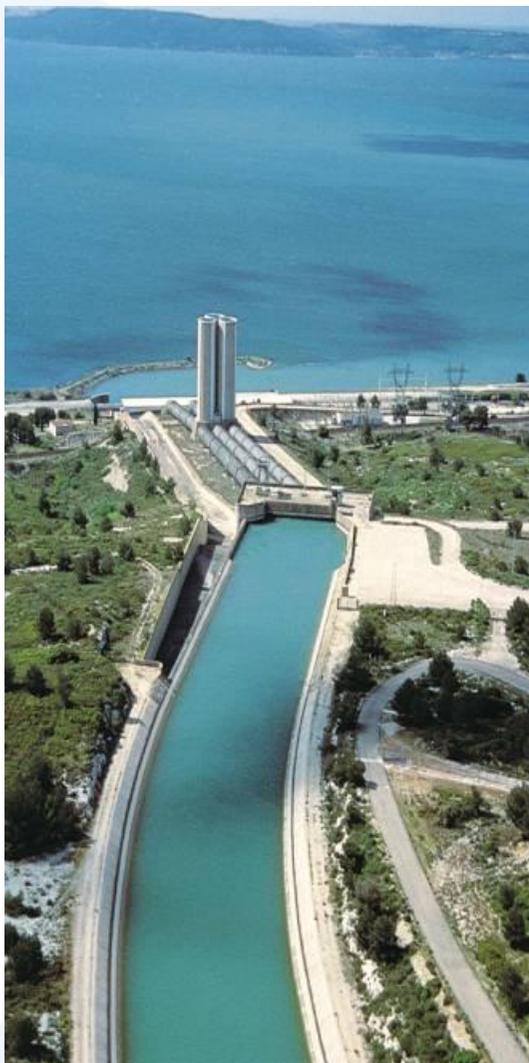


Berre

a concession hydroélectrique
des crûtes de Salon et St Chamas de décembre 2006



**Nouvelles modalités
d'exploitation des centrales de
Salon - St Chamas**

**et gestion des apports à l'étang
de Berre**

Le Verdon : un aménagement indispensable à la production d'électricité

- Gestion de la ressource en eau (irrigation, eau potable)
- Une production d'électricité de 7 milliards de kWh/an
 - = 50 % de la production d'électricité en PACA
 - = 10 % de la production hydraulique française
- 2000 MW en 10 minutes
- Restitution dans l'étang de Berre
- Énergie renouvelable
- Pas de pollution atmosphérique



entieux européen et les nouvelles és de gestion des apports à l'étang

Condamnation de l'Etat français par la Cour de Justice des Communautés Européennes le 07/10/2004

→ Pour non respect de la Convention de Barcelone et du Protocole d'Athènes
de la concession délivrée à EDF



La France a décidé une modification du cahier des charges de la concession,
constituant ainsi une nouvelle autorisation conforme aux traités

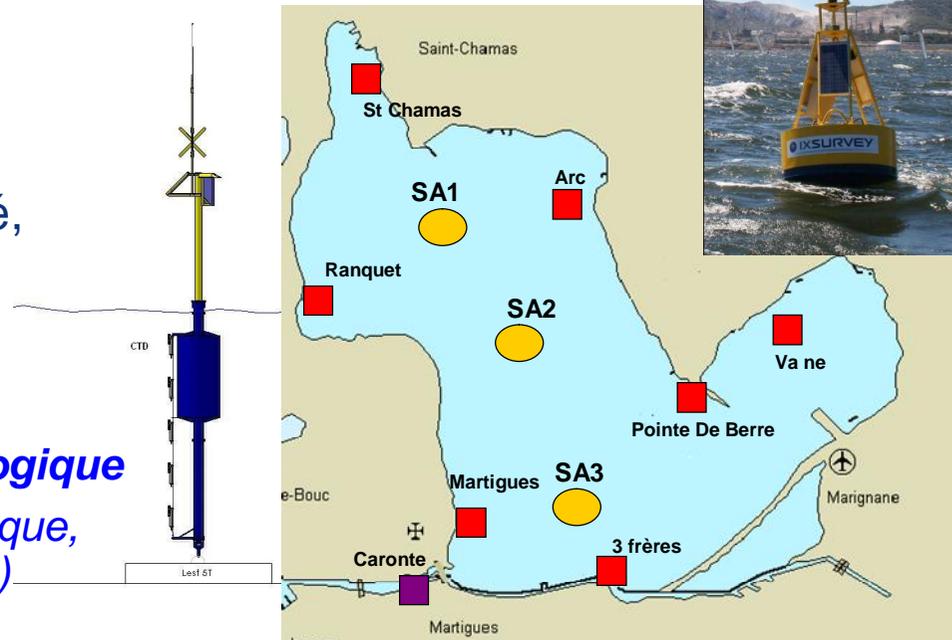
→ Décret d'avenant à la concession des usines de Salon - St Chamas du 28/12/2006

