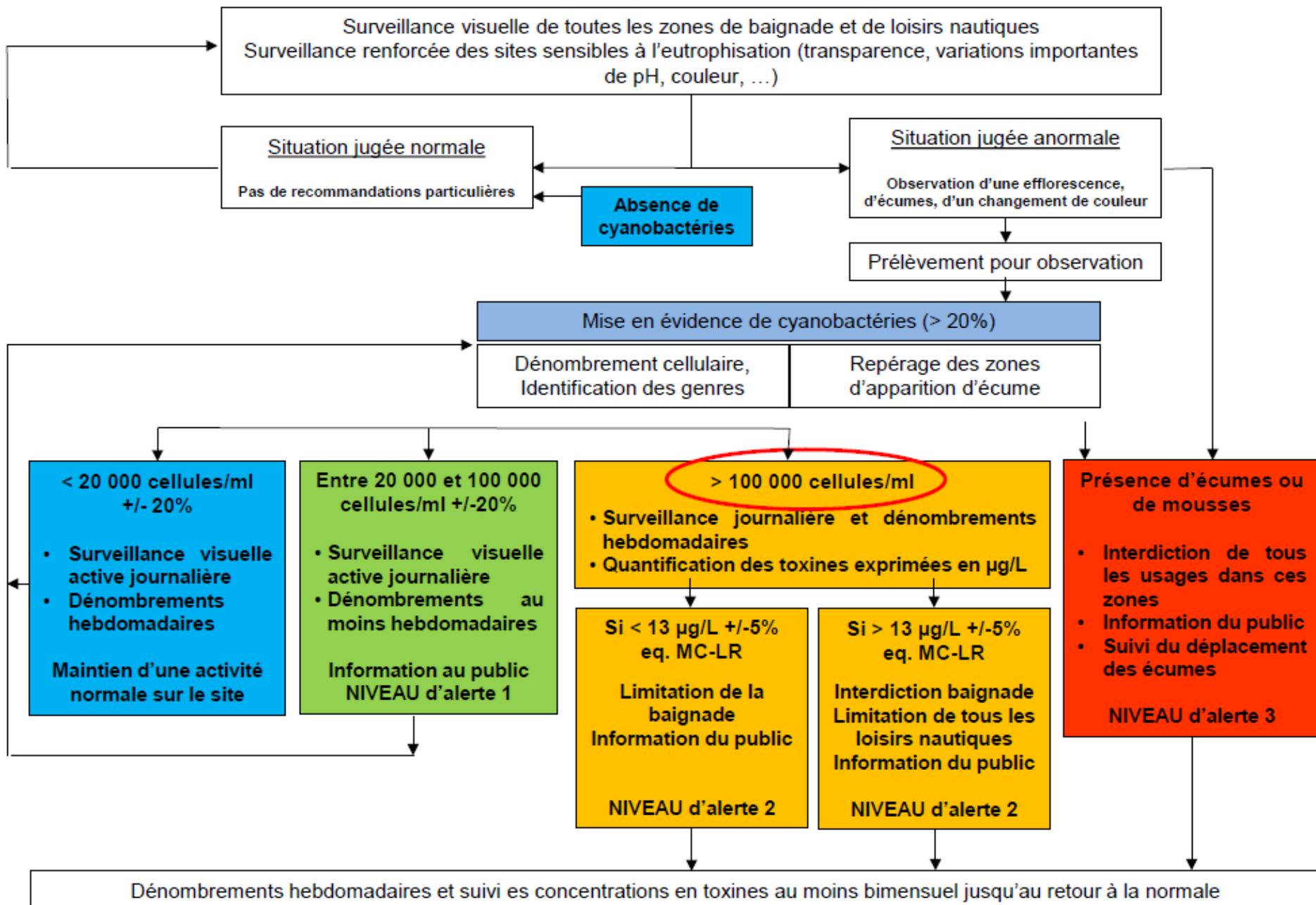


Schéma décisionnel simplifié cyanotoxines_plans d'eau à usages récréatifs

Source : MnHn
Cécile Bernard

Dosage de la Chlorophylle a

< 20 000 cell./ml
ou
chl a < 10 µg/L

20 000 < cell./ml > 100 000
ou
10 < chl a µg/L > 50

100 000 cell./ml
ou
chl a > 50 µg L⁻¹

Identification du phytoplancton

Cyanobactéries < 20%

Cyanobactéries > 20%

Absence d'écume ou
de mousses en surface

Présence d'écume ou
de mousse

Niveau 1

Niveau 2

Niveau 3

Dosage des cyanotoxines

MC < 13 µg L⁻¹

MC > 13 µg L⁻¹

Information du public

Information du public

Information du public

Maintien
activités

Maintien de
l'activité /
Surveillance

Limitation de la
baignade

Baignade
interdite

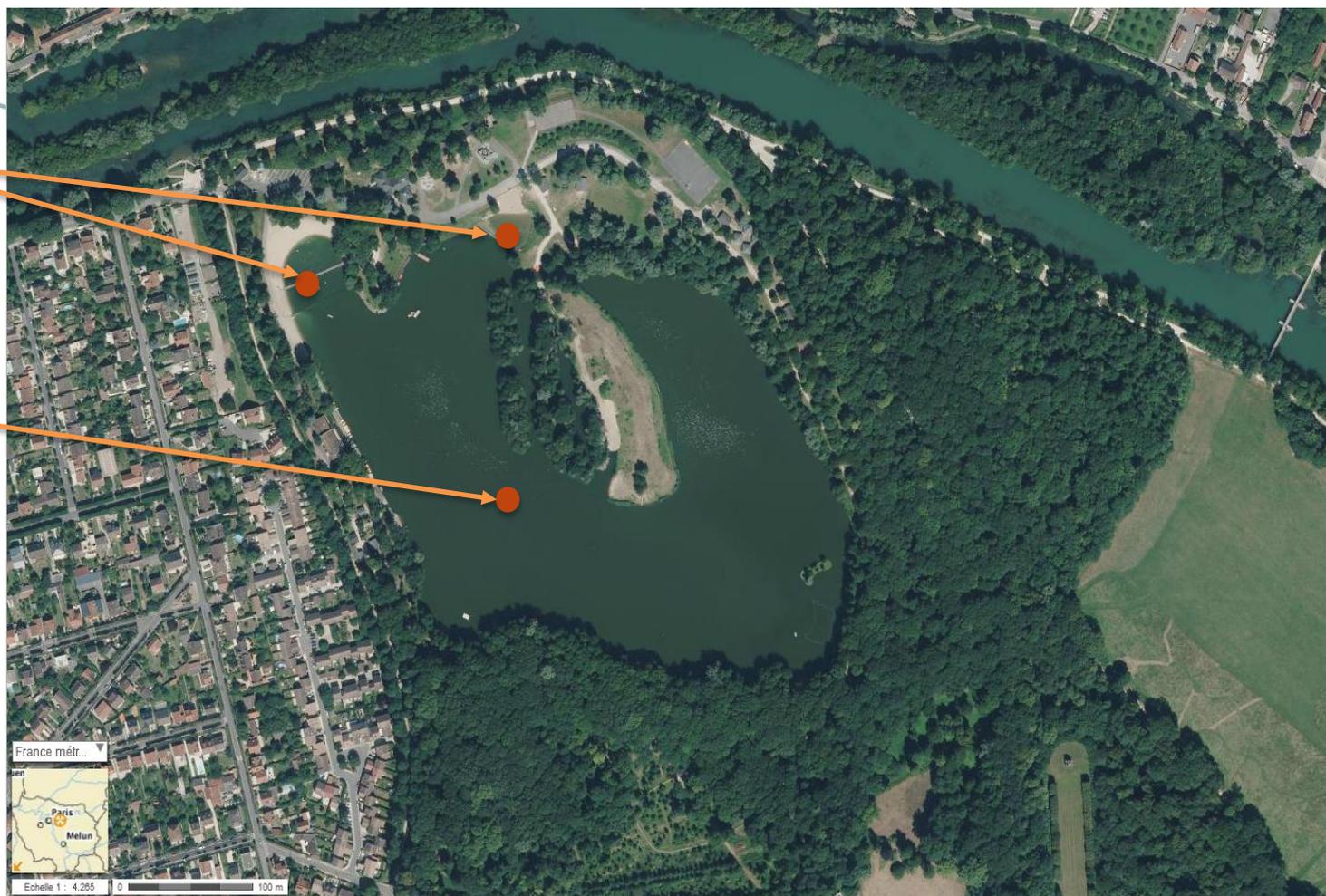
Interdiction de
tous usages

Points de prélèvement

MnHn + ARS



Prestataire (BE)
+ bientôt ARS



Les résultats 2016

Dynamique des communautés phyto. 2016

- Deux périodes de dominances :

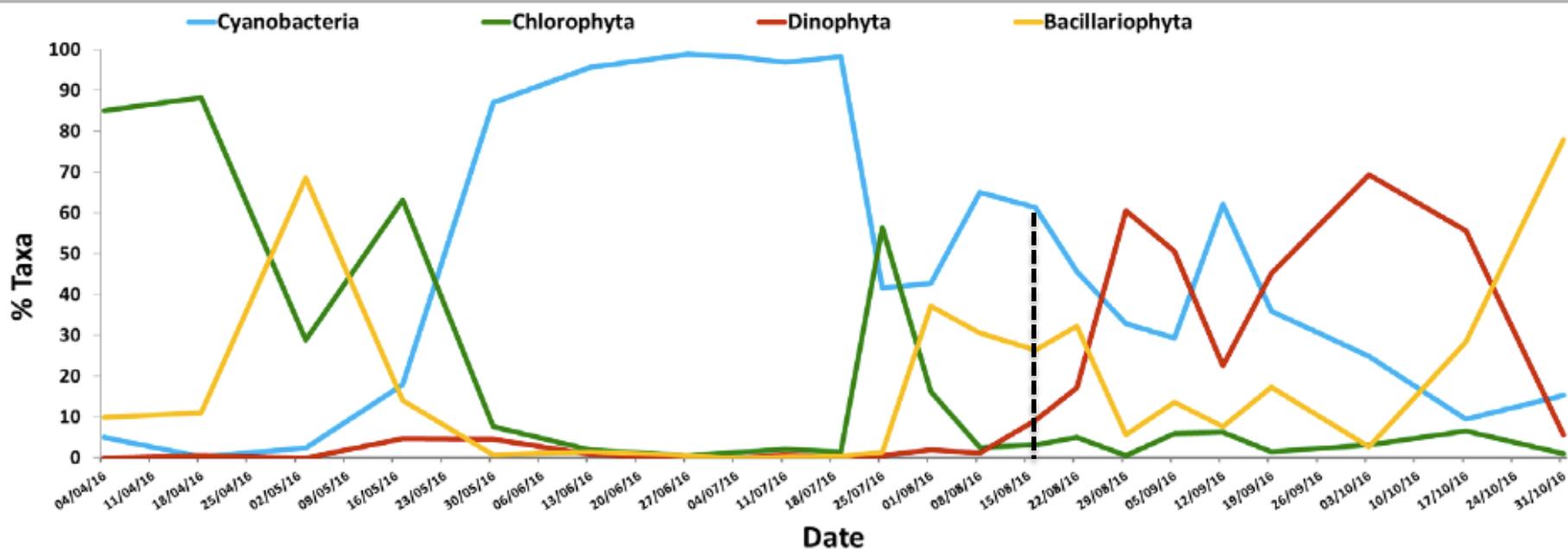
Chlorophycées – Bacillariophycées

Cyanobactéries (23/05/16 au 25/07/16)

- Une période de mélange des communautés :

