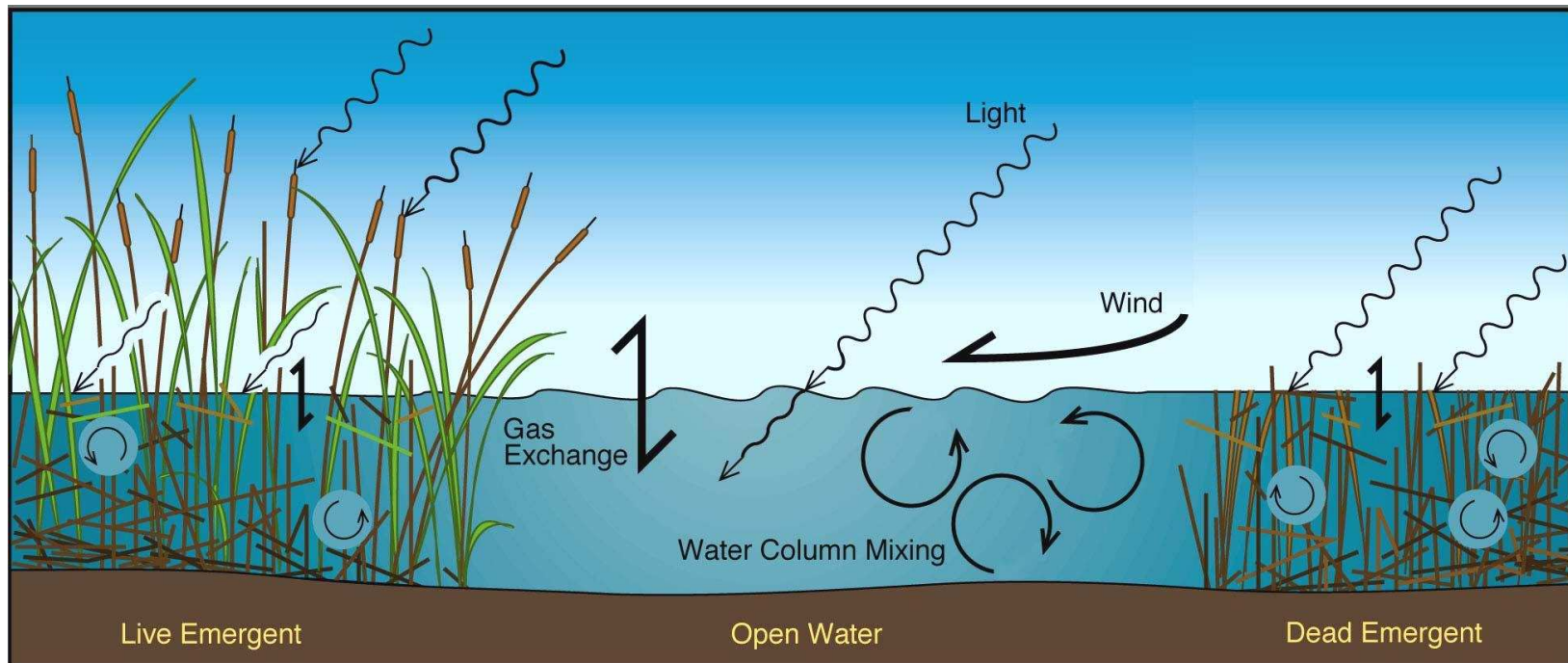




Les zones humides artificielles – outils de dépollution des eaux

Projet ARTWET – pistes de réflexion



POINTS ABORDES

- Introduction
 - Problématique
 - Constat
- **Projet ARTWET**
 - Qu'est-ce que le projet ARTWET ?
 - Exemples de sites expérimentaux
 - L'après ARTWET
 - Pour aller plus loin