- ✓ Réduction du quota annuel « eau douce » à 1200 Mm³ maxi
- ✓ Réduction du quota annuel « limons » à 60.000 tonnes maxi
- ✓ Régulation des volumes turbinés par **lissage hebdomadaire** (quota hebdo 62.4 Mm³)
- ✓ Fixation d'objectifs de salinité mini sur l'année (*mesure en continu*)
 - 95 % des mesures de salinité en moyennes hebdo > 15
 - 75 % des mesures de salinité en moyennes hebdo > 20
- ✓ + Contrôle des apports de substances, toxiques ou non, suivis écologiques « Berre »
et « Durance aval », **expérimentation sur 4 ans** (*bilans périodiques*)

Physique et environnemental

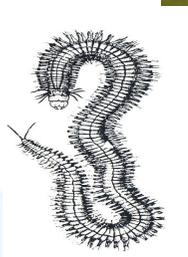
SUIVI PHYSIQUE (EDF)

- ⊙ Apports en eau, limons
- ⊙ Dispositif de mesure en continu (salinité, température, courants, paramètres biogéochimiques)
- **Contrôle réglementaire (16 points)**
- **Interprétation des résultats du suivi écologique**
- **Développement de modèles (hydrodynamique, biogéochimique et de gestion opérationnelle)**