Chlorophycées - Cyanobactéries - Dinoflagellés - Bacillariophycées

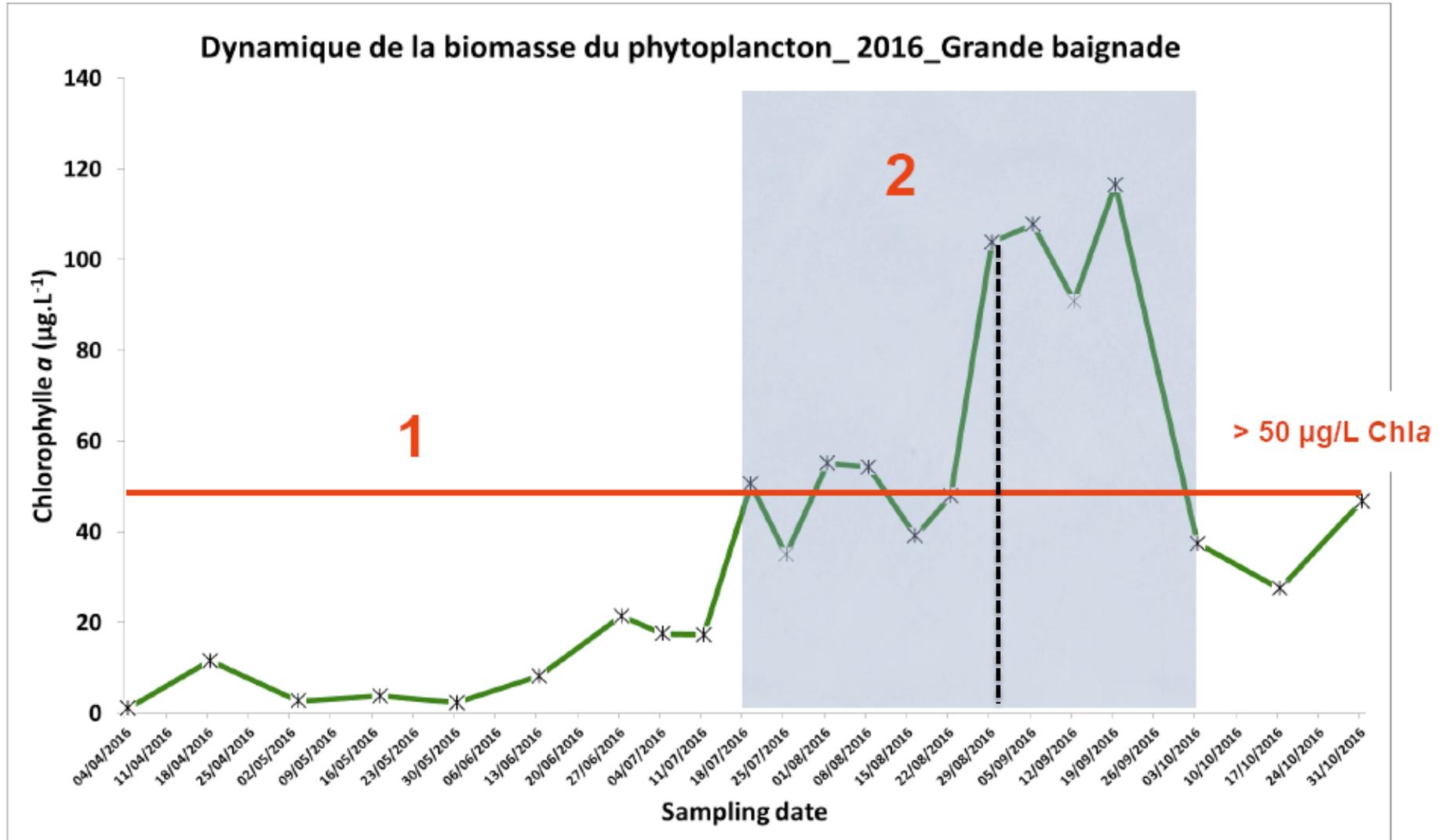
Source : MnHn
Cécile Bernard



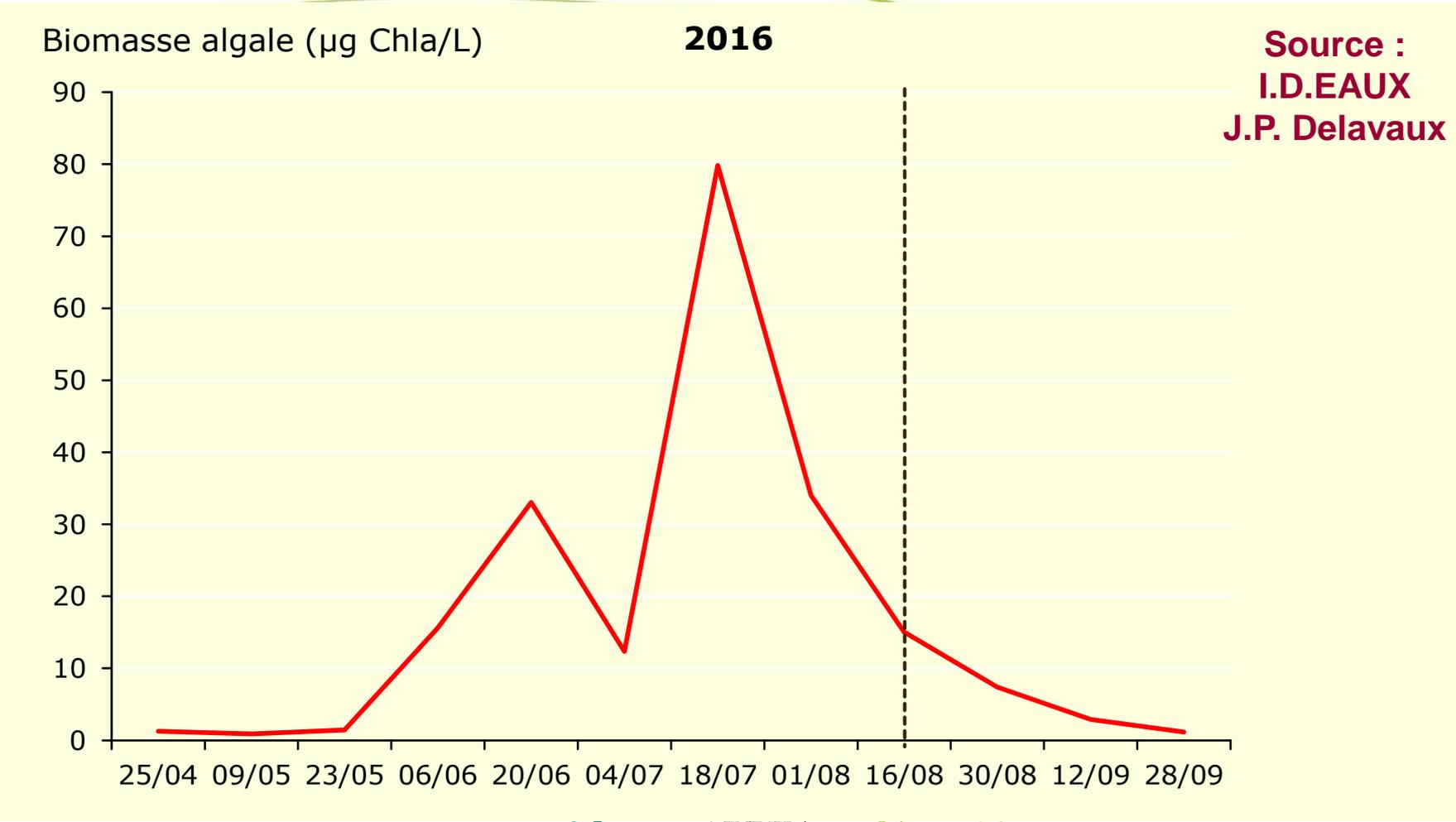
Dynamique de la chlorophylle a 2016

Site 1 = Grande baignade

Source : MnHn
Cécile Bernard



Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau



Limites des suivis

- Rôle de l'ARS
 - Depuis 2015/6 : analyse des cyanobactéries
 - Valeurs seuils mal définies
- Nécessité d'harmoniser et normaliser les protocoles de prélèvement, méthodes d'analyse et valeurs seuils
- Quelle place pour les nouvelles technologies?
 - Capteurs?
 - Mesures en continu?
 - Méthodes de biologie moléculaire?

➔ **Difficulté de la prise de décision pour le gestionnaire**



Merci



Restaurer les équilibres écologiques des étangs piscicoles par une action concertée avec les acteurs de la Dombes



Projet expérimental Bassin versant du Grand Birieux

Curtet Laurence (ONCFS),
Garand Axelle (CDA01 2015-2016, ONCFS juillet 2016)



Broyer Joel, Chazal Romain, Benmergui Maurice, Montillet Romain, Trouttet
Renaud, Sicardi Emilie, Robillard Marion, Letertre Lucile, Collignon Gabrielle,
Désorme Mélanie, Revol Morgane, Bengasini Carole



CDA01 : Garnier Laurence, **IRSTEA** : Le Hénaff Guy,
ISARA-Lyon : Sarrazin Benoît et Robin Joël

Colloque ONEMA – 22-23 novembre 2016



L'étang piscicole en Dombes



Espace de production semi-naturel où se superposent

- Des activités économiques : **pisciculture + agriculture**
- Des activités de loisirs à fortes retombées économiques : **chasse**
- Des enjeux **biodiversité** (Natura 2000)

Inclus dans un territoire marqué par la céréaliculture

- Interface étang / cultures

Une organisation et une gestion spécifiques :

- Organisation en « chaînes d'étangs »
- Vidange annuelle pour la pêche
- Mise en assec pendant une année tous les 3 à 4 ans avec possibilité de culture

Programme Bassin Versant du Grand Birieux

Origine du projet

Constat de **dégradation** du patrimoine naturel de la Dombes

- régression importante de certaines espèces d'oiseaux (Guifette moustac, Anatidés, ...)
- raréfaction des herbiers aquatiques



Et **inquiétudes** des utilisateurs

- pisciculteurs (rendements aléatoires)
- chasseurs (raréfaction du gibier d'eau)



Importance des herbiers aquatiques pour l'écosystème :

Habitat de nidification pour certains oiseaux

Abri pour les invertébrés, le zooplancton

Production de graines pour les canards

Contrôle du phytoplancton

Programme Bassin Versant du Grand Birieux

Objectif du projet



Quelles mesures pour restaurer l'écosystème étang ?

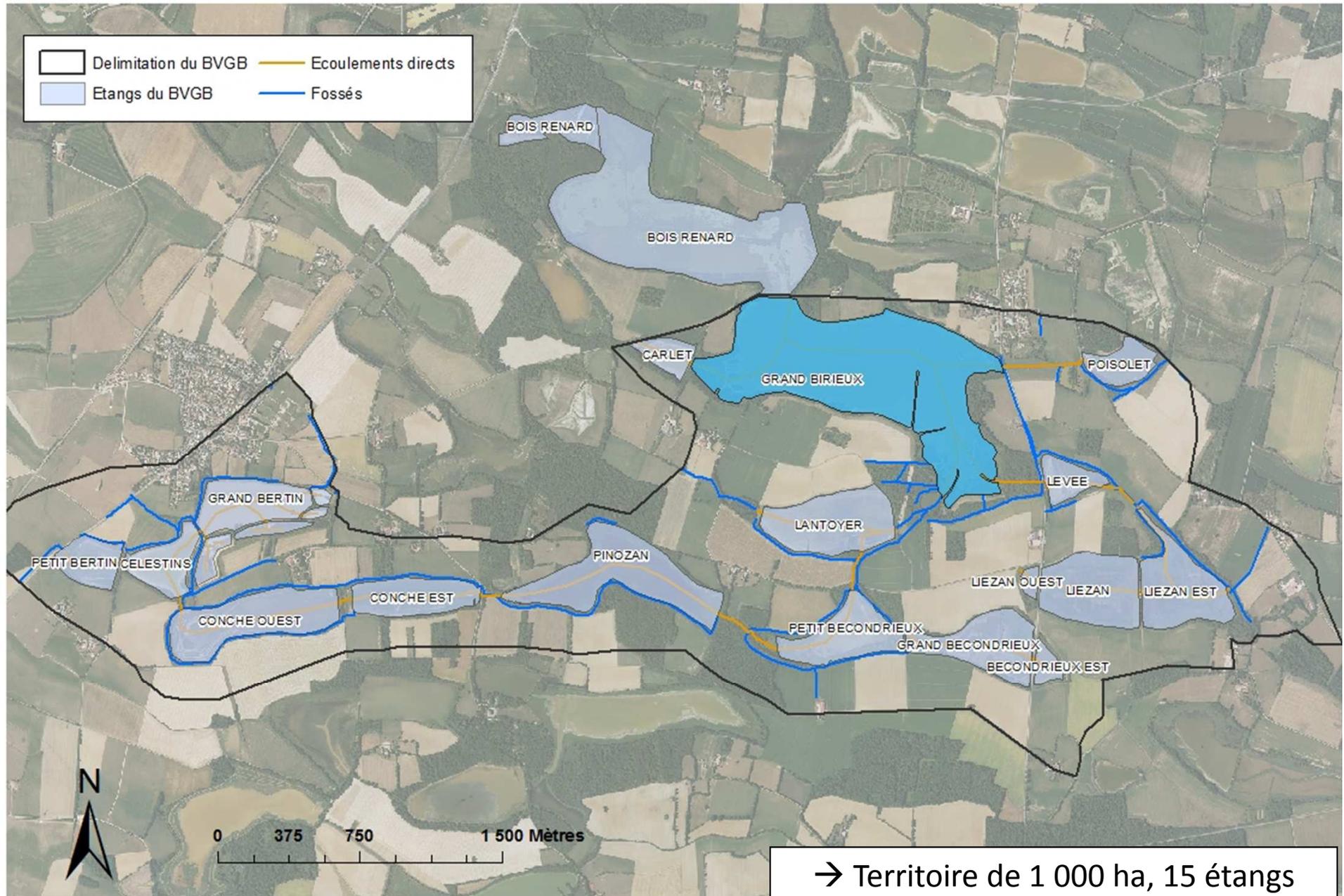
Comment favoriser le retour des herbiers aquatiques ?