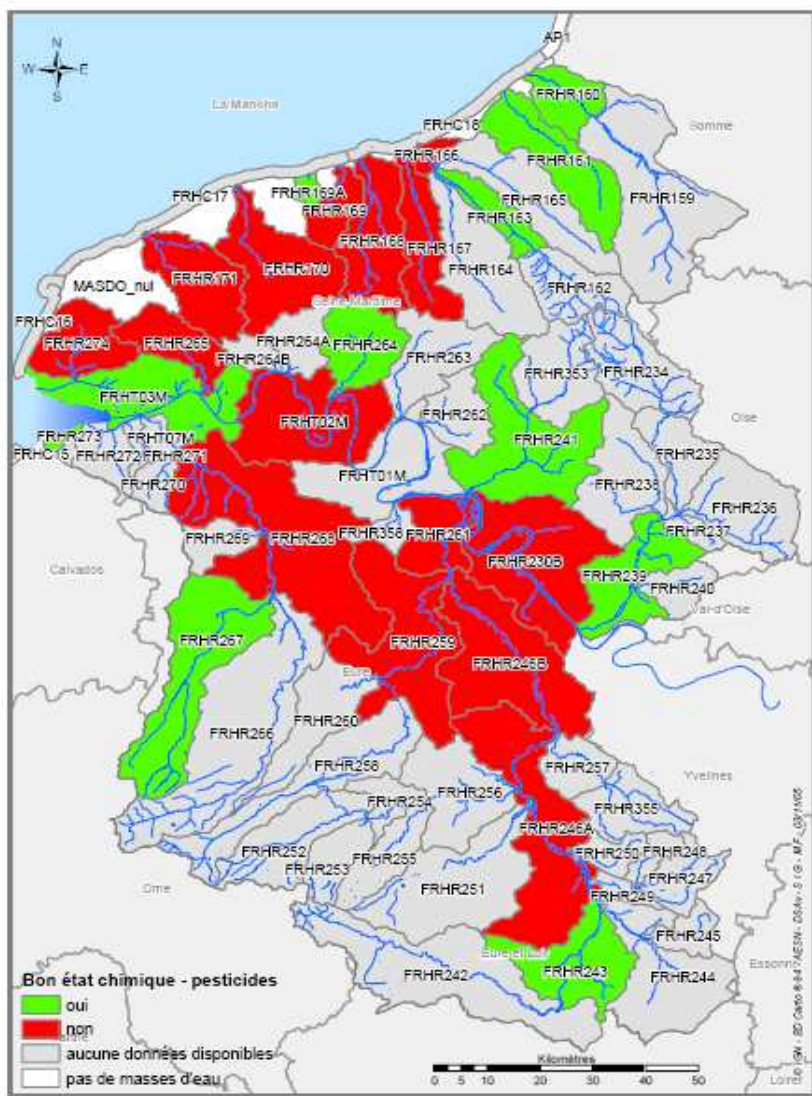
PROBLEMATIQUE

→ Préservation/restauration de la qualité des eaux souterraines et superficielles

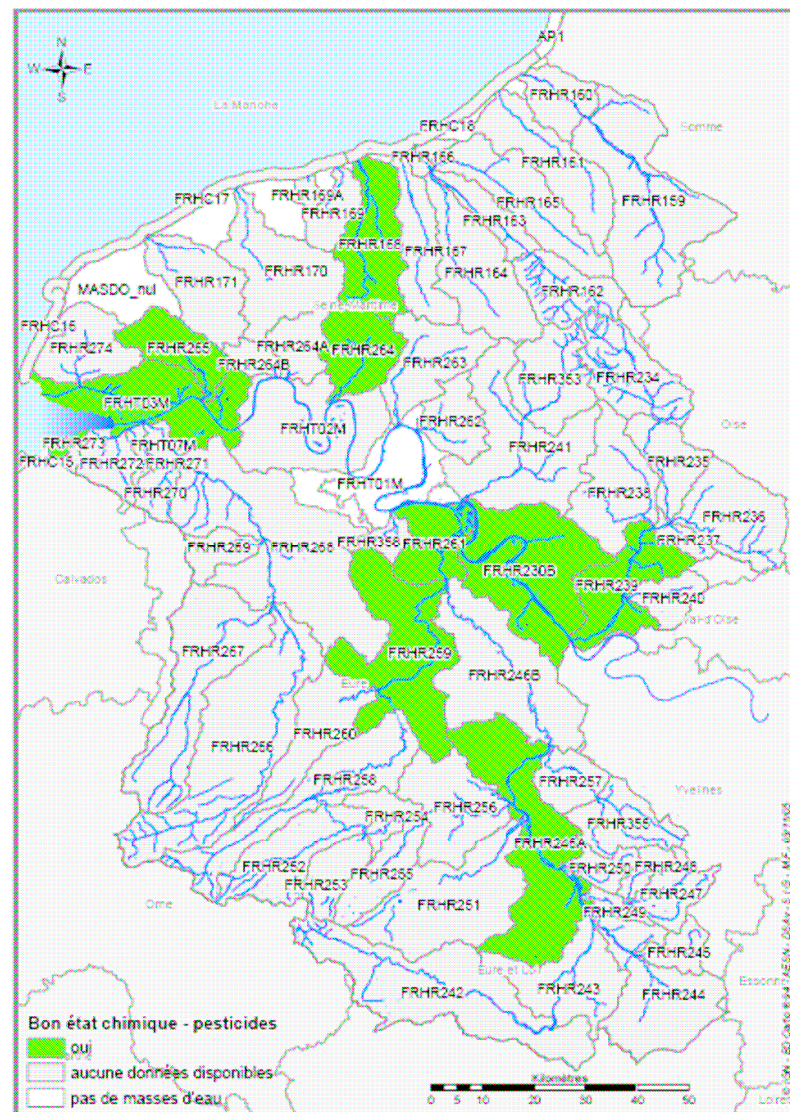
- 320 000 t de produits phytosanitaires épanchés chaque année en Europe
- La France : 3ème consommateur mondial de pesticides
- Bon état chimique et écologique des masses d'eau à atteindre en 2015 (directive cadre européenne 2000/60/CE)

INTRODUCTION

→ Etat chimique des cours d'eau vis à vis des pesticides (Haute-Normandie)

