



# PROJET ARMISTIQ

Amélioration de la réduction de micropolluants dans  
les stations de traitement des eaux usées  
domestiques

## Matériaux adsorbants

### Action B : traitements avancés extensifs

---

A. Tahar, J.-M. Choubert, C Wisniewski, M. Coquery

Réunion ARMISTIQ – 9 février 2012

Pour mieux  
affirmer  
ses missions,  
le Cemagref  
devient Irstea



[www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)





# Contexte / objectifs de l'étude

## Action B

Amélioration du traitement des micro-polluants réfractaires aux traitements conventionnels

- Ajout d'une étape de traitement tertiaire extensive
- Adaptée aux petites collectivités

## Solution proposée

Filtration lente de l'effluent sur matériaux spécifique

- Adsorption des substances ciblées (pharmaceutiques / pesticides)  
= 15 substances

NB : résultats à date sur pharmaceutiques seulement

# Plan général

## FILTRE / MATERIAU ADSORBANT SPÉCIFIQUE

1 : Recensement des données disponibles sur matériaux adsorbants alternatifs et C.A. (biblio)

2010

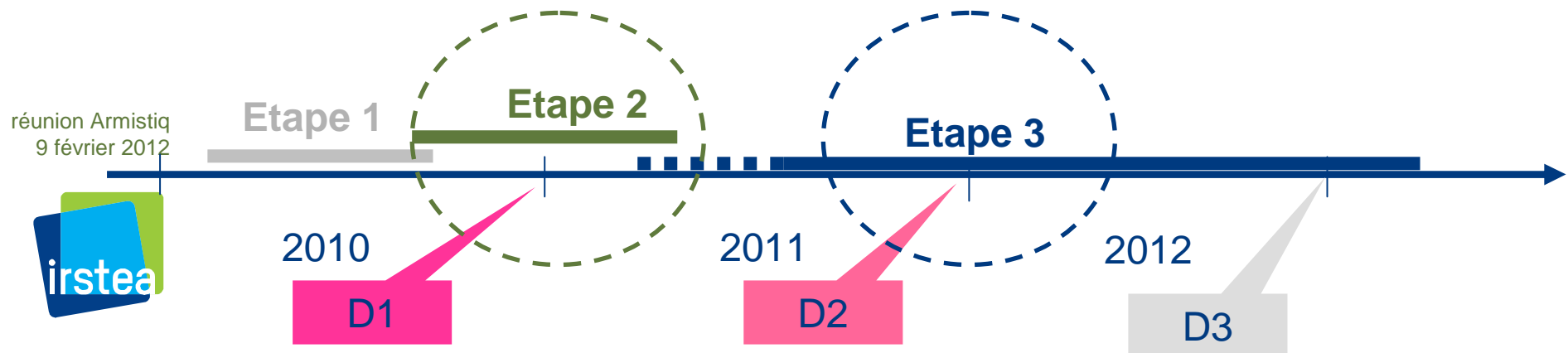
2 : Tests en laboratoire (court-terme) de la capacité d'adsorption des molécules pharmaceutiques et pesticides  
tests adsorption en réacteur fermé (batch)