→ **Identifier** les facteurs susceptibles d'expliquer les déséquilibres observés, et notamment l'absence des herbiers aquatiques (phase de diagnostic)

→ **Tester** des mesures de remédiation (phase opérationnelle)

→ Proposer une « **boîte à outils** » à destination des agriculteurs et pisciculteurs

Le Bassin Versant du Grand Birieux



1. Diagnostic

L'ETANG

Physico-chimie (eau, sédiment)

Algues, herbiers

Zooplancton

Poissons, anatidés



Réseau
trophique



Gestion
piscicole et agricole

Assec : intrants,
cultures



Evolage : chargement
piscicole, intrants



Qualité de l'eau

Concentrations en pesticides



1. Diagnostic

LE BASSIN VERSANT

Enquête agricole

Transferts cultures-étangs
et d'étang à étang



Fonctionnement hydrologique



Caractéristiques des
exploitations

Pratiques agricoles, dont
phytosanitaires



Cartographie et efficacité



Zones tampons

Du diagnostic à l'expérimentation

1. Diagnostic

- Réunions collectives par filière de restitution du diagnostic
- Rencontres individuelles, **co-construction**



Visite des aménagements à Birieux (01), 9 mars 2015



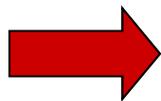
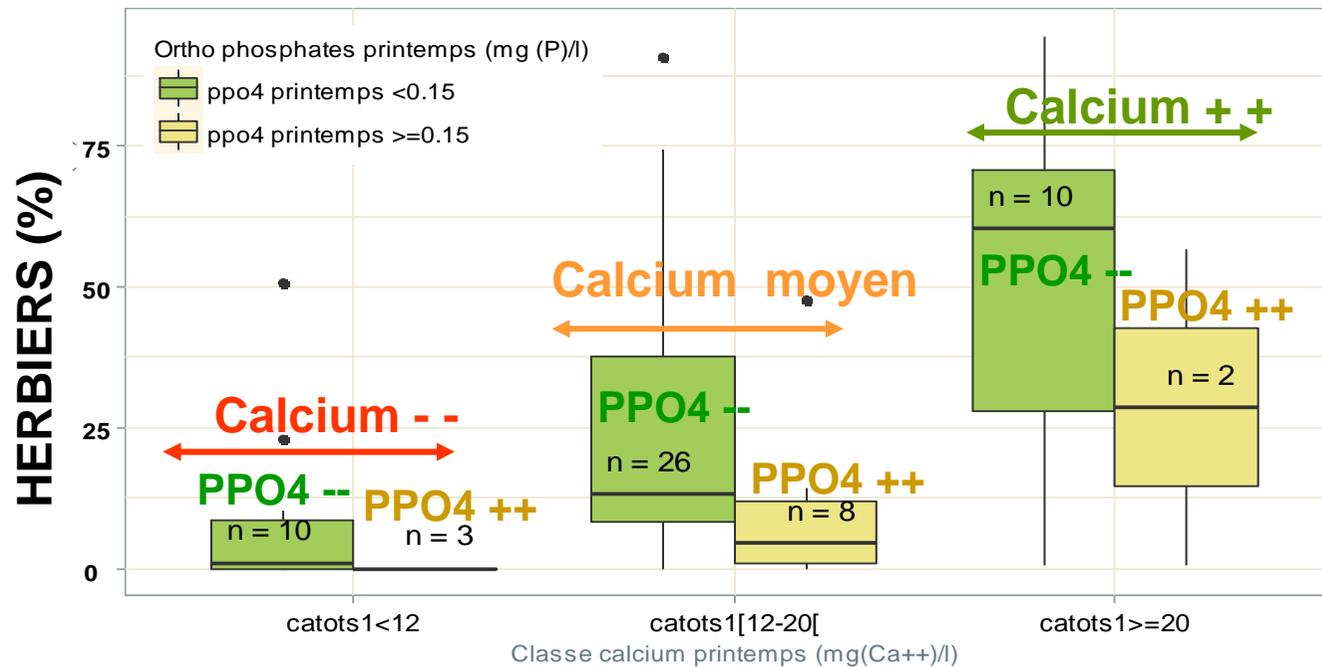
2. Expérimentations

- Visites de démonstration sur le terrain

2. Expérimentations

Physico-chimie de l'eau

Facteurs influençant le développement des herbiers : Orthophosphates / Calcium eau



Chaulage de l'étang
Gestion des **excès de phosphore**
Rôle des nitrates ?

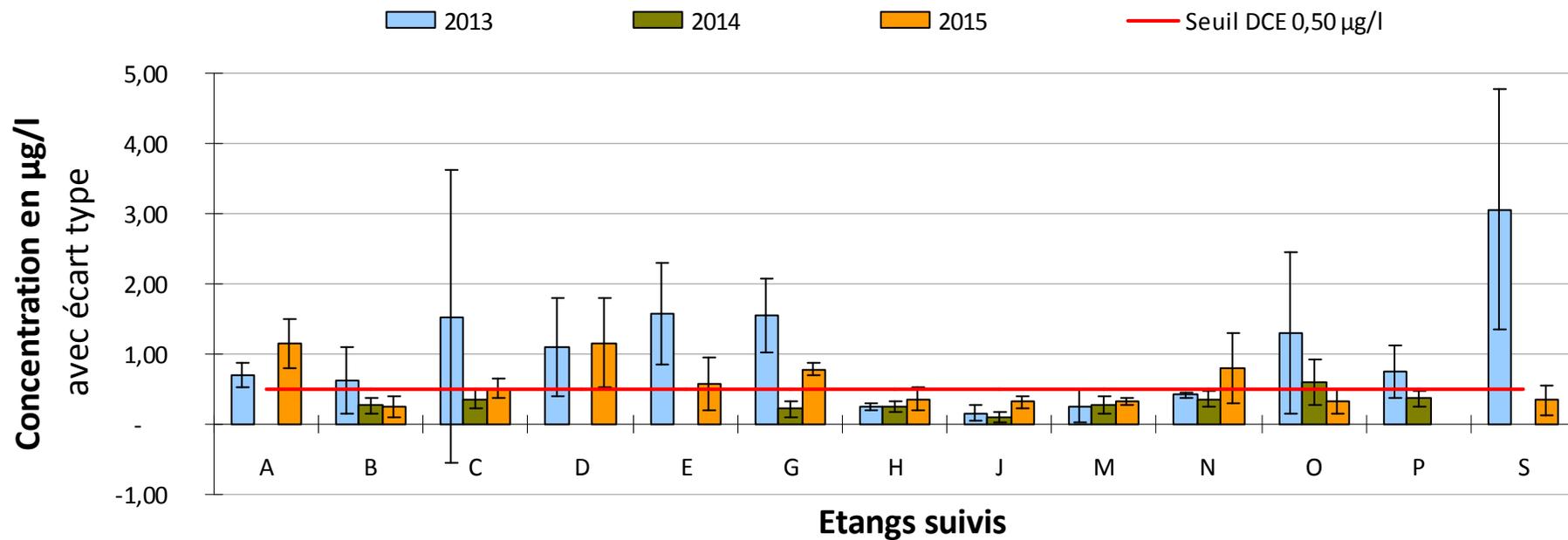
Chaulage d'un étang en assec



2. Expérimentations

Pesticides

Evolution des concentrations moyennes au cours de 3 périodes : sortie d'hiver / début mai / début juillet



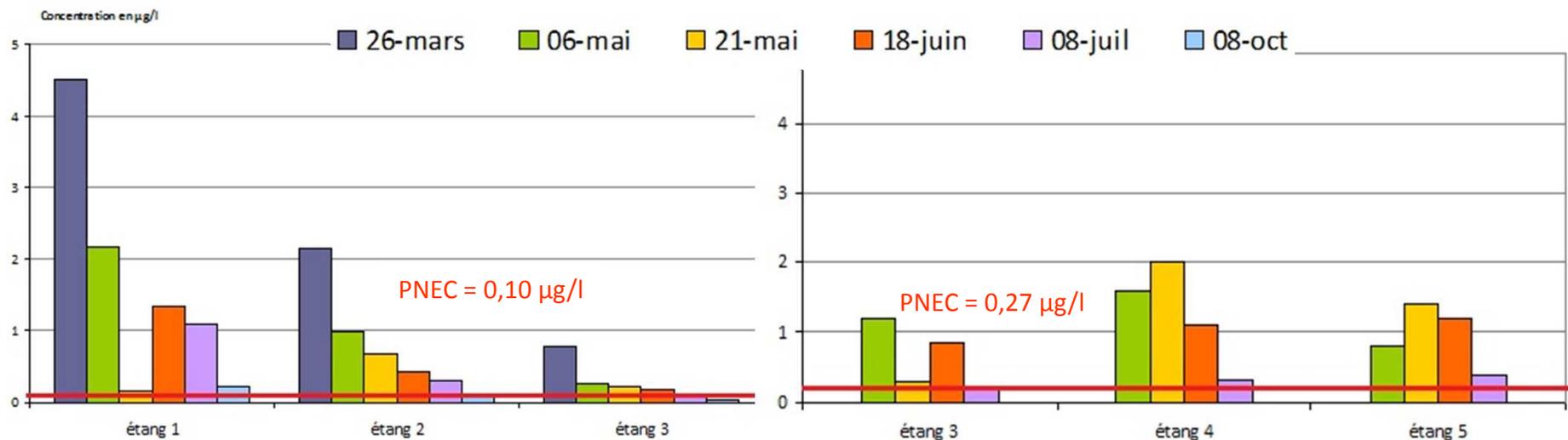
2. Expérimentations

Pesticides

Exemple de l'évolution de la concentration de 2 molécules herbicides au cours de la campagne 2013

Chlortoluron
culture d'hiver

S-métolachlore
culture de printemps



Limiter l'utilisation, le transfert des pesticides

2. Expérimentations

Mesures « préventives »

Sur le bassin versant :

- désherbage mixte (rattrapage mécanique)

Sur l'étang en assec :

- désherbage 100% mécanique sur culture de maïs

Limitier
l'utilisation

Pesticides

Limitier
le transfert

Mesures « correctrices »

Sur le bassin versant :

- **bande enherbée aménagée**
 - couverts végétaux
 - gestion des empellements
 - bassin de rétention

Sur l'étang :

- promotion ceintures de végétation

Désherbage mécanique avec une bineuse à doigts Kress©



Rigole borgne d'une bande enherbée aménagée

Généralisation des acquis ?

- Dispositifs **expérimentaux** → nécessité de poursuivre les essais pour amélioration
- 2016 : **MAEc** → test à plus large échelle du dispositif enherbé ? Echec



Perspectives

- Poursuivre le **partenariat** avec la Chambre d'Agriculture et les acteurs de la filière piscicole
- Poursuivre les expérimentations pour proposer une **boîte à outils** efficace et adaptée à chacun

Et plus généralement ...

- Impacts des concentrations de pesticides / temps d'exposition / cocktails de molécules observés in situ sur les organismes aquatiques ?

→ études en mésocosme ?

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Atelier 4 : la gestion des espaces naturels et protégés

Co-construction des indicateurs de qualité pour la gestion territoriale des plans d'eau d'Ile-de-France

Etat des lieux et discussion des scénarios prospectifs

Jean-François Humbert (INRA, iEES Paris)

Véronica Mitroi (CNRS, iEES Paris)

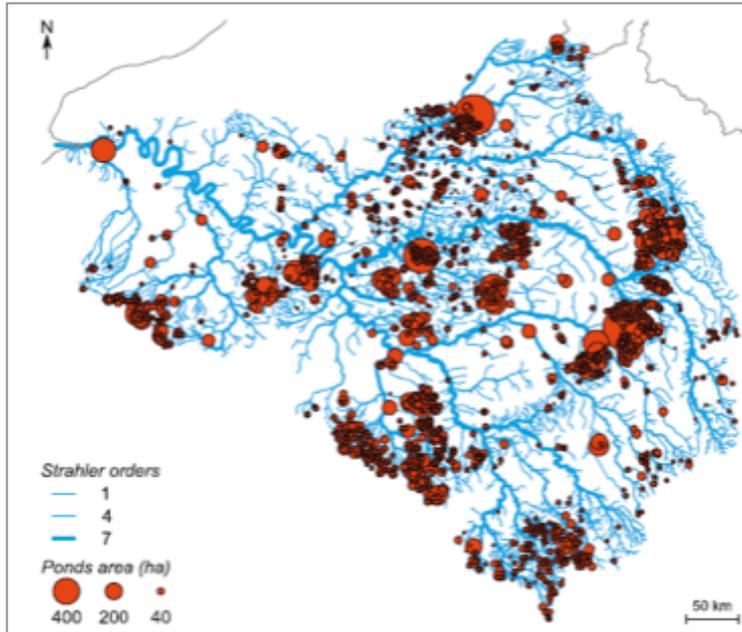
Joanne Anglade-Garnier (Réserve Naturelle de Saint-Quentin)

Ghislaine Chamayou-Machet (DSEA, CG94).



Le projet ANR PULSE

Lacs péri-urbains, Société et Environnement (2011-2014)



Plans d'eau dans le bassin versant de la Seine au 18ème siècle, d'après la carte de Cassini.