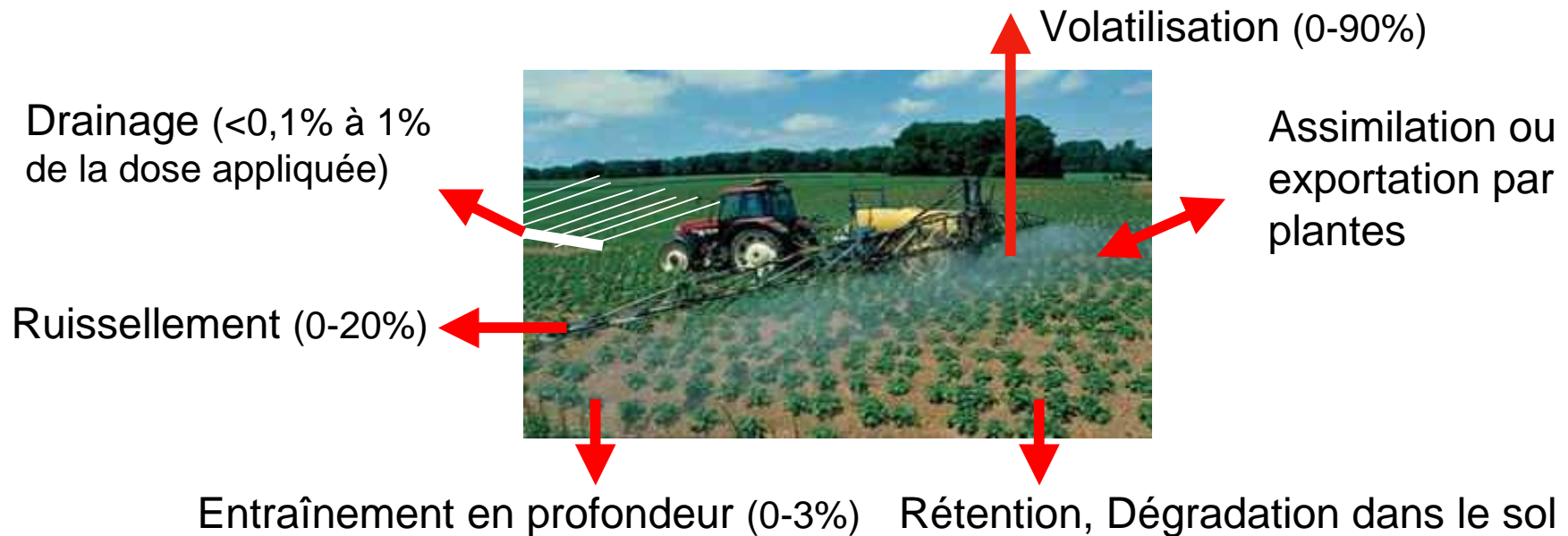


Mesures dans l'eau



Mesures dans les sédiments

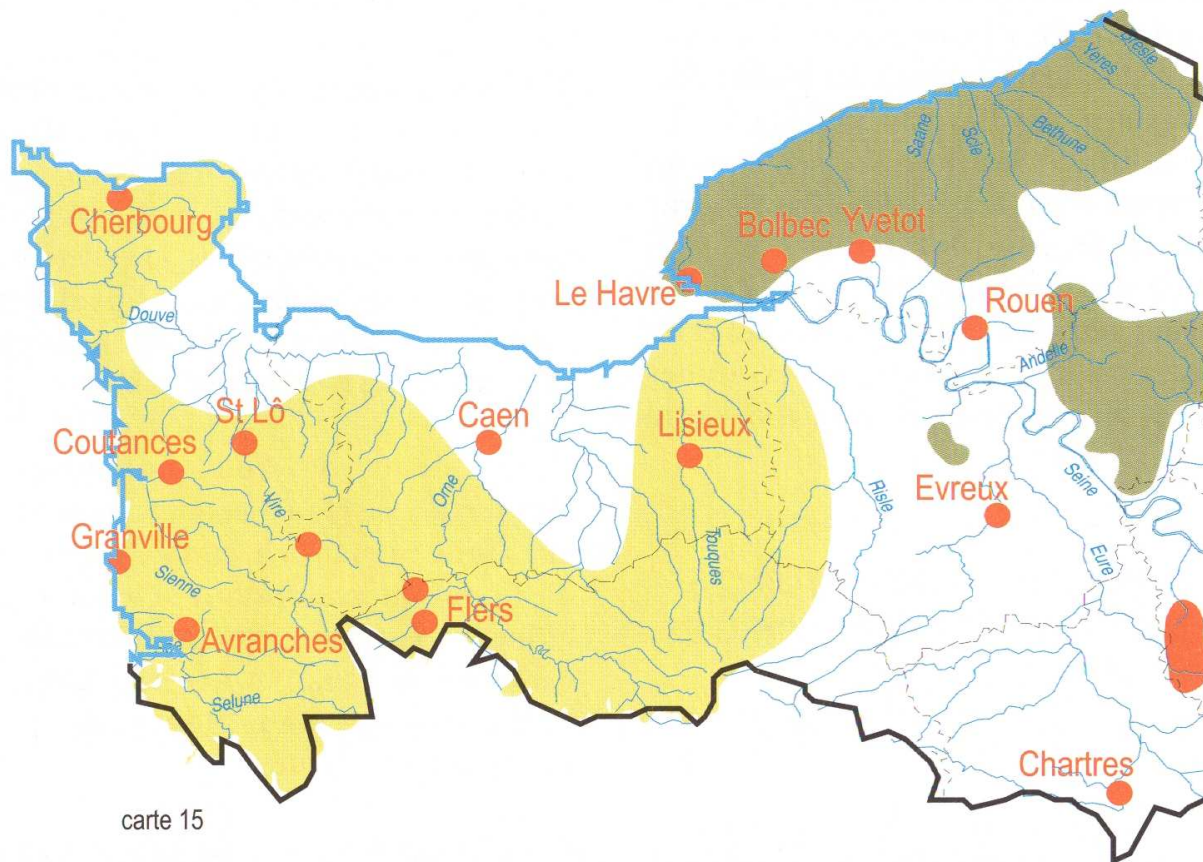
→ Exportations de pesticides dans les différents compartiments du milieu naturel



Réf.: Barriuso et. al (1996)

PROBLEMATIQUE

➔ Haute-Normandie : terre de ruissellements



ZONES DE RUISSELLEMENT IMPORTANT

RUISSELLEMENT RURAL



Zone de coulées boueuses, d'incidents recensés d'érosion

Région propice au ruissellement

QUESTION

→ Peut-on utiliser les zones humides artificielles pour traiter les produits phytosanitaires dans les eaux ?