2010 → 2011

3 : Évaluation sur long terme (12 mois) de matériaux adsorbants alternatifs

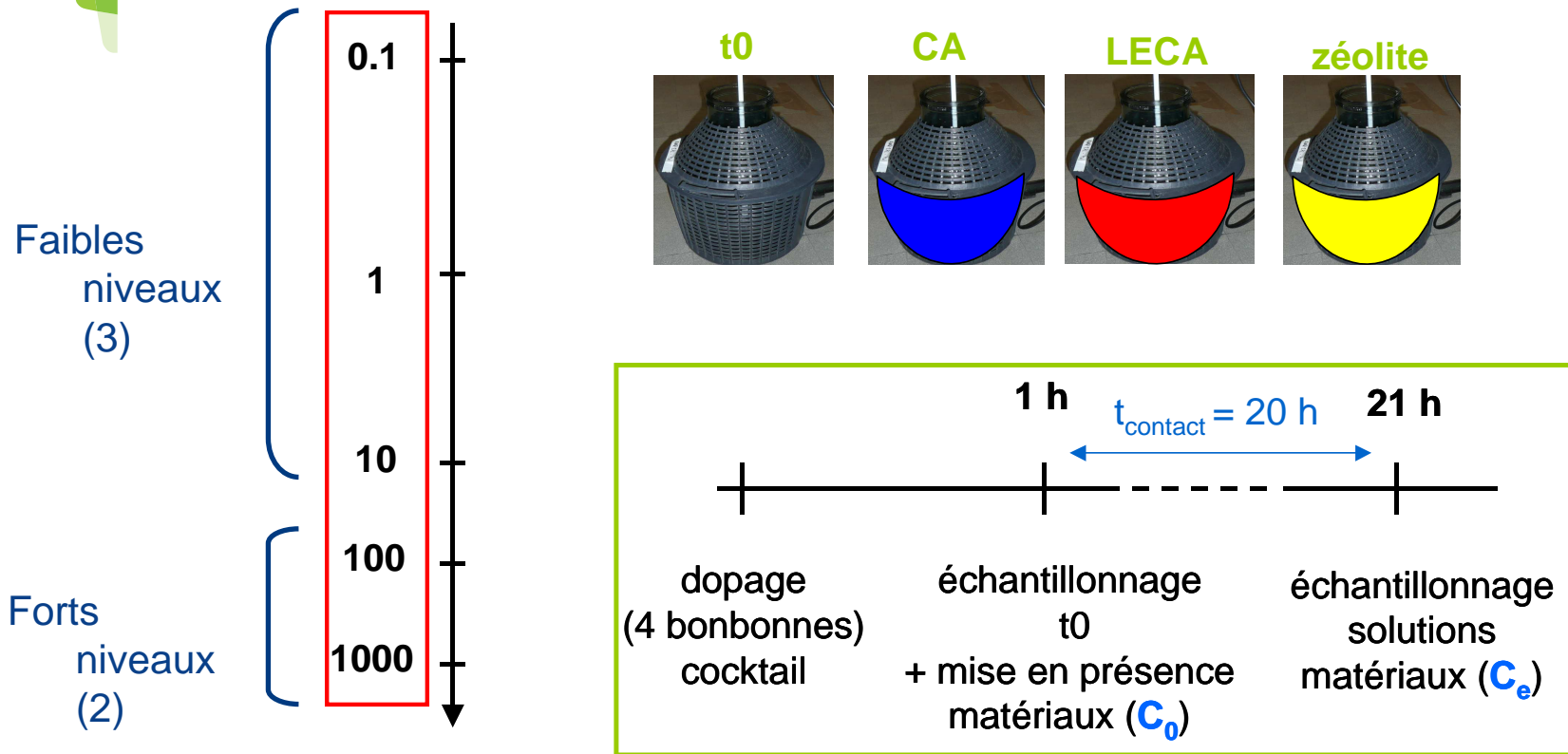
→ réacteur ouvert (pilote)

fin 2011 à fin 2012



# Protocole manip réacteur fermé

## ÉTAPE 2, EXPÉRIMENTATION ÉCHELLE LABO



[ ]  $C_i$  de chaque  
molécule du cocktail  
( $\mu\text{g/L}$ )