- Près de 1000 plans d'eau avec différents degrés d'anthropisation
- Complexité de la gestion et multi-usages

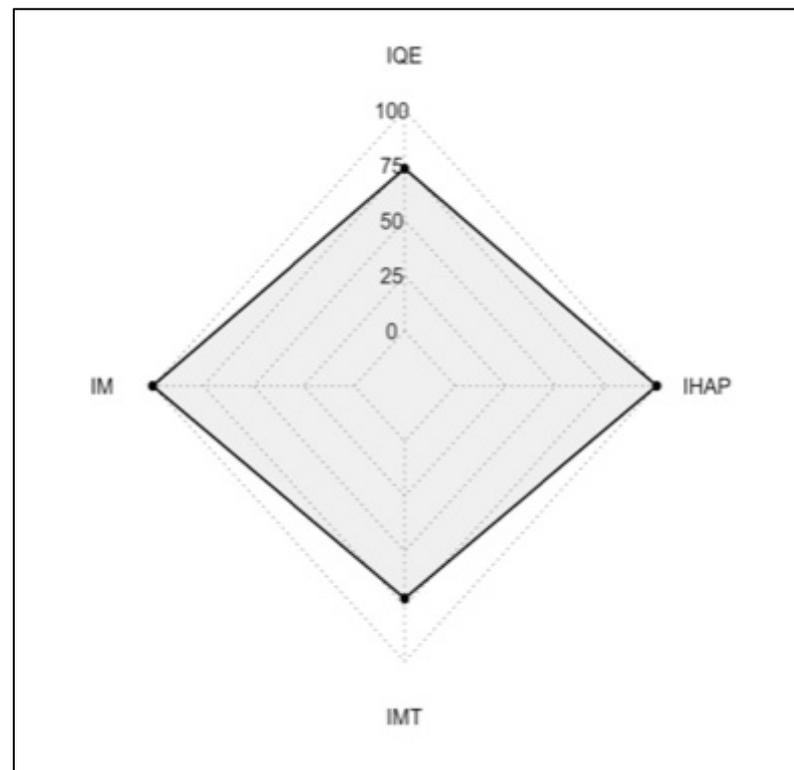
Objectifs du projet :

- Comment caractériser la qualité écologique des écosystèmes aquatiques urbains et péri-urbains et leur vulnérabilité actuelle et future aux pressions anthropiques?
- Comparer la perception des scientifiques, des usagers et des gestionnaires sur la qualité de ces plans d'eau et sur leur vulnérabilité
- Co-construire avec les gestionnaires des indicateurs opérationnels de qualité de ces écosystèmes
- Réfléchir aux méthodologies de gestion durable de ces systèmes qui échappent à la DCE

Une construction concertée d'indicateurs pour ces plans d'eau urbains et péri-urbains

→ Des indices combinés de qualité – pour une lecture synthétique des résultats des trois campagnes de mesures (2011-2013)

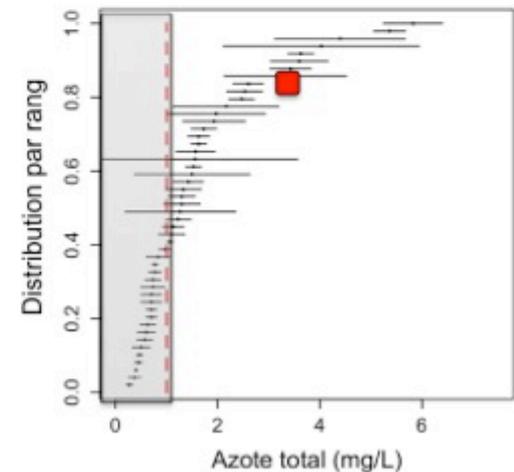
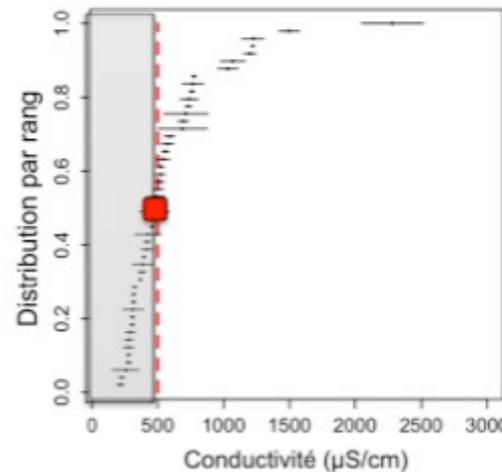
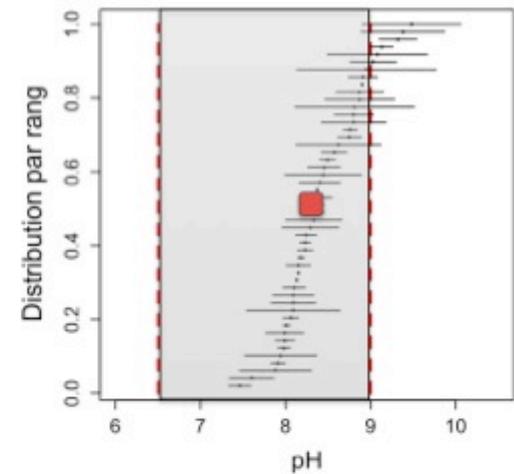
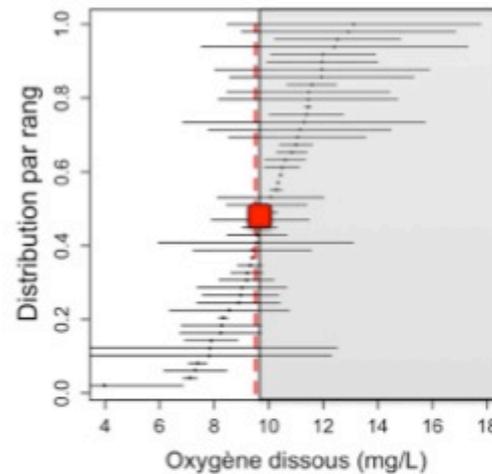
Indices de qualité	Indicateurs scientifiques
Indice de qualité de l'eau (IQE)	Concentration en oxygène dissous (mg/l)
	pH
	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
	Concentration en azote total (mg/l)
	Concentration en phosphore total (mg/l)
Indice microbiologique (IM)	Concentration en chlorophylle-a (mg/l) : indicateur de biomasse
	Pourcentage de cyanobactéries parmi le phytoplancton (%) : indicateur de micro-organismes potentiellement toxiques
	Concentrations en microcystines ($\mu\text{g}/\text{L}$) : indicateur de risque toxicologique
	Concentrations en <i>E. coli</i> et entérocoques intestinaux (cellules/mL) : indicateur d'exposition aux contaminants fécaux
Indice métaux traces (IMT)	Concentrations dissoutes de 5 métaux : le chrome, le plomb, le zinc, le nickel et le cuivre ($\mu\text{g}/\text{L}$)
Indice hydrocarbures aromatiques polycycliques (IHAP)	Concentrations totales de 5 HAP : anthracène, fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[b]fluoranthène Et benzo[g, h, i]pérylène (ng/L)



Une construction concertée d'indicateurs pour ces plans d'eau urbains et péri-urbains

Situer les plans d'eau par rapport à :

- **Des valeurs normées** (directives européennes et françaises)
 - Lecture normative
- **Aux autres plans d'eau de la région**
 - Lecture régionalisée
 - au-delà des enjeux d'évaluation de la qualité, penser la gestion à une échelle territoriale!



Etat et réflexions sur la gestion de ces plans d'eau urbains et péri-urbains

→ Des spécificités dans la gestion de ces écosystèmes liées à leur situation , leur histoire, leur taille...

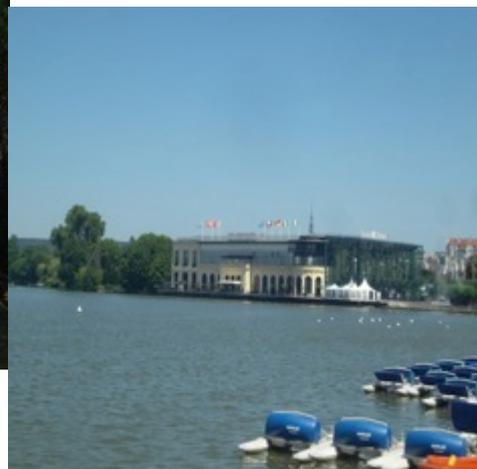
Grands lacs → Territorialisation des usages avec séparation dans l'espace des usages incompatibles (par exemple périmètres de protection pour EDCH)

Lacs urbains et péri-urbains → Contraintes générées par la petite taille des plans d'eau et par certains usages imposés (ex. régulation hydrologique)

Comment gérer les multi-usages dans ces écosystèmes urbains ?

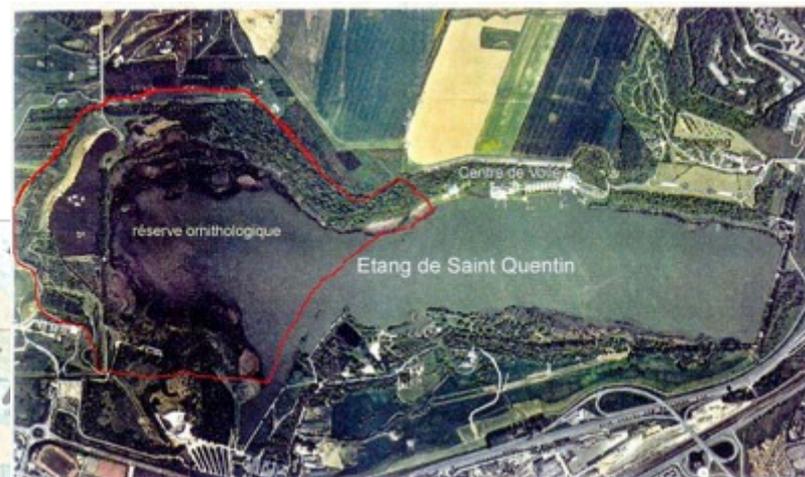
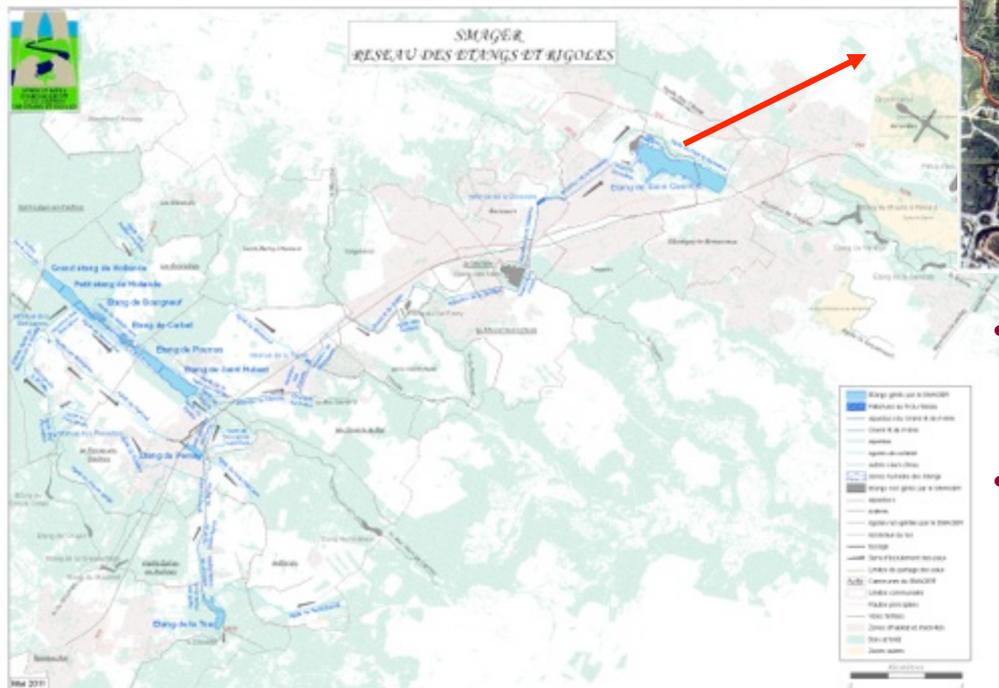
- Difficultés liées aux multiples acteurs intervenant dans la gestion qui peuvent parfois se combiner à l'absence de véritable gestionnaire identifié
- Difficultés liées à l'absence de suivi réglementaire de ces plans d'eau qui échappent aux radars de la DCE et des Agences de l'Eau

- ...