- 4 grands types de zones humides artificielles
 - Les fossés d'épuration
 - Les mares artificielles non plantées
 - Les mares artificielles plantées
 - Les bassins de rétention

CONSTAT

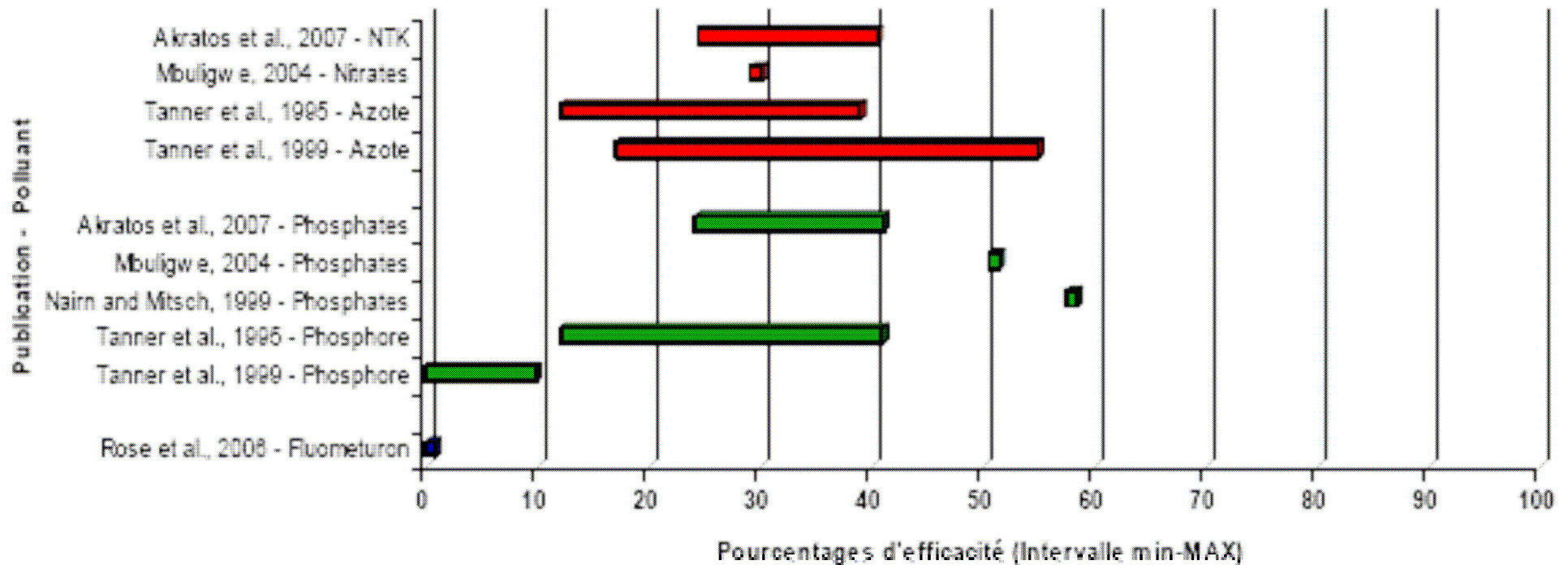
→ Des zones humides artificielles existantes ayant des rôles de dépollution prouvés

- Procédés macrophytes efficaces dans le traitement des eaux usées
- Efficacité prouvée par des recherches scientifiques récentes pour l'abattement de l'azote et du phosphore