### Critères de comparaison considérés :

- Ratio masse totale injectée / masse retenue
- Rendements

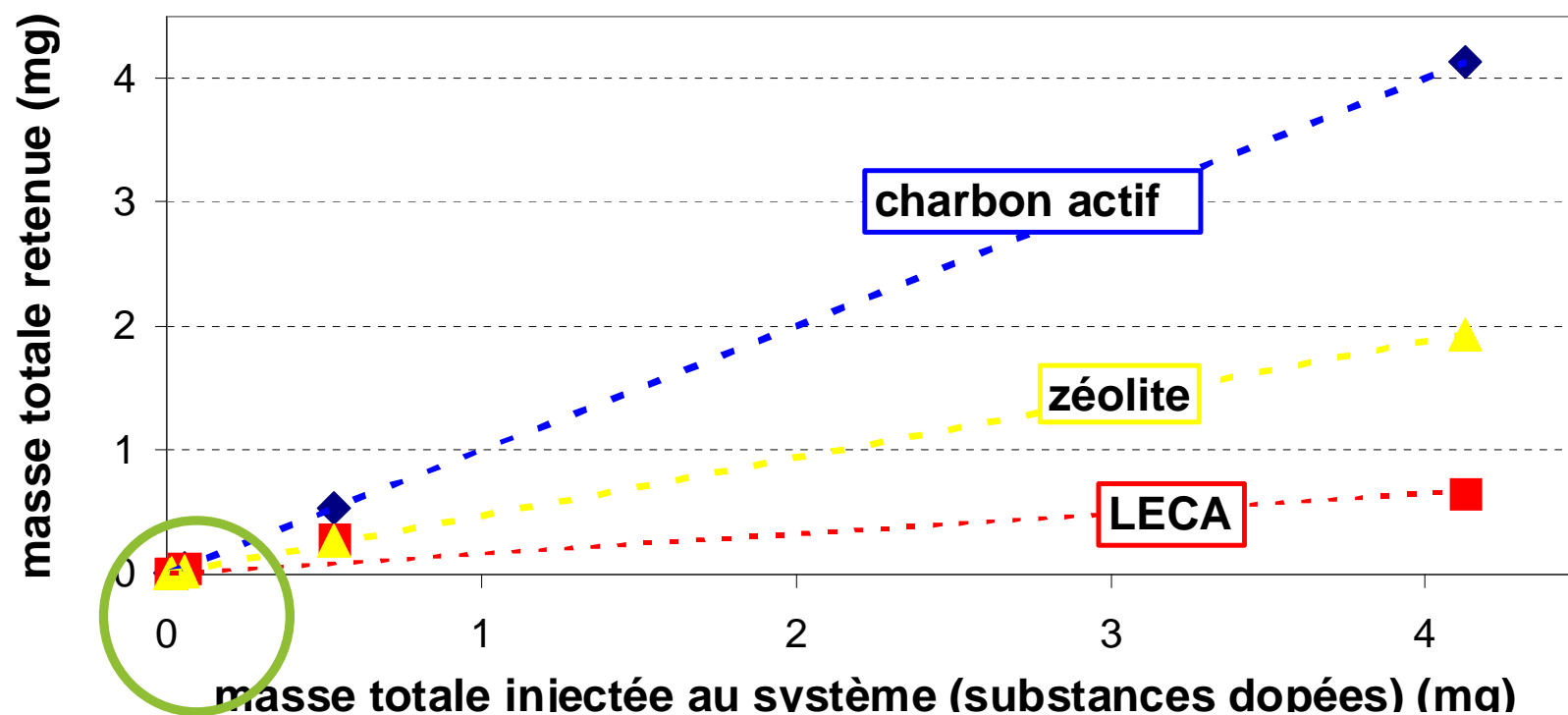
$$R(\%) = \frac{C_0 - C_e}{C_0} \times 100$$