*Les exemples de l'Etang de Saint-Quentin-en-Yvelines
et des plans d'eau du Val-de-Marne*

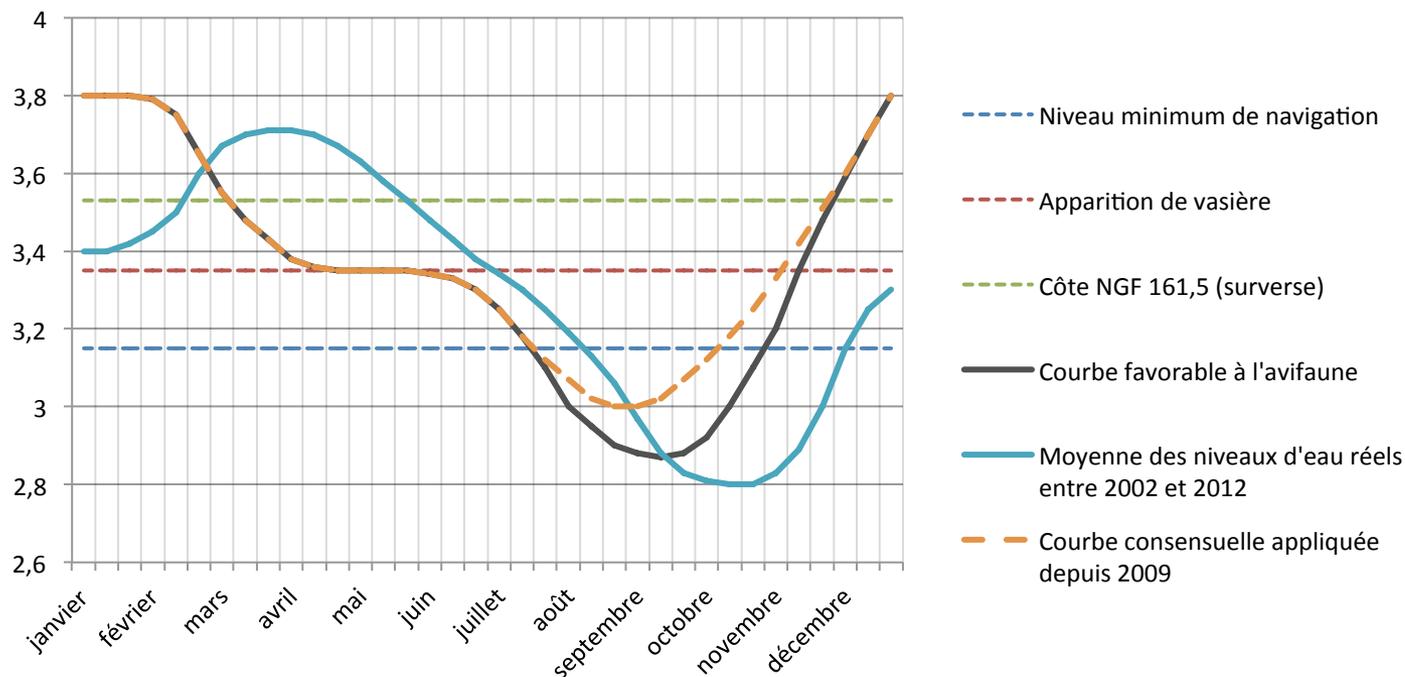
L'exemple de Saint-Quentin-en-Yvelines (200 ha)



- Créé à la fin du 17^{ème} par l'aménagement d'un système hydraulique très complexe (aujourd'hui la SMAGER) pour Versailles
- Années 70 – 80
 - Collecteur d'eau pluviale pour SQY
 - Base de loisirs (1971)
 - Réserve Naturelle de 87 ha (1986)

Comment est réalisée la cogestion de cet écosystème (quels sont les acteurs ?) et comment sont conciliés les différents usages ?

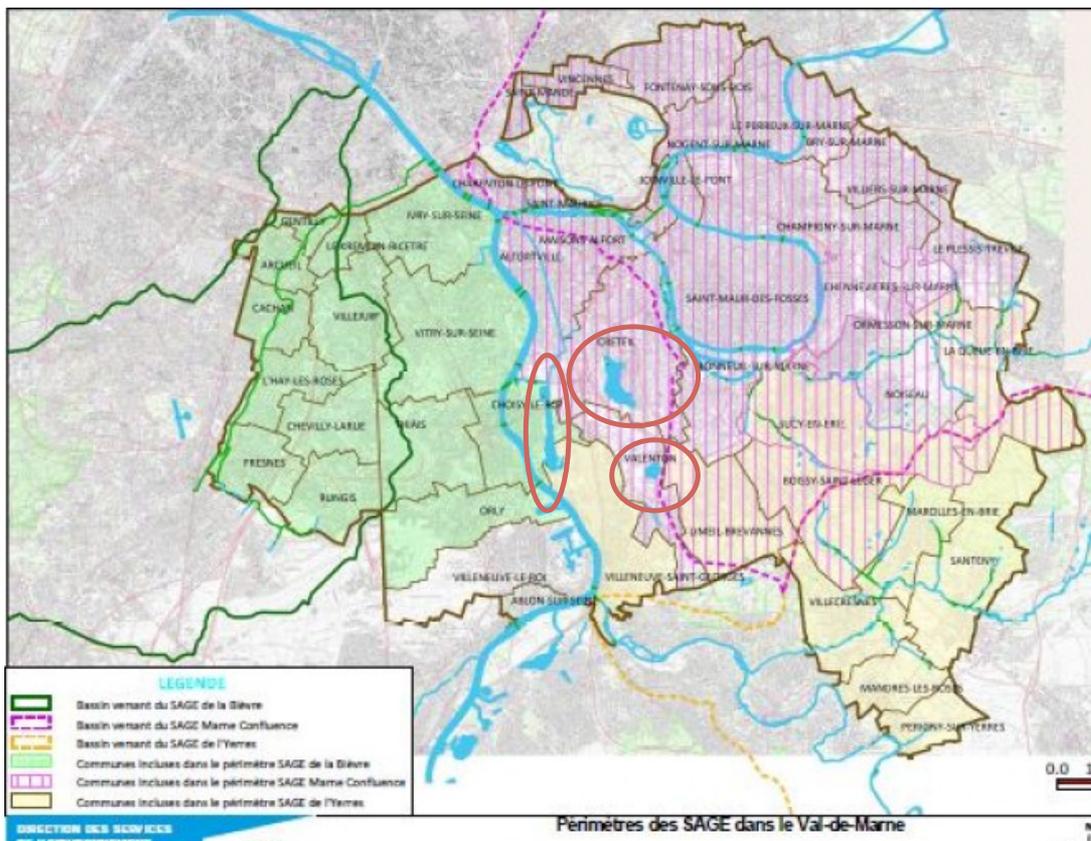
Un exemple concret de décision concertée : La définition d'une courbe de consensus des variations annuelles du niveau d'eau



Comparaison de la variation des niveaux d'eau entre la courbe consensuelle appliquée depuis 2009, la courbe favorable à l'avifaune et une courbe théorique basée sur la moyenne des niveaux d'eau réels entre 2002 et 2012

Arrêté préfectoral n°SE-2014-000009 du 3 février 2014 fixant les règles de gestion du réseau supérieur des étangs et rigoles géré par le SMAGER

L'exemple des plans d'eau du Val-de-Marne



Lac de Créteil : Nombreux usages et acteurs

Lac de la Plage Bleue : Parc départemental récréatif

Darses de Choisy le Roy : activités nautiques et sportives

- Une volonté de prise en compte des enjeux environnementaux (nature en ville) mais aucun de trois plans d'eau ne se situe sur le territoire d'un SAGE
- La DSEA CD 94 réalise un suivi volontariste mais besoin d'une vision globale de l'organisation des usages → Plan Bleu CD 94 (?)

L'exemple du lac de Créteil (42 ha)



- Aménagé dans les années 70 avec la nouvelle ville de Créteil:
- Fonctions multiples et gestion éclatée :
 - **Collecteur d'eau pluviale** → DSEA 94 et ville de Créteil
 - **Loisirs** → Base de loisirs, région Ile-de-France, associations d'usagers (pêche)
 - **Nature en ville** → Ville de Créteil, Maison de la Nature)
 - Aménagement urbain → Ville de Créteil

Proliférations d'algues et de cyanobactéries lors de l'été 2016

→ Décision unilatérale de la ville de Créteil de faire une campagne d'enlèvement des algues sans que le CD94 ne soit associé alors qu'il réalise le suivi de ce plan d'eau...

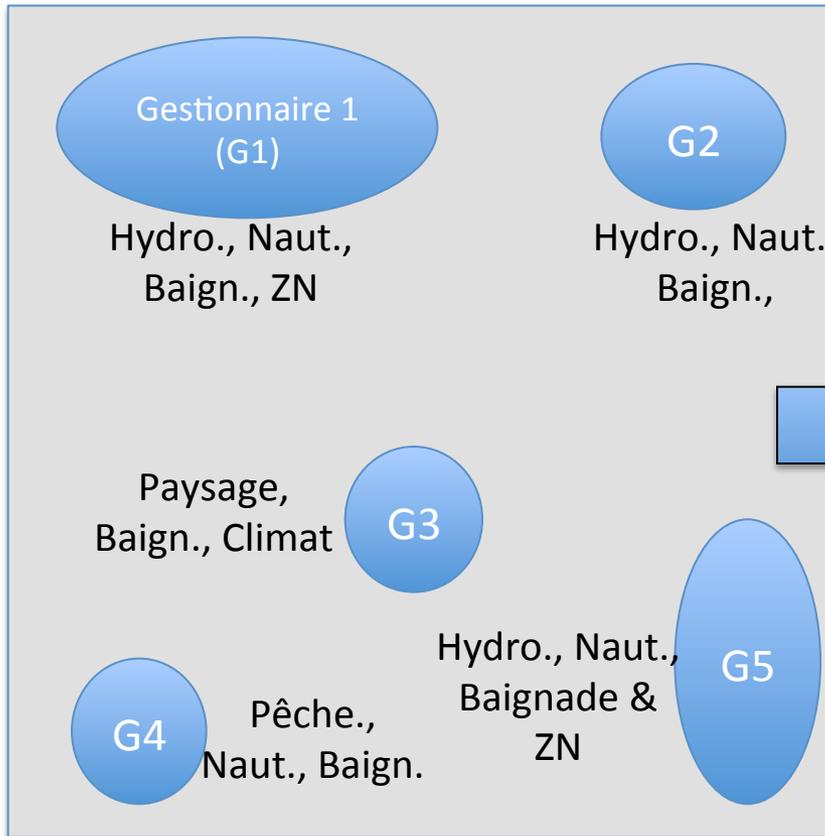
Les principaux problèmes dans la gestion de ces petits plans d'eau urbains et péri-urbains

- Multiplicité des usages difficile à gérer, notamment en raison de leur petite taille**
- Pas toujours d'adéquation entre les usages qui en sont faits et la qualité de l'eau de ces plans d'eau**
- Multiplicité des gestionnaires et parfois même, absence de gestionnaire pour ces plans d'eau**
- Pas ou peu de concertation entre les gestionnaires d'un même plan d'eau ou entre gestionnaires de différents plans d'eau sur un même territoire**

Proposition de changer d'échelle dans la gestion de ces plans d'eau urbains et péri-urbains

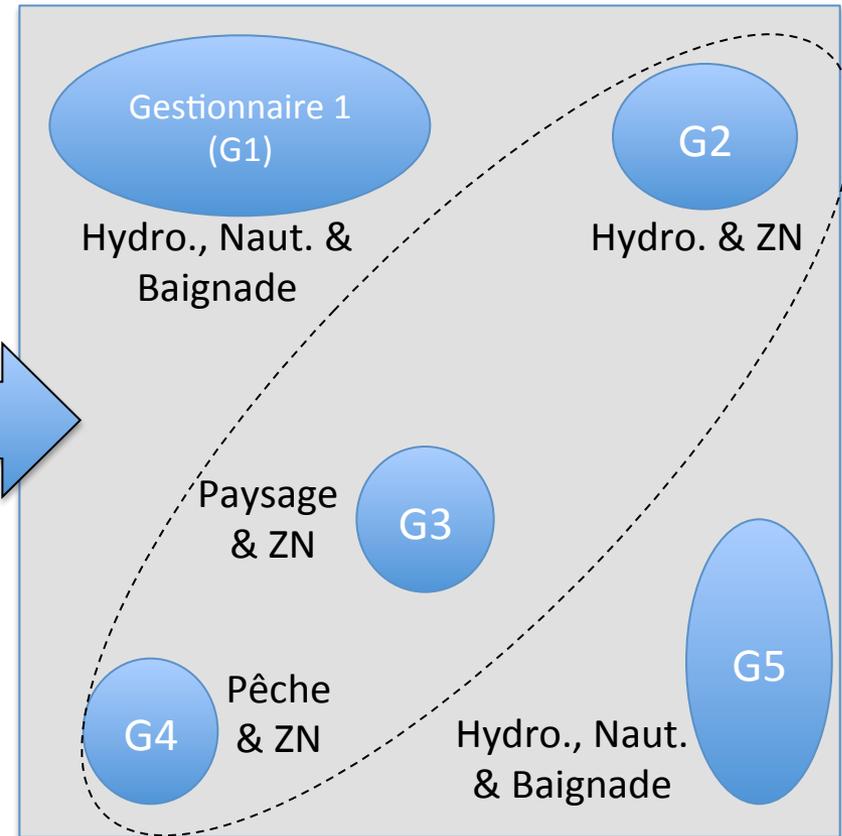
ACTUELLEMENT

Gestion à l'échelle de chaque plan d'eau



FUTUR ?

Gestion à l'échelle d'un territoire



Avantages potentiels d'une gestion territoriale de ces plans d'eau

- **Maintenir une diversité dans la typologie fonctionnelle des plans d'eau à l'échelle du territoire**
 - Une diversité des états trophiques des plans d'eau permettra de maintenir une biodiversité plus importante ? Oui pour la faune piscicole, pour la végétation aquatique...
 - Mieux valoriser les fonctions autres que baignade/nautisme des plans d'eau : Par exemple en faisant des mini-parcs naturels, des sanctuaires pour la pêche...
- **Adapter les usages à la demande sociale... dans la limite de sa compatibilité avec l'état actuel ou futur du plan d'eau**

(Par exemple, est-il raisonnable de vouloir faire de la baignade dans un plan d'eau abritant une faune aviaire très riche ? A contrario, pourquoi interdire la baignade dans des plans d'eau où la qualité de l'eau pourrait la permettre ?)
- **Réduire les coûts pour les collectivités et/ou mieux répartir ces coûts entre elles**

(Une zone de baignade coûte très cher pour une collectivité locale)

Devinette facile : De quel lac s'agit-il ???