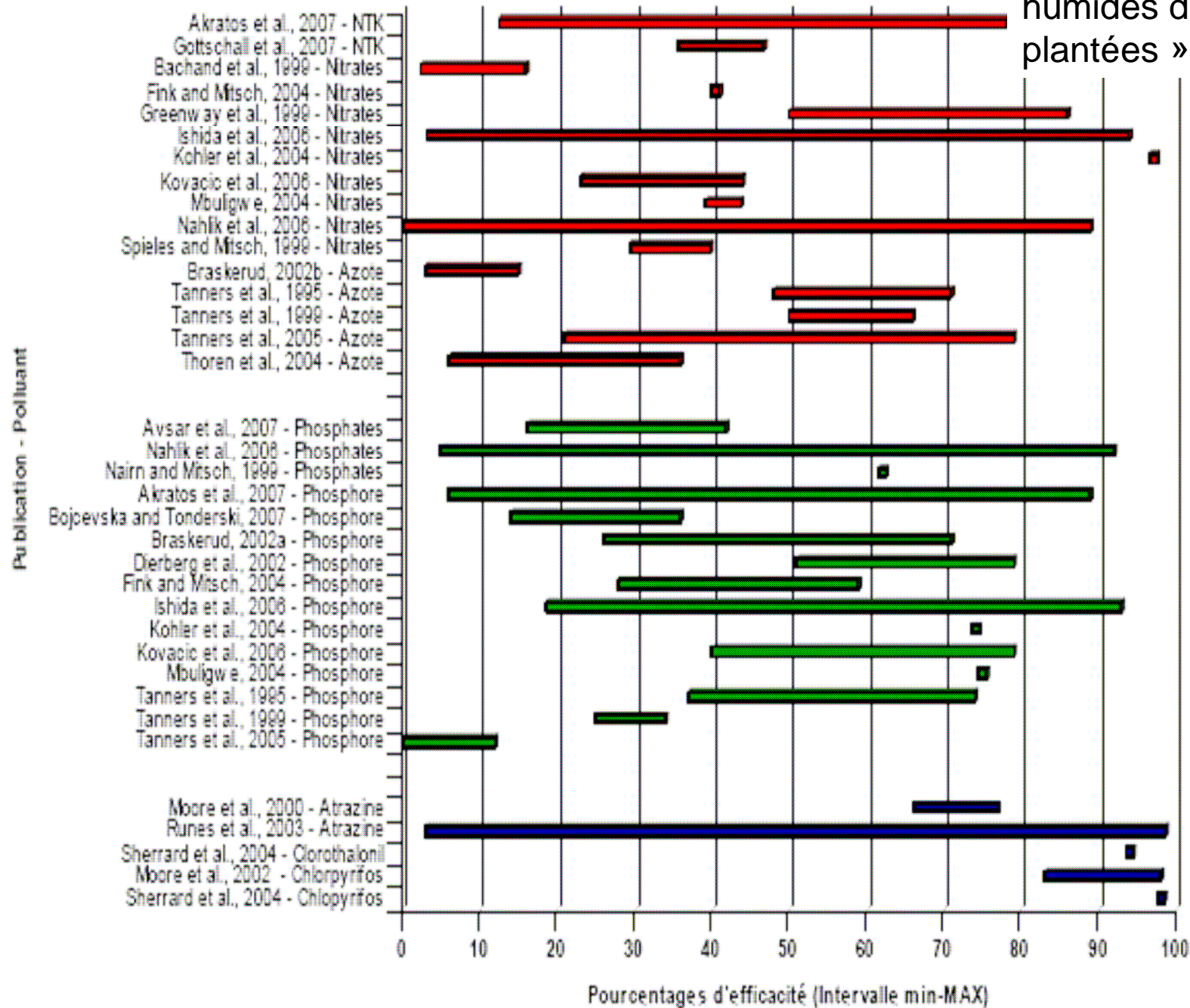
CONSTAT

→ Des zones humides artificielles existantes ayant des rôles de dépollution prouvés

Efficacité des zones humides de type « mares artificielles »