# Résultats globaux (1)

## MASSES TOTALES ADSORBÉES

5

masses totales retenues en fonction  
des masses totales injectées au système



réunion Armistiq  
9 février 2012



Zoom aux faibles niveaux de concentration

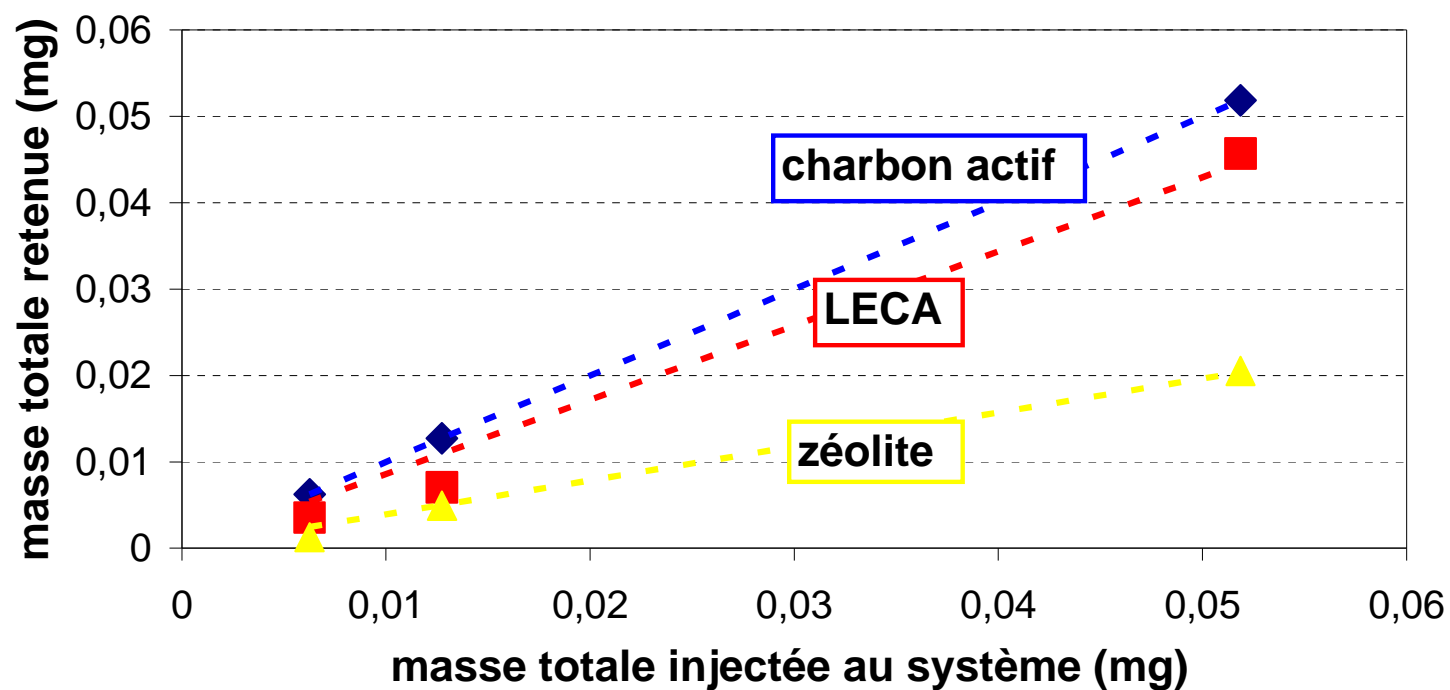


## Résultats globaux (2)

MASSES TOTALES ADSORBÉES (FAIBLES CONCENTRATIONS)

6

masses totales retenues en fonction des masses totales injectées au système (zoom)



réunion Armistiq  
9 février 2012



Quid des valeurs de rendements sur chaque substance ?