Devinette facile : De quel lac s'agit-il ???

Surface des plans d'eau d'Ile de France

>

Surface du lac d'Annecy



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Rapport

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



« Travaux collectifs guidés en
ateliers parallèles réunissant
scientifiques et
gestionnaires »



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Atelier 1

**Co-définition des principaux besoins en connaissances
scientifiques et techniques opérationnelles et réponse
scientifique à y apporter pour concilier les enjeux
environnementaux et la gestion de la ressource en eau pour
notamment l'irrigation, l'hydroélectricité, la production d'eau
potable**

Animateur: Cécile Doukouré (LNHE, EDF R&D).

Rapporteur: Myriam Boinard (SCP)

Présentation introductive:

« Quel système de surveillance des cyanobactéries dans les plans d'eau? » Laure Huguenard (CD93) et Brigitte Vinçon-Leite (LEESU)



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Les questions à aborder :

- Quelles questions de gestion sont orphelines de réponses scientifiques à ce jour ?
- Quelles propositions la recherche peut-elle apporter aujourd'hui pour y répondre le cas échéant ? ou sinon, comment formuler le besoin en question scientifique?
- Comment associer scientifiques et gestionnaires pour construire la réponse ?



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1 - Quelles questions de gestion sont orphelines de réponses scientifiques à ce jour ?

- Comment améliorer l'**instrumentation** : choix des capteurs et leur implantation spatiale et fréquence temporelle ?
- Quelle gestion opérationnelle pour améliorer la qualité d'eau dans les barrages ? Efficacité dans le plan d'eau, évaluation de l'impact vers l'aval. Quels paramètres suivre ? ex. sédiments et cyano, suivi ammonium). Effet du marnage sur le plan d'eau ?
- Quelles actions à mener sur le bassin versant pour limiter les intrants ?
- Comment définir le bon potentiel d'un plan d'eau ? Plusieurs possibles axes possibles selon les usages. Ne faudrait-il pas prioriser les usages ?

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

1 - Quelles questions de gestion sont orphelines de réponses scientifiques à ce jour ?

- Comment anticiper les effets du changement climatique ? La retenue est-elle la solution ?
- Comment valoriser le REX sur les retenues pour définir des modèles de retenues éco compatibles : stockage / écrêtement des crues.
- Si on devait en supprimer, lesquelles et quels impacts ?
- Comment limiter introduction des espèces invasives en terme de gestion ? Mesures préventives et correctives
- Quels seuils retenir sur les substances émergentes et comment les gérer (nanoparticules)
- Lors d'un dysfonctionnement, comprendre l'origine, quelles mesures rapides de gestion (arbres décisionnels), et quels moyens de traitement (correctifs et préventifs)
- Comment mieux connaître le peuplement piscicole : méthodes et outils



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

2 - Quelles propositions la recherche peut-elle apporter aujourd'hui pour y répondre le cas échéant ? ou sinon, comment formuler le besoin en question scientifique?

- Définition d'une typologie fonctionnelle des plans d'eau
- Mettre à disposition du gestionnaire une méthode de diagnostic global pour connaître le plan d'eau avec ses spécificités : apports du bassin versant, données fonctionnelles, usages, valeur patrimoniale et mettre en évidence des éventuels dysfonctionnements
- Développement de méthodes pour identifier des dérives à partir d'indicateurs et formation
- Mise au point de modèles permettant de comprendre le fonctionnement des plans d'eau et l'établissement des scénarii prévisionnels,
- Valorisation du REX : capitaliser l'historique, typologie des retenues nécessaires et identifier les bonnes pratiques mais aussi les mauvaises.
- Développer les méthodes alternatives sur le suivi des peuplements piscicoles (ADN, environnementales, sondeurs...)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

3 - Comment associer scientifiques et gestionnaires pour construire la réponse ?

- Rencontres territorialisées en portant attention à la représentativité des personnes (ex : interaction entre universités et gestionnaires). Identifier des personnes référents selon les thématiques
- Mise en place de réseaux / plateformes animées qui aurait pour vocation d'archiver la documentation, annuaires par thématique, partage d'expériences, bancarisation des données, publications sur thématiques communes (vulgarisation nécessaire)
- Etablir des cadres permettant de faciliter les échanges entre gestionnaires et scientifiques : promotion des bonnes pratiques dans la diffusion des données par exemple
- Communication positive
- Formation des gestionnaires et sensibilisation des scientifiques aux problématiques opérationnelles



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Rapport

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



« Travaux collectifs guidés en
ateliers parallèles réunissant
scientifiques et
gestionnaires »



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Atelier 2

**Co-définition des principaux besoins en connaissances
scientifiques et techniques opérationnelles et réponse
scientifique à y apporter pour concilier les enjeux
environnementaux et la gestion des ressources biologiques pour
notamment la pisciculture, la pêche, la chasse**

Animateur: Sylvain Richier (ONCFS)

Rapporteur: Damien Banas (UR AFPA, Université de Lorraine)

Présentation introductive:

« Programme expérimental de restauration des équilibres écologiques des étangs piscicoles du bassin versant du Grand Birieux par une action concertée avec les acteurs de la Dombes » Laurence Curtet et Axelle Garand (ONCFS)



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

- Quelles questions de gestion sont orphelines de réponses scientifiques à ce jour ?



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Impact environnement sur PE

- Impacts des concentrations de pesticides / temps d'exposition sur l'étang (herbiers, poissons, production).
- Cocktails de pesticides observés in situ sur les organismes aquatiques ?
- Origine des dégradation qualité eau PE (rôle BV, agriculture)?
- Cyano : origine bloom? Prévention/curatif (BMP) ? Impact économique ? Toxicité poisson ? Outil analyse ?

Impact gestion sur PE ou cours d'eau

- Impact gestion piscicole (n^{velle} esp) sur communautés du PE
- Encadrement et efficacité des alevinages (quantité et qualitatif)
- impact pratiques loisir (bouillettes)
- Limiter impact étangs sur rivières : Quel impact avéré et BMP pour limiter l'impact.



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Gérer/restaurer PE

- Que faire des PE en mauvais état (indicateur bon/mauvais état, guide restauration)
- Comment gérer les sédiments contaminés ?
- Quel effet assec ? Quand et comment mettre en assec ?
- Comment gérer herbiers pour concilier usages ?
- Quel contamination poisson, temps épuration poisson contaminés et quel temps résilience communautés
- Comment conserver biodiv de ces milieux qui dépend de la gestion si déprise (accompagner)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Méthodo analyse

- Variabilité de mesure ponctuelle = quel est le sens d'une mesure ponctuelle ?
- quelle technique pour échantillonnage communauté piscicole (biomasse, structure)
- Comment avoir accès info activité socio-économique (ex. accès aux infos d'alevinage pour avoir une vision globale et pour évaluer l'impact/efficacité)
- Méthode d'évaluation de suivi de répercussion d'une introduction d'une espèce piscicole (évolution du milieu récepteur pour préserver la biodiversité).
- approche SHS (attachement aux PE), comprendre pourquoi les acteurs font se qu'ils font, ils sont chez eux (propriété), comprendre pour agir

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

- **Quelles propositions la recherche peut-elle apporter aujourd'hui pour y répondre le cas échéant ? ou sinon, comment formuler le besoin en question scientifique?**
- ADN environnementale
 - Modèle de réseau trophique
 - Macrocosme avec introduction
 - Retour d'expérience (comment faire pour les compiler)
 - Financement pour étude à l'échelle de diverses régions (spécificité locales)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

- **Comment associer scientifiques et gestionnaires pour construire la réponse ?**

Rencontres

- Multiplier les RDV comme ces journées. Réunion gestionnaires scientifique en amont

Plateforme/site Web/lettre

- mise en place plateforme (centre de ressource nationale), portail, lettre d'information
- Annuaire des scientifiques

Porteurs locaux/nationaux

- poste (100%) qui fait le lien entre gestionnaire et scientifiques (postes durables car le réseau se construit sur plusieurs années)
- Fonds nationaux que structures locales redistribuent en fonction des questions prioritaires régionales.
- Se baser sur des ex concret locaux ou nationaux
- Guide BMP pour une gestion durable dans le cadre changements climatiques



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Rapport

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



« Travaux collectifs guidés en ateliers parallèles réunissant scientifiques et gestionnaires »



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Atelier 2

**Co-définition des principaux besoins en connaissances
scientifiques et techniques opérationnelles et réponse
scientifique à y apporter pour concilier les enjeux
environnementaux et la gestion des ressources biologiques pour
notamment la pisciculture, la pêche, la chasse**

Animateur: Sylvain Richier (ONCFS)

Rapporteur: Damien Banas (UR AFPA, Université de Lorraine)

Présentation introductive:

« Programme expérimental de restauration des équilibres écologiques des étangs piscicoles du bassin versant du Grand Birieux par une action concertée avec les acteurs de la Dombes » Laurence Curtet et Axelle Garand (ONCFS)



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

- Quelles questions de gestion sont orphelines de réponses scientifiques à ce jour ?



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Impact environnement sur PE

- Impacts des concentrations de pesticides / temps d'exposition sur l'étang (herbiers, poissons, production).
- Cocktails de pesticides observés in situ sur les organismes aquatiques ?
- Origine des dégradation qualité eau PE (rôle BV, agriculture)?
- Cyano : origine bloom? Prévention/curatif (BMP) ? Impact économique ? Toxicité poisson ? Outil analyse ?

Impact gestion sur PE ou cours d'eau

- Impact gestion piscicole (n^{velle} esp) sur communautés du PE
- Encadrement et efficacité des alevinages (quantité et qualitatif)
- impact pratiques loisir (bouillettes)
- Limiter impact étangs sur rivières : Quel impact avéré et BMP pour limiter l'impact.



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Gérer/restaurer PE

- Que faire des PE en mauvais état (indicateur bon/mauvais état, guide restauration)
- Comment gérer les sédiments contaminés ?
- Quel effet assec ? Quand et comment mettre en assec ?
- Comment gérer herbiers pour concilier usages ?
- Quel contamination poisson, temps épuration poisson contaminés et quel temps résilience communautés
- Comment conserver biodiv de ces milieux qui dépend de la gestion si déprise (accompagner)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Méthodo analyse

- Variabilité de mesure ponctuelle = quel est le sens d'une mesure ponctuelle ?
- quelle technique pour échantillonnage communauté piscicole (biomasse, structure)
- Comment avoir accès info activité socio-économique (ex. accès aux infos d'alevinage pour avoir une vision globale et pour évaluer l'impact/efficacité)
- Méthode d'évaluation de suivi de répercussion d'une introduction d'une espèce piscicole (évolution du milieu récepteur pour préserver la biodiversité).
- approche SHS (attachement aux PE), comprendre pourquoi les acteurs font ce qu'ils font, ils sont chez eux (propriété), comprendre pour agir

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

- **Quelles propositions la recherche peut-elle apporter aujourd'hui pour y répondre le cas échéant ? ou sinon, comment formuler le besoin en question scientifique?**
- ADN environnementale
 - Modèle de réseau trophique
 - Macrocosme avec introduction
 - Retour d'expérience (comment faire pour les compiler)
 - Financement pour étude à l'échelle de diverses régions (spécificité locales)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

- **Comment associer scientifiques et gestionnaires pour construire la réponse ?**

Rencontres

- Multiplier les RDV comme ces journées. Réunion gestionnaires scientifique en amont

Plateforme/site Web/lettre

- mise en place plateforme (centre de ressource nationale), portail, lettre d'information
- Annuaire des scientifiques

Porteurs locaux/nationaux

- poste (100%) qui fait le lien entre gestionnaire et scientifiques (postes durables car le réseau se construit sur plusieurs années)
- Fonds nationaux que structures locales redistribuent en fonction des questions prioritaires régionales.
- Se baser sur des ex concret locaux ou nationaux
- Guide BMP pour une gestion durable dans le cadre changements climatiques



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Présentation

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



« Restitution Atelier 3 »