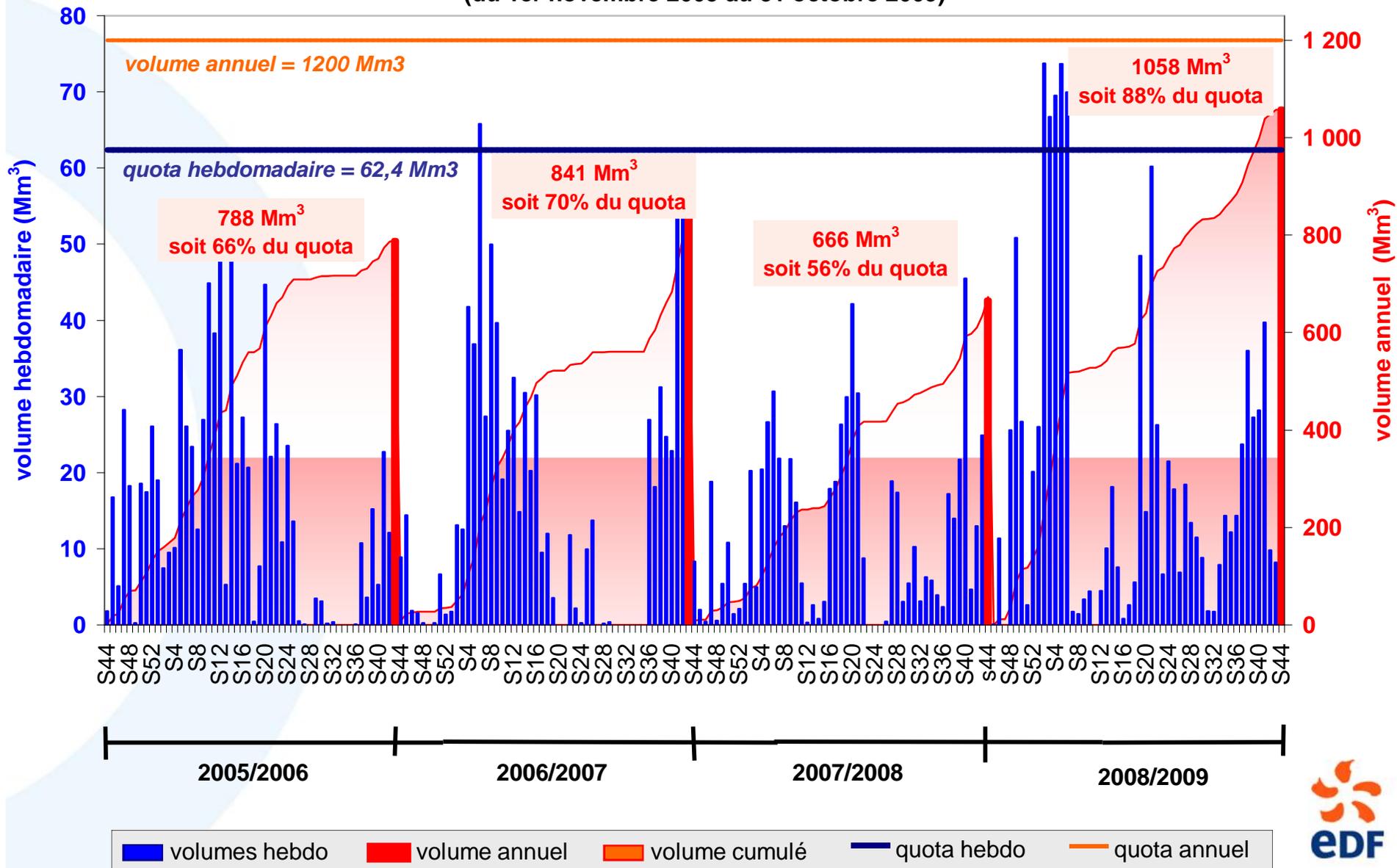
SUIVI ECOLOGIQUE (GIPREB)

- ⊙ Moules
- ⊙ Macroinvertébrés
- ⊙ Végétaux aquatiques (zostères)
- ⊙ Poissons



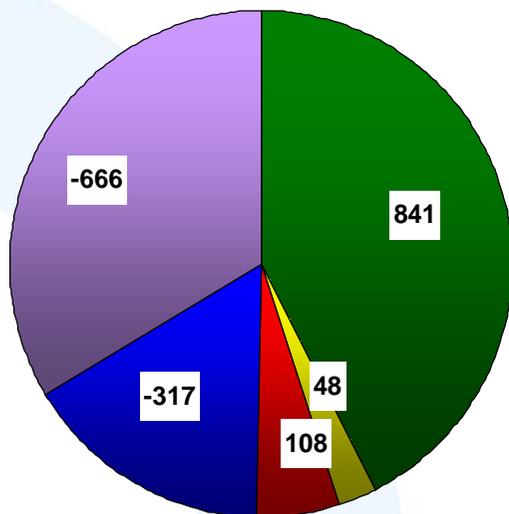
LIQUIDES

ING DE BERRE - BILAN DES APPORTS LIQUIDES 2005-2009 (du 1er novembre 2005 au 31 octobre 2009)