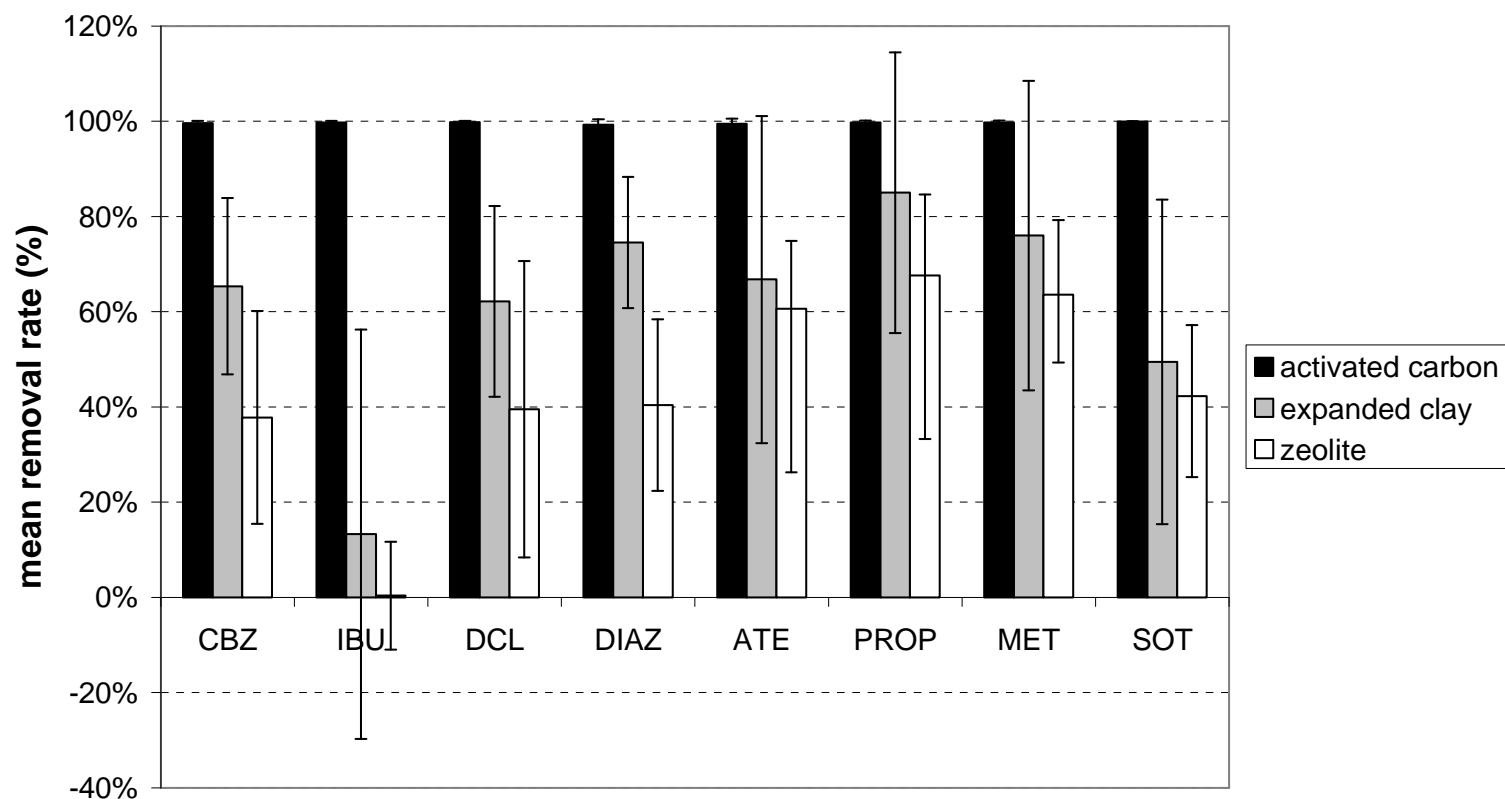


# Focus sur les substances

POINT DE VUE GENERAL

7

rendements tous niveaux (n=5)