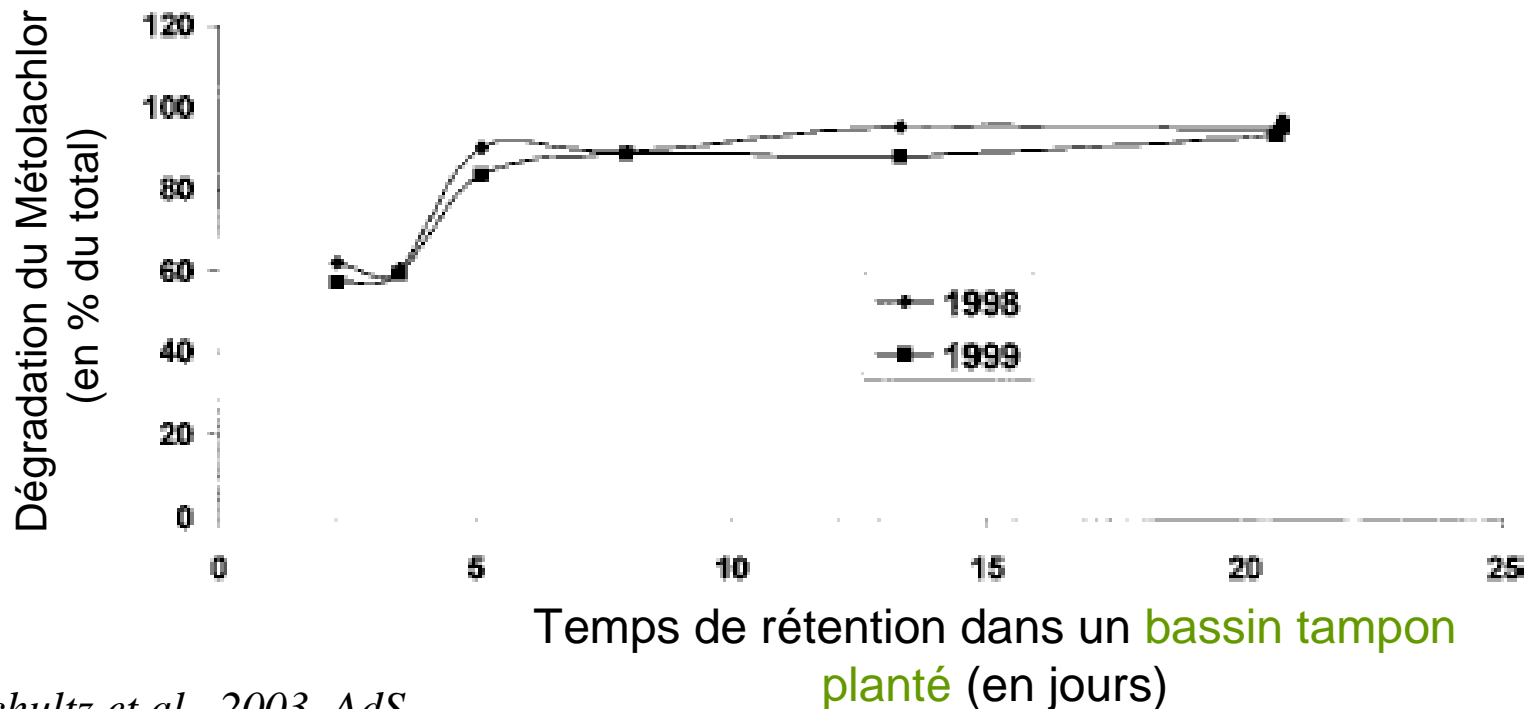


Efficacité des zones humides de type « mares plantées »



→ Des zones humides artificielles existantes ayant des rôles de dépollution prouvés

- Dans les zones humides artificielles, les produits phytosanitaires sont en partie dégradés MAIS peu de données expérimentales sur cet aspect



Face à ce manque de références
→ Mise en place du projet ARTWET

QUESTIONNEMENT

- Comment optimiser les caractéristiques des zones humides artificielles dans le but de réduire les taux de produits phytosanitaires dans les eaux ?

QU'EST-CE QUE LE PROJET ARTWET ?

➔ Titre : Réduction de la pollution diffuse due aux produits phytosanitaires et phytoremédiation dans les zones humides artificielles

- Un projet européen
- Orchestré par l'ENGEES (école nationale du génie de l'eau et de l'environnement de strasbourg)
- Début : 2006, fin : 2009
- Partenaires : Universités européennes, Cemagref, bureaux d'étude, chambre d'agriculture d'Indre et Loire

CONTRAINTES

- **Contraintes physiques**
 - L'efficacité des zones humides artificielles est différente selon le type de polluant
 - Les aménagements à réaliser dépendent donc du type de pollution que l'on veut traiter
 - Contrôle du comportement de l'eau à travers la zone humide nécessaire
 - Vitesse de l'eau
 - Temps de résidence
 - Profondeur des écoulements
 - Variabilité des conditions hydrologiques
 - Etc.
- **Contraintes socio-économiques**
 - Les aménagements doivent être
 - Faciles à mettre en place
 - Peu coûteux
 - Intégrés dans le paysage

METHODOLOGIE

→ 6 sites expérimentaux in situ

- Un bassin d'orage à l'interface rural/urbain
- Un fossé végétalisé
- Deux zones de rétention en milieu agricole
- Un bioréacteurs en milieu naturel
- Une zone de rétention en forêt

→ Une vision intégrée de l'amont

- Analyse du territoire en amont des site
- Enquêtes sur les pratiques
- Analyse des conditions hydrologiques, climatiques, pédologiques, etc.

METHODOLOGIE

→ Test de différentes associations de macrophytes

Tableau 5: Macrophytes présents dans les zones humides

		Description	Exemples
Plantes hydrophytes	Affleurantes	Plantes totalement submergées en début de végétation, puis s'élèvent et atteignent la surface de l'eau.	Potamots, pondweed (<i>Potamogeton</i> spp.)
	Flottantes	Plantes libres à la surface ou entre deux eaux.	Lenticules, duckweed (<i>Lemna</i> spp.)
	Submergées	Plantes formant de véritables prairies au fond de l'eau.	Egéries, egeria (<i>Egeria densa</i>)
Plantes amphiphytes		Plantes amphibies, susceptibles de s'installer et de se développer au dessous et au dessus des surfaces des eaux.	Jussies, jussy (<i>Ludwigia grandiflora</i> et <i>L. peploides</i>)
Plantes héliophytes		Plantes colonisant les bords de plans d'eau, de cours d'eau, dont le système racinaire est situé dans le substrat gorgé d'eau mais dont l'appareil végétatif est situé hors de l'eau.	Roseaux communs, common reed (<i>Phragmites</i> spp.),
Algues		Unicellulaires ou filamenteuses	