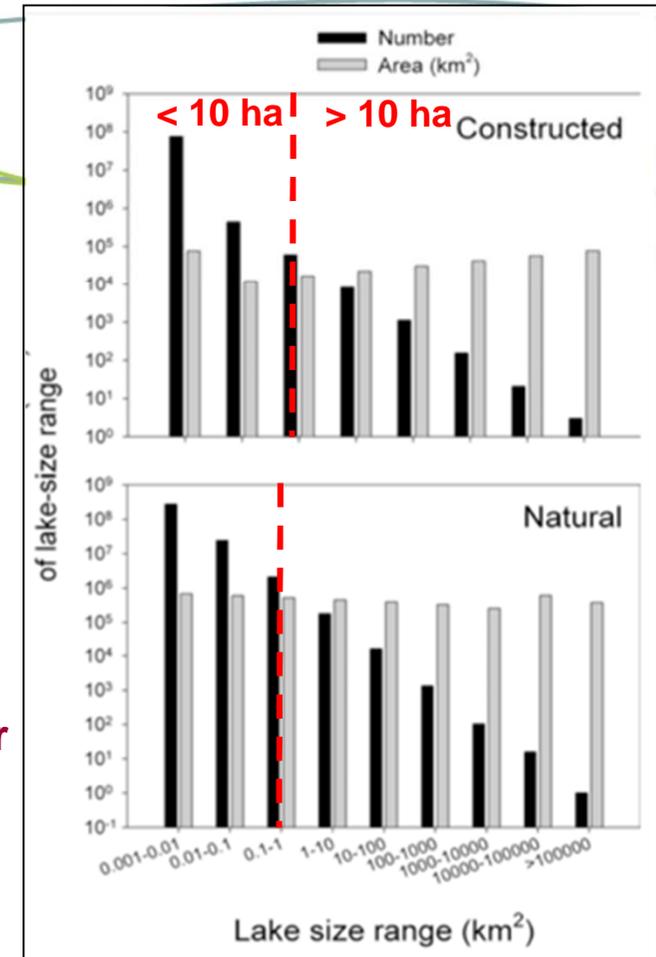
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

=> Importance globale des petits milieux lenticques

- 90% des écosystèmes lenticques < 10 ha
- En France: Grands lacs / retenues: 1000 km²
Petits milieux / étangs: 1200 km²

Mais les opérateurs de la DCE se focalisent uniquement sur les milieux > 50 ha



Downing 2010

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

=> Importance globale des petits milieux lenticques

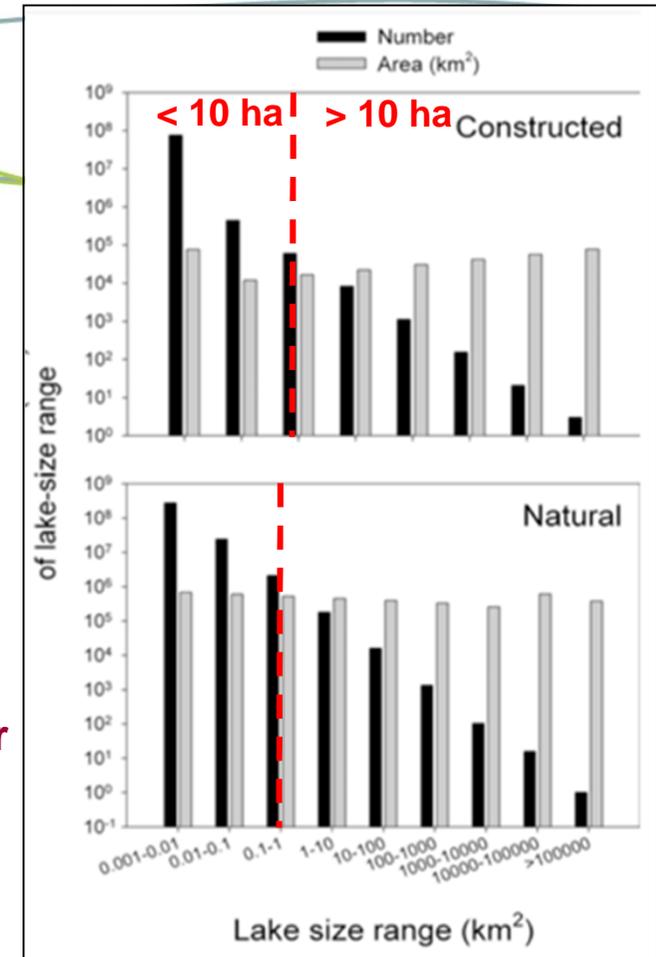
- 90% des écosystèmes lenticques < 10 ha

- En France: Grands lacs / retenues: 1000 km²
Petits milieux / étangs: 1200 km²

Mais les opérateurs de la DCE se focalisent uniquement sur les milieux > 50 ha

Exploitation de granulats: un phénomène mondial en augmentation (6 300 000 tonnes annuelles)

=> Petites masses d'eau fortement modifiées /artificielles



Downing 2010



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 1

1- Pressions anthropiques fortes

- Usages multiples
- Localisation périurbaine
- Demande sociale forte
- Conflits et enjeux multiples
- Services écosystémiques multiples



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 1

1- Pressions anthropiques fortes

- Usages multiples
- Localisation périurbaine
- Demande sociale forte
- Conflits et enjeux multiples
- Services écosystémiques multiples

Questionnements:

- Besoin de recherche en SHS pour mieux comprendre la perception de ces plans d'eau par les populations et les usagers potentiels
- Peut-on intégrer explicitement le processus de vieillissement dans la gestion en fonction des usages futurs?



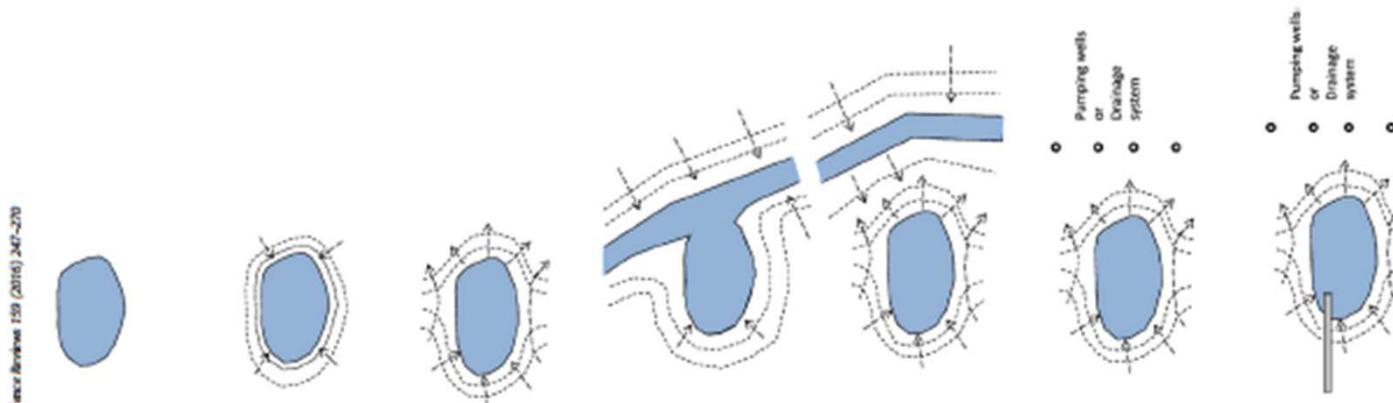
2- Typologie

-Taille

-Connectivite hydrologique/biologique

- Nombre / inventaire

=> *Téledétection*



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 2

2- Typologie

-Taille

- Nombre / inventaire

-Connectivite hydrologique/biologique

=> *Téledétection*

Questionnements:

-Peut-on établir une typologie des plans d'eau de gravières?

-Peut-on réaliser un inventaire des plans d'eau de gravières?

-Peut-on définir le meilleur 'type' de gravières (surface/nombre) pour augmenter leur potentiel écologique?



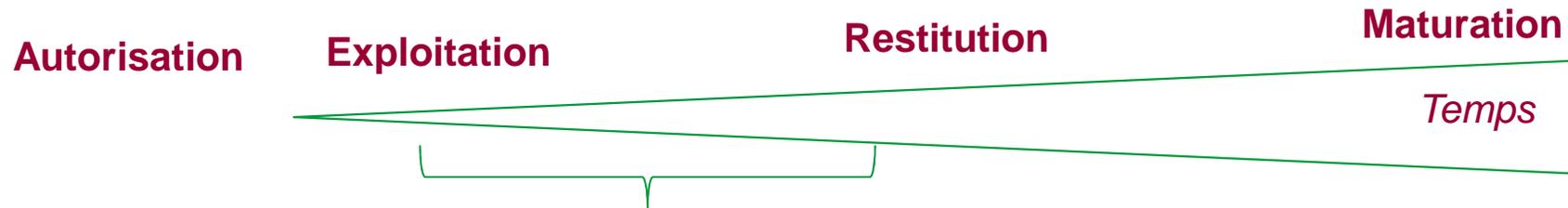
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 3

3- Trajectoires et dynamiques écologiques initiales

-Rôle de actions initiales sur les dynamiques a moyen et long termes



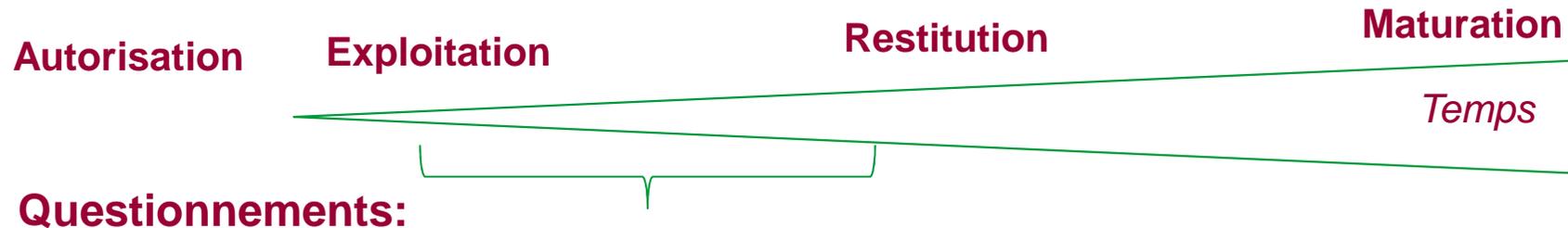
Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Thématique 3

3- Trajectoires et dynamiques écologiques initiales

-Rôle de actions initiales sur les dynamiques a moyen et long termes



-Peut-on mieux gérer et suivre la biodiversité des gravières pendant l'exploitation?

-Peut-on quantifier le rôle de refuge ou d'ilots de verdure pendant l'exploitation?

-Peut-on limiter les transitions écologiques observées pendant les restitutions?

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 4

4- Interactions plans d'eau, cours d'eau et nappe

-Rôle de la connectivité hydrologique

- Flux biotiques et abiotiques

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 4

4- Interactions plans d'eau, cours d'eau et nappe

-Rôle de la connectivité hydrologique

- Flux biotiques et abiotiques

Questionnements:

-Quel est le rôle des flux hydrologiques et biologiques avec le cours d'eau sur le fonctionnement des plans d'eau de gravière et des cours d'eau?

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 5

5- Communautés aquatiques et fonctionnement des écosystèmes

-Espèces désirées et classées adaptée aux usages

-Invasions biologiques et gestion

- Dynamique des écosystèmes



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Thématique 5

5- Communautés aquatiques et fonctionnement des écosystèmes

- Espèces désirées et classées adaptée aux usages
- Invasions biologiques et gestion
- Dynamique des écosystèmes

Questionnements:

- Quel est le rôle des espèces aquatiques pionnières sur la dynamique de la biodiversité et le fonctionnement des plans d'eau?
- Comment gérer au mieux les espèces exotiques envahissantes (couts/bénéfices)?
- Quels sont les effets des usages sur le fonctionnement et les dynamiques?
- Comment adopter la bioindication aux fortes dynamiques temporelles des gravières et aux usages associés?