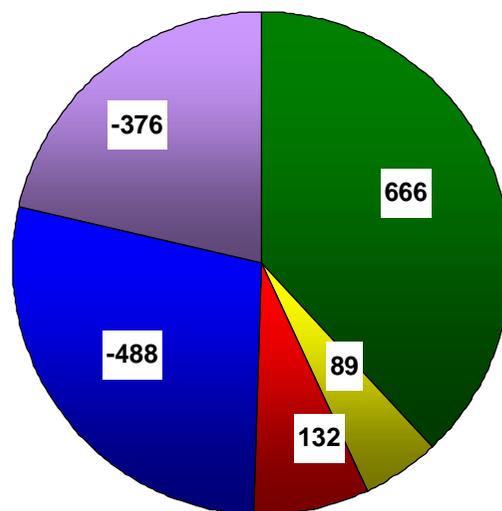
HYDRIQUES

2006/2007



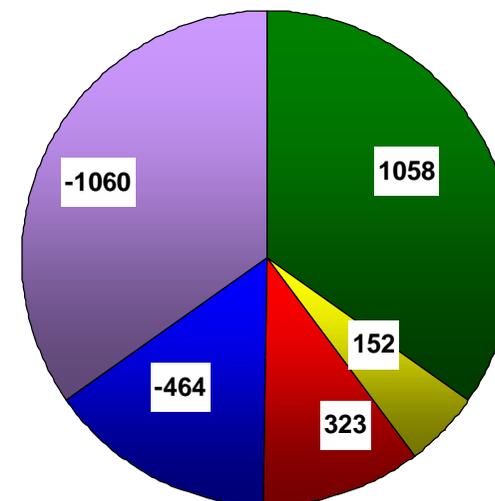
des flux entrants = 997 Mm³

2007/2008



des flux entrants = 887 Mm³

2008/2009