EXEMPLES DE SITES EXPERIMENTAUX

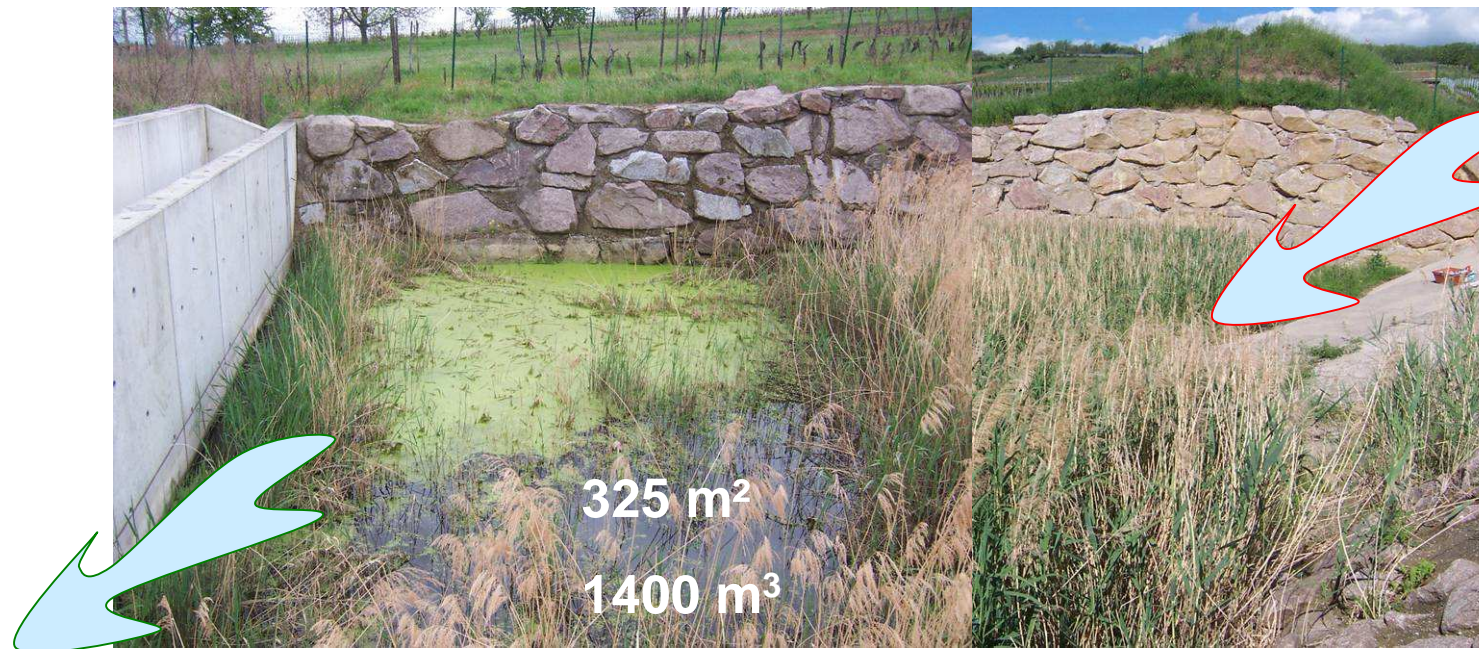
Prototype 1 : bassin d'orage remanié



Bassin d'orage du Waldweg, Rouffach, France

EXEMPLES DE SITES EXPERIMENTAUX

Prototype 1 : bassin d'orage remanié



AMONT

16 µg/L en moyenne pour le glyphosate [3; 64] µg/L

4,5 µg/L en moyenne pour l'AMPA [2; 7] µg/L

AVAL

3.5 µg/L en moyenne pour le glyphosate

2.5 µg/L en moyenne pour l'AMPA

EXEMPLES DE SITES EXPERIMENTAUX

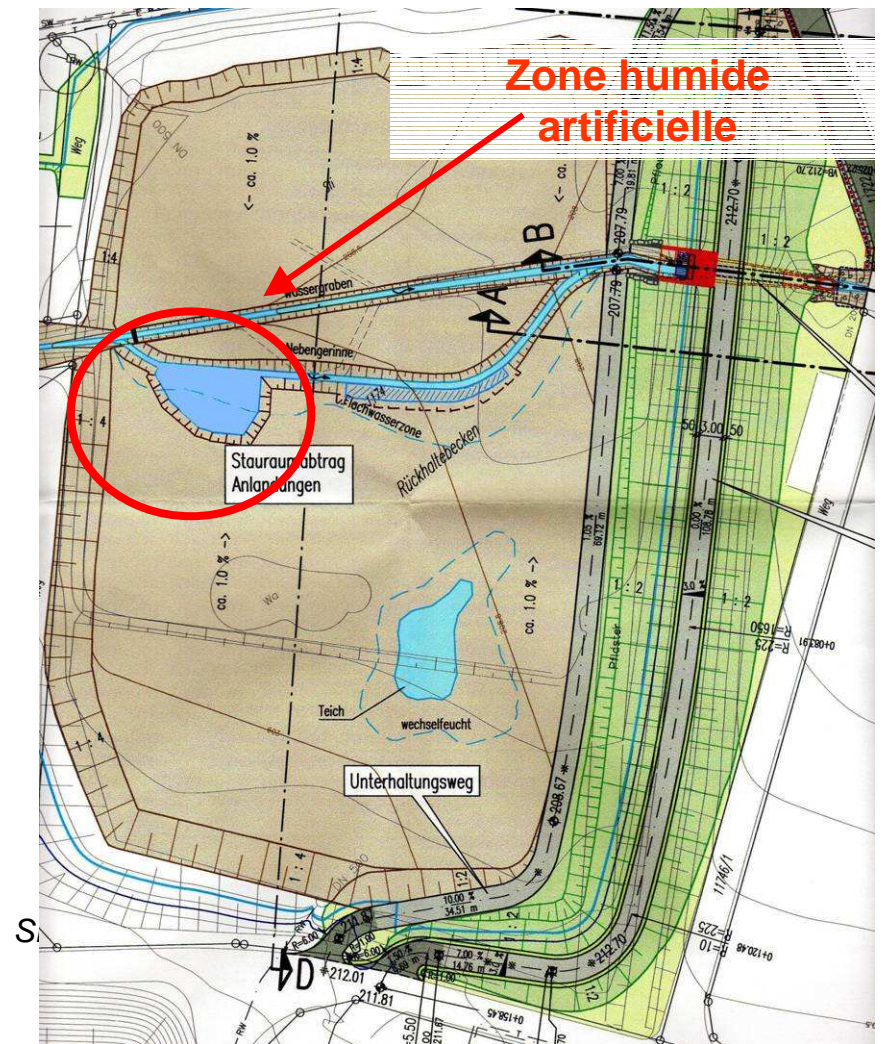
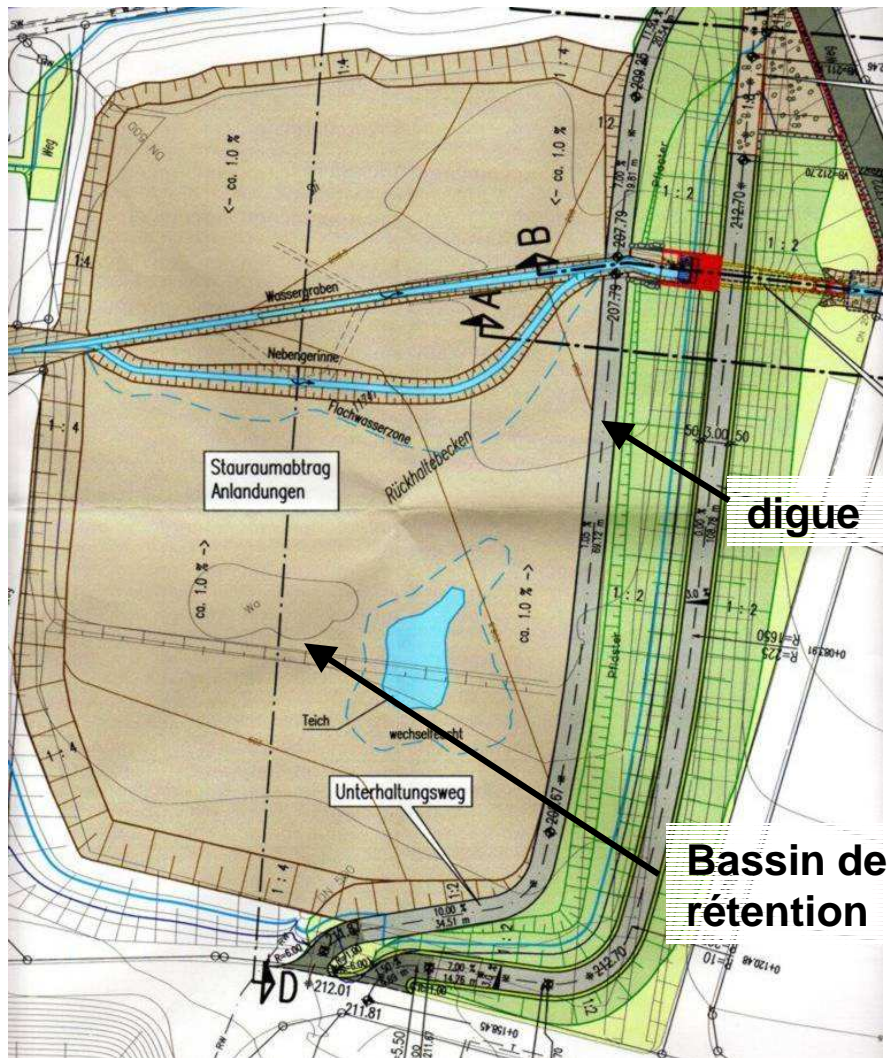
Prototypes 2 et 5 : fossés végétalisés



Site expérimental (Lier, Norvège)

EXEMPLES DE SITES EXPERIMENTAUX

Prototype 3 : zone humide aménagée au sein d'un bassin de rétention



EXEMPLES DE SITES EXPERIMENTAUX

Prototype 3 : zone humide aménagée au sein d'un bassin de rétention



Décembre 2006

EXEMPLES DE SITES EXPERIMENTAUX

Prototype 3 : zone humide aménagée au sein d'un bassin de rétention



EXEMPLES DE SITES EXPERIMENTAUX

Prototype 3 : zone humide aménagée au sein d'un bassin de rétention

construction terminée
à végétaliser



RESULTATS ATTENDUS