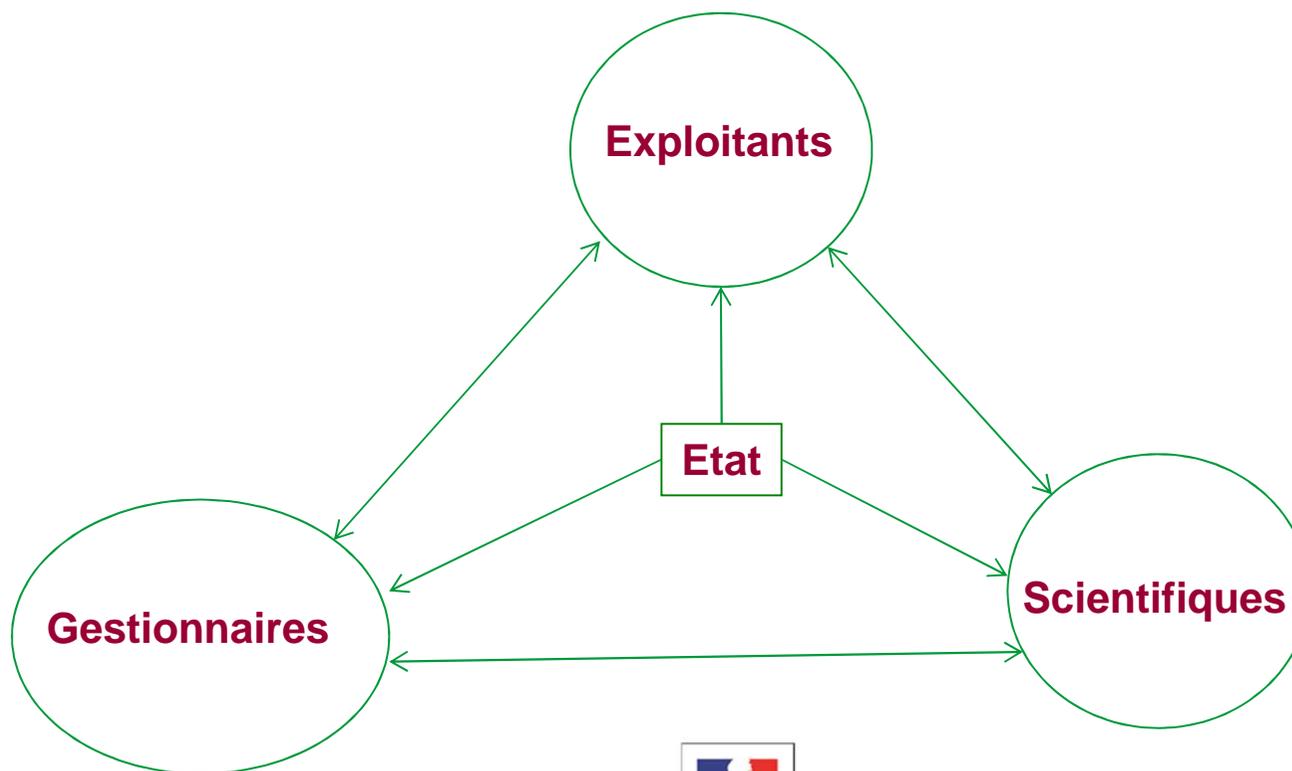


Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Atelier 3 - Restitution

=> Vers une amélioration des interactions entre exploitants, gestionnaires et scientifiques
en amont et pendant l'exploitation des gravières



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Rapport

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume



« Travaux collectifs guidés en ateliers parallèles réunissant scientifiques et gestionnaires »



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Atelier 4

**Co-définition des principaux besoins en connaissances
scientifiques et techniques opérationnelles et réponse
scientifique à y apporter pour concilier les enjeux
environnementaux et la gestion des espaces naturels et protégés**

Animateur: Carole Birck (ASTERS – CEN Haute-Savoie)

Rapporteur: Agnès Bouchez (UMR CARTELE, INRA, Thonon-les-Bains)

Présentation introductive:

« Co-construction des indicateurs de qualité pour la gestion territoriale des plans d'eau d'Ile-de-France. Etat des lieux et discussion des scénarios prospectifs »
Jean-François Humbert (INRA, iEES Paris), Joanne Anglade-Garnier (Réserve naturelle de Saint-Quentin) et Gislaine Chamayou-Machet (CD94).



Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Les questions à aborder:

- Quelles questions de gestion sont orphelines de réponses scientifiques à ce jour ?
- Quelles propositions la recherche peut-elle apporter aujourd'hui pour y répondre le cas échéant ? ou sinon, comment formuler le besoin en question scientifique?
- Comment associer scientifiques et gestionnaires pour construire la réponse ?



Les réponses de l'atelier 4

Quelles questions de gestion sont orphelines de réponses scientifiques à ce jour ?

Quelques questions orphelines, mais de nombreuses questions nécessitant de la mise en contact/biblio entre chercheurs et gestionnaires

- **Besoins d'indicateurs et état de référence adaptés (lacs altitude) → placer le plan d'eau dans sa trajectoire écosystémique**
- **Changement d'échelle :**
 - ✓ Prise en compte des échanges plans d'eau-milieu récepteur, approche fonctionnelle
 - ✓ Prise en compte des forçages (globaux + locaux)
- **Restauration : besoins de références, partage d'expérience, indicateurs de suivi**
- **Identifier les différentes perceptions du plan d'eau par les différents usagers (SHS)**
- **Intégrer les différents activités locales (dont alevinage), faire adhérer aux leviers d'action**
- **Besoins plus thématiques**
 - ✓ Mise à sec des plans d'eau : intérêt, impact
 - ✓ Extraction sédiments (sans mise à sec)
 - ✓ marnage : intérêt, impact
 - ✓ Cyanobactéries : quels facteurs jouent, comment agir, modélisation prédictive, comment communiquer (pas toujours problématique)
 - ✓ Impact cumulé différents contaminants et gestion (à source, dans plan d'eau..)

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Atelier 4

Les réponses de l'atelier 4

Quelles propositions la recherche peut-elle apporter aujourd'hui pour y répondre le cas échéant ? ou sinon, comment formuler le besoin en question scientifique ?

- Questions précédentes à reformuler, agréger, apporter aux chercheurs
- Faire remonter les données acquises localement pour les rendre utilisables par les chercheurs (besoin SI)
- Opportunité d'actions exceptionnelles pour associer une action de recherche : comment en tirer profit ?

Rencontre Science-gestion

Pour concilier biodiversité, fonctionnement
écologique et usages des plans d'eau

Atelier 4

Les réponses de l'atelier 4

Comment associer scientifiques et gestionnaires pour construire la réponse ?

Prise en compte de la typologie des plans d'eau (par taille? par usage?) pour adapter les questions de recherche

- **Réseau avec animation pérenne** (réunion annuelle, groupes thématiques) :
 - ✓ cartographie des compétences et des réseaux d'observation
 - ✓ personne relais-modérateur (hiérarchiser, agréger, reformuler demandes)
 - ✓ binômes chercheur-gestionnaire pour une animation thématique
 - ✓ appel d'offre mixtes sur projets commun = outil opérationnel et financier
 - ✓ Outil d'animation de réseau :
 - Base de données (agrégation données/suivis gestionnaires, 'aller-retour')
 - Valorisation des résultats de la recherche
 - Annuaire thématique des acteurs 'plan d'eau' (chercheurs, gestionnaires)
 - Visibilité internationale
- **Espace naturel protégé** : comme laboratoire pour des questions scientifiques (échange de compétences, de moyens, établissement de partenariat)
- **Projets** :
 - Intégrer des financements pour les gestionnaires dans les projets de recherche
 - Pas d'opposition gestionnaires-chercheurs mais co-construction, échanges au cours des projets, appropriation des contraintes respectives, si besoin médiateur externe: qui ? (chercheurs = expert plutôt)



POSTERS

Présentateur/auteurs	Projet	Résumé
<p>Damien Banas Professeur, Université de Lorraine/ BANAS D, GAILLARD J, FEIDT C, PIERLOT F, SCHOTT FX, CHERRIER R</p>	<p>Intégrer les dispositifs rustiques de filtration et les étangs dans la rétention et la dégradation de pesticides issus de parcelles agricoles localisées en tête de bassin.</p>	<p>La contamination des cours d'eau par les pesticides peut être importante dès la tête de bassin.</p> <p>La présence de plans d'eau peut jouer un rôle important dans le transfert de ces contaminants vers l'aval.</p> <p>Prendre en compte le rôle de ces plans d'eau est nécessaire à une bonne prévision de la contamination des masses d'eau</p>
<p>Fabien CHRISTIN, Chef de projet CEREG ingénierie</p>	<p>COGERE COnnnaissance et GEstion de la Ressource en Eau – Application pour l'évaluation de l'impact cumulé des plans d'eau sur le régime hydrologique du bassin versant de la Serène (Aveyron, 12)</p>	<p>COGERE est un outil de modélisation opérationnel pour les gestionnaires de bassin qui a pour objectif de :</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir des indicateurs statistiques permettant de caractériser l'hydrologie naturelle et influencée des cours d'eau,• Evaluer les impacts relatifs aux pressions anthropiques sur un bassin (prélèvements, plans d'eau, ...),• Orienter les programmes d'actions pour la reconquête du bon état des masses d'eau,• Contribuer à l'amélioration des connaissances de l'hydrologie des cours d'eau à des échelles locales, le plus souvent dépourvus de stations hydrométriques.

<p>Agnès Bouchez, Chargé de Recherche</p> <p>INRA CARRTEL</p>	<p>Bioindication innovante</p>	<p>Pour évaluer l'état de santé des milieux aquatiques différentes techniques innovantes de bioindication sont développées et testées sur les diatomées. 1) Des approches de metabarcoding et de séquençage massif permettent de produire des inventaires taxonomiques en facilitant leur intercalibration et en assurant un plus haut-débit de biosurveillance. 2) Grâce aux approches moléculaires, la meilleure connaissance de la phylogénie des taxons ouvre la voie à l'utilisation du signal phylogénétique pour affiner la bioindication. 3) Enfin, l'utilisation des traits fonctionnels et guildes écologiques des taxons bioindicateurs permet de développer des indicateurs plus robustes. Ces différentes pistes testées sur des réseaux DCE semblent prometteuses et nécessite désormais une réflexion collective sur leur implémentation.</p>
<p>Marion Sabart, chercheur contractuel</p> <p>LMGE UMR 6023 - Université Blaise Pascal</p>	<p>Vers une meilleure compréhension et gestion du risque toxique associé aux proliférations de cyanobactéries dans le bassin versant de la Loire</p>	<p>Les proliférations de cyanobactéries dans les milieux aquatiques d'eau douce occasionnent des problèmes environnementaux, économiques et sanitaires auxquels sont confrontés les gestionnaires des milieux naturels. En effet, ces microorganismes sont capables de produire des toxines dangereuses pour les animaux et l'Homme. Dans ce contexte, plusieurs projets de recherche ont été initiés dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature pour améliorer nos connaissances des toxines produites par les cyanobactéries (espèces productrices, modalités de production...). Les résultats de ces travaux contribueront à une meilleure gestion du risque toxique associé aux proliférations de cyanobactéries</p>

<p>Emilien Lasne, Chargé de Recherche INRA Emilien Lasne^{1*}, Lisandrina Mari¹, Guillaume Evanno², Yann Voituron³, Jean Guillard¹, Martin Daufresne⁴</p> <p>1- UMR CARTEL, INRA/USMB, Thonon-le-Bains 2- UMR ESE, INRA/Agrocampus Ouest, Rennes 3- UMR LEHNA, Université Lyon 1/CNRS, Lyon 4- UR RECOVER, IRSTEA, Aix-en- Provence</p>	<p>Impact du réchauffement climatique sur la biodiversité : exemple d'une espèce sentinelle, l'omble chevalier Salvelinus alpinus</p>	<p>Nous présentons les travaux menés pour évaluer l'effet du changement climatique sur l'omble chevalier, espèce d'eau froide en limite sud de distribution en France, et son potentiel d'adaptation. Nous utilisons des approches expérimentales pour comprendre comment la température agit directement sur le développement embryonnaire, et indirectement en modulant l'effet d'autres pressions.</p>
<p>Denis Berlemont – Chargé de mission</p> <p>Association française des EPTB / Pôle-relais mares zones humides intérieures et vallées alluviales</p>	<p>Les Pôles-relais Zones humides</p>	<p>Les Pôles-relais zones humides ont pour objectif d'accompagner les initiatives locales en faveur de la gestion durable de ces milieux notamment par la mise à disposition structurée de ressources (site internet et base de données documentaires, synthèses, expertises, rencontres ...).</p> <p>Aujourd'hui, 5 pôles-relais travaillent sur différents types de milieux : les tourbières, les marais littoraux, les mares-zones humides intérieures-vallées alluviales, les lagunes méditerranéennes et les mangroves-zones humides d'Outre-mer.</p> <p>L'ONEMA assure une action de coordination et donne une lisibilité nationale à leurs actions, notamment au travers du portail national d'accès aux informations sur les zones humides.</p>

**Bertrand LOHEAC* Responsable
Technique FDPMA 73 ;
Doctorant
UMR CARRTEL INRA**

Lohéac^{1,2}, B.*, Guillard² J.,
Caudron³ A.

1 FDPMA 73 – Z.I. « Les
Contours », 73230 St-Alban-
Leyse

2 INRA – USMB, UMR CARRTEL,
75, avenue de Corzent 74203
Thonon-les-Bains Cedex

3 Scimabio Interface – 5, rue des
Quatre Vents, Les Cyclades B
74200 Thonon-les-Bains

*e-mail:

b.loheac@savoiepeche.com

Peuplements piscicoles des lacs
d'altitude : Expression d'une
naturalisation et implications pour les
écosystèmes lacustres et leur structure
trophique

Les communautés piscicoles introduites des lacs d'altitude constituent une empreinte anthropique majeure de l'histoire biologique et écologique de ces milieux. Pour autant, les recherches visant à une approche holistique des fonctions intégratrices et sentinelles de ces lacs ont encore des difficultés à intégrer ce forçage devenu élément fonctionnel de l'écosystème. Par ailleurs, les gestionnaires restent demandeurs de connaissances et d'outils permettant d'intégrer objectivement celle-ci dans les missions qui leur sont dévolues.

Le programme que nous développons vise donc à contribuer au cadrage de la place accordée au peuplement ichtyique dans l'étude et la gestion des lacs d'altitude au regard de son rôle fonctionnel et de ses implications dans l'état et les trajectoires observées. Cela passe par une meilleure compréhension des phénomènes d'implantation des espèces introduites ainsi que de leur rôle au sein du métabolisme trophique de ces lacs. Réalisé sur une collection représentative de 18 lacs d'altitude Nord-alpins, ce travail étudie l'expression de la naturalisation de deux espèces appartenant au genre *Salvelinus* au travers de celle de leurs traits écologiques respectifs ainsi que des implications biologiques et fonctionnelles pour les écosystèmes lacustres.