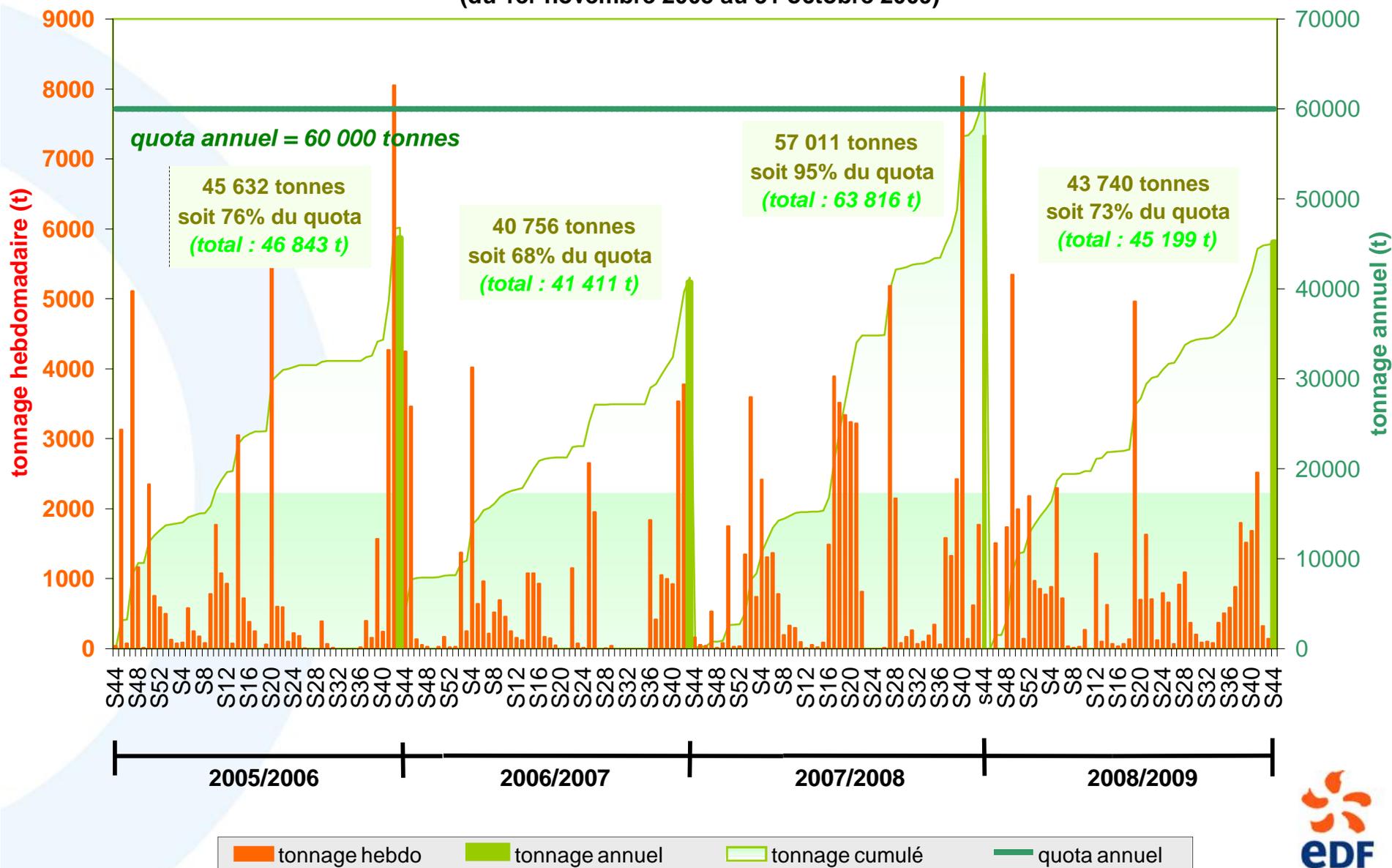


des flux entrants = 1533 Mm³



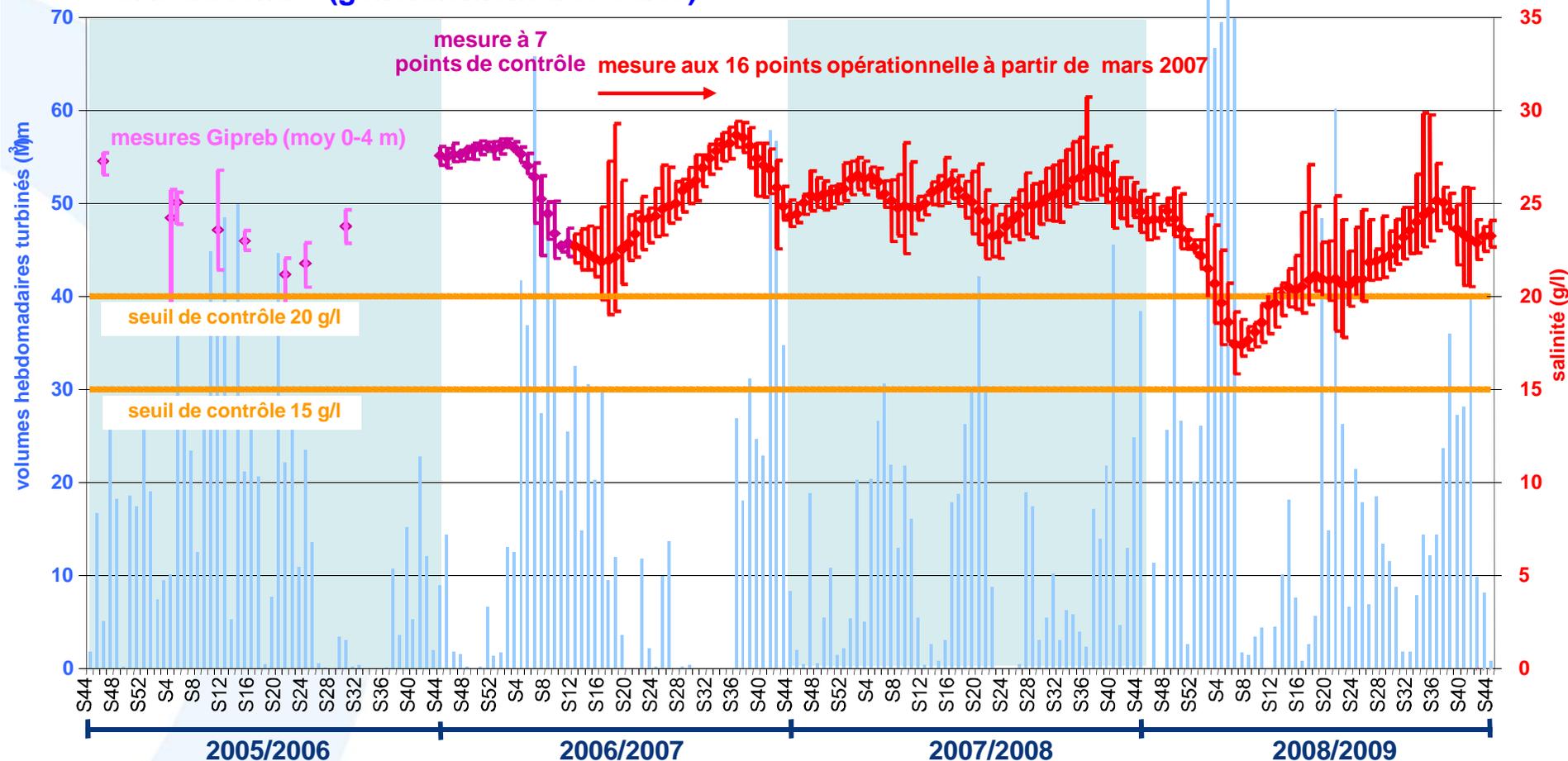
SOLIDES

LANG DE BERRE - BILAN DES APPORTS LIMONS 2005-2009 (du 1er novembre 2005 au 31 octobre 2009)