- Ces dispositifs réduisent-ils de façon significative les transferts de produits phytosanitaires ?
- Permettent-ils le maintien d'une biodiversité aquatique ?
- Sont-ils faciles à mettre en place et seront-ils acceptés par les acteurs locaux ?

QUELQUES ELEMENTS TESTES DANS LES SITES EXPERIMENTAUX

- Mise au point d'un procédé de **bioaugmentation** (bactéries) couplé à la **phytoremédiation** (macrophytes)
- Optimisation des **temps de résidence**
- **Modélisation** du procédé de traitement permettant une transposition
- Suivi de l'**écotoxicité** des eaux et des sédiments, analyse **sensorielle**

PERSPECTIVES – l'après ARTWET

- Un site web avec documents téléchargeables déjà existant mais sera alimenté
 - www.artwet.fr
- Des guides techniques et non-techniques
- Des formations
- Des publications scientifiques ou de vulgarisation

POUR ALLER PLUS LOIN

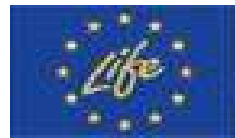
→ www.artwet.fr

→ Contact ENGEES :

Mme Grégoire – Gestion du projet

Caroline.gregoire@engees.u-strasbg.fr

→ Financier : Union européenne (Projet life)



→ Co-financeurs :