réunion Armistiq  
9 février 2012

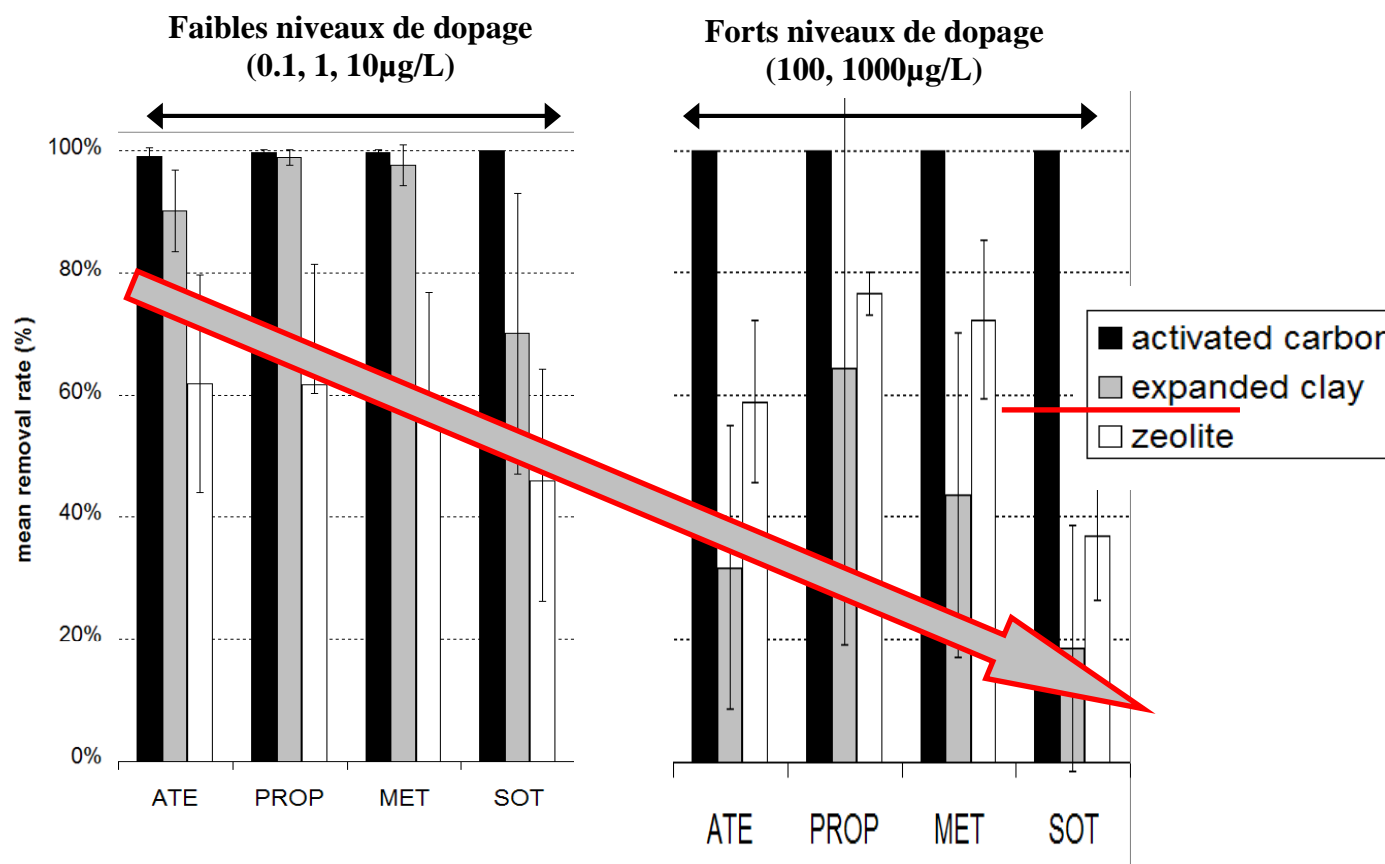


**Quid des catégories de substances (bêta-bloquants / autres pharma)  
et de l'influence des niveaux de concentration (bas / haut) ?**

# Focus sur les substances

## LES BETA-BLOQUANTS

8



réunion Armistiq  
9 février 2012



Zéolite stable

LECA soumis à forte baisse des rendements moyens

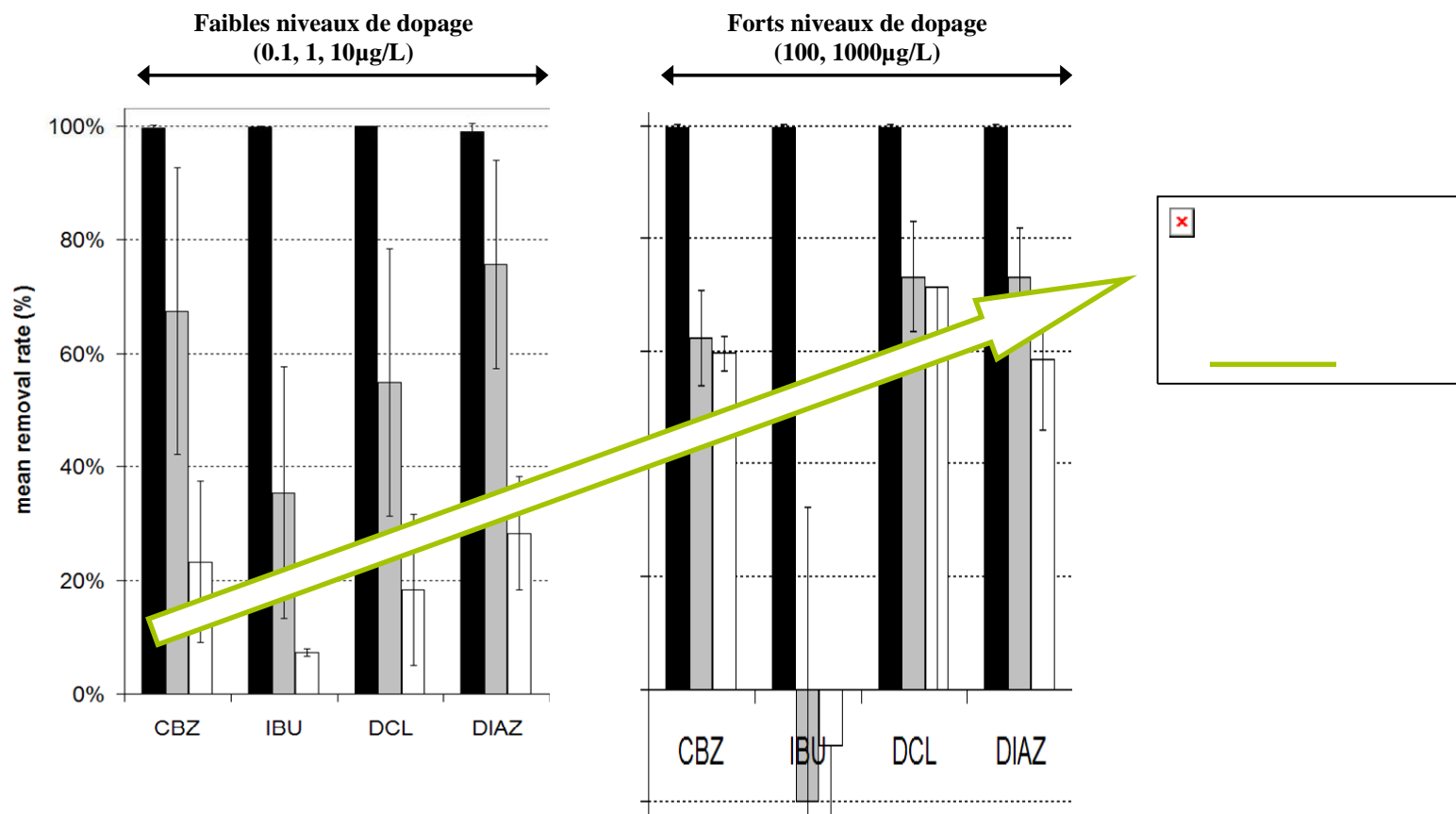
→ Passage de 70 – 100% à 20 – 60%



# Focus sur les substances

## LES AUTRES PHARMACEUTIQUES

9



réunion Armisti  
9 février 201



LECA stable

zéolite soumis à forte hausse des rendements moyens

→ Passage de 10 – 30% à 60 – 70%



# Synthèse / Principaux résultats

10

- Résultats dépendants des niveaux de concentrations (dopages) et des substances (bêta-bloquants vs autres pharmaceutiques)
  - CA globalement > alternatifs (tous niveaux, toutes substances)
  - Argile ~ CA aux faibles niveaux de concentrations  
→ Bonne affinité avec substances visées
  - Zéolite plus performante aux fortes concentrations
- potentialité des matériaux alternatifs
- expérimentations en pilote semi-industriel nécessaires

réunion Armistiq  
9 février 2012

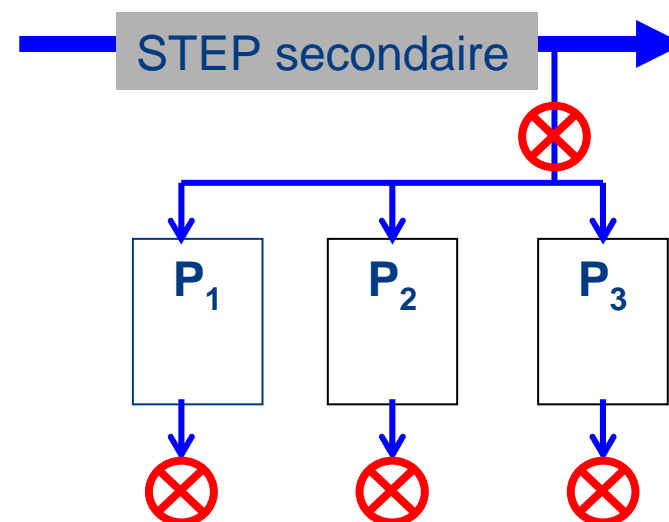


# Protocole manip réacteur ouvert

## ÉTAPE 3, EXPÉRIMENTATION ÉCHELLE PILOTE

11

- 3 filtres en parallèle (CA, argile, zéolite)
- hauteur filtre ~ 40 cm
- alimentation continue eau de sortie STEP secondaire (Feyssine) (30 L/h)
- temps séjour ~ 4 heures
- analyses micropolluants ~ tous les mois (8 campagnes)  
(entrée + 3 sorties → bilans 24 heures)
- suivi chimie générale hebdomadaire



réunion Armistiq  
9 février 2012

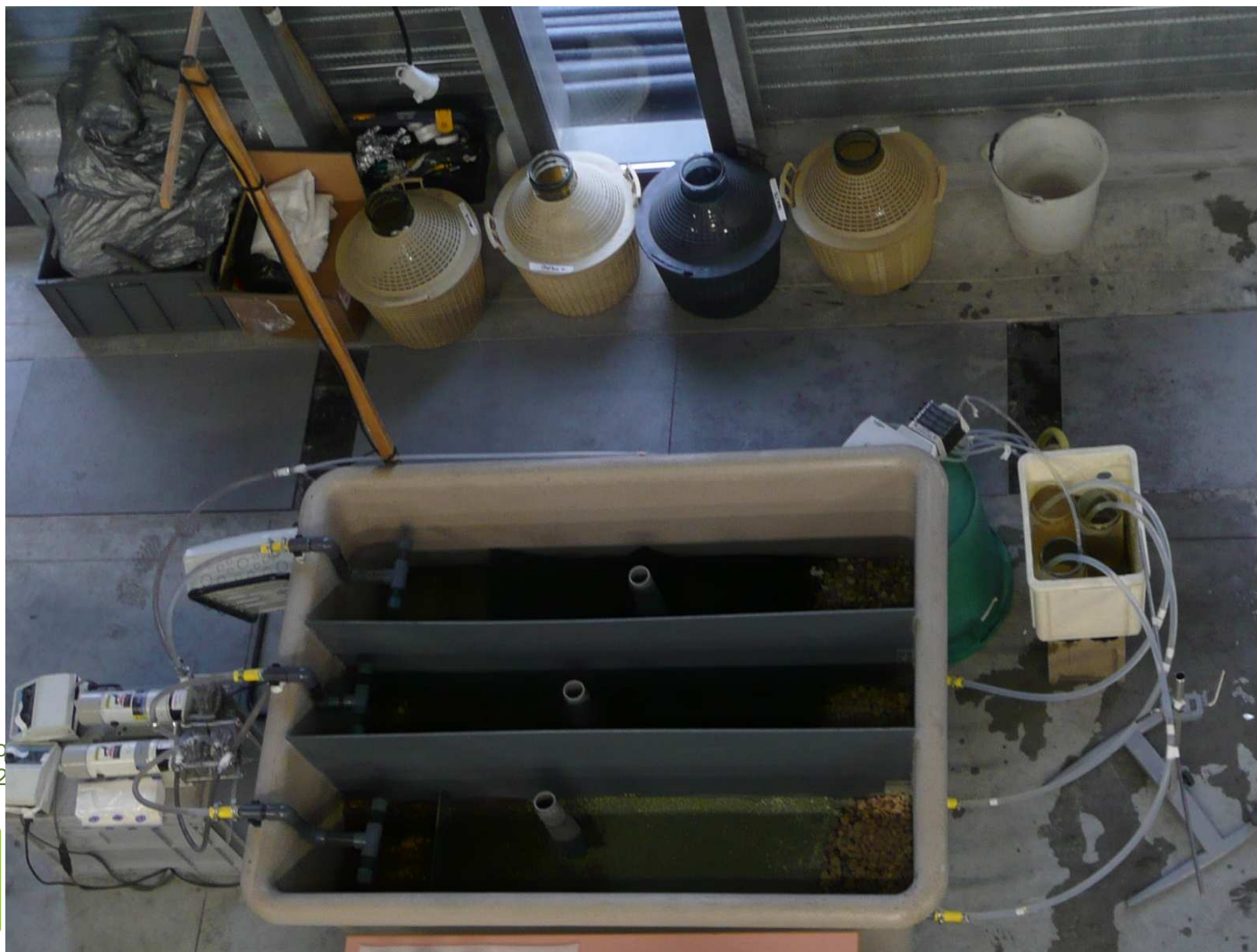


- approche saturation des matériaux en conditions réelles
- dimensionnement de la future filière  
(pas de résultats d'analyses ce jour...)

# Protocole manips réacteur ouvert

## ÉTAPE 3, EXPÉRIMENTATION ÉCHELLE PILOTE

12



réunion Armistio  
9 février 2012