Merre : bilan salinité de nov. 2005 à oct. 2009

extrêmes de « SA1 en surface » (très influencée par le turbinage) et « SA3 au fond » (généralement très salée)

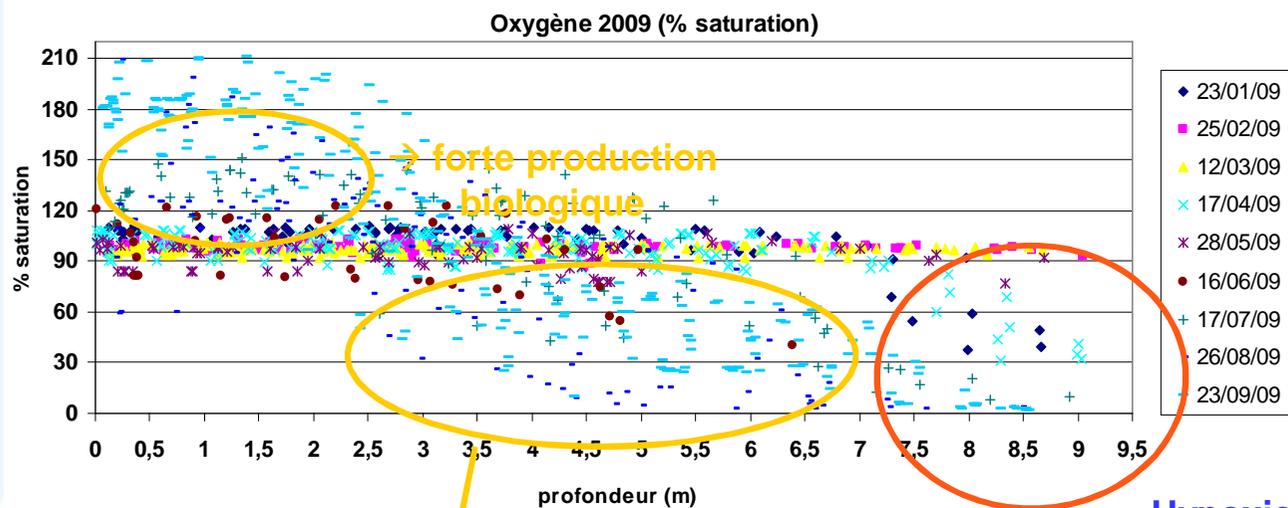
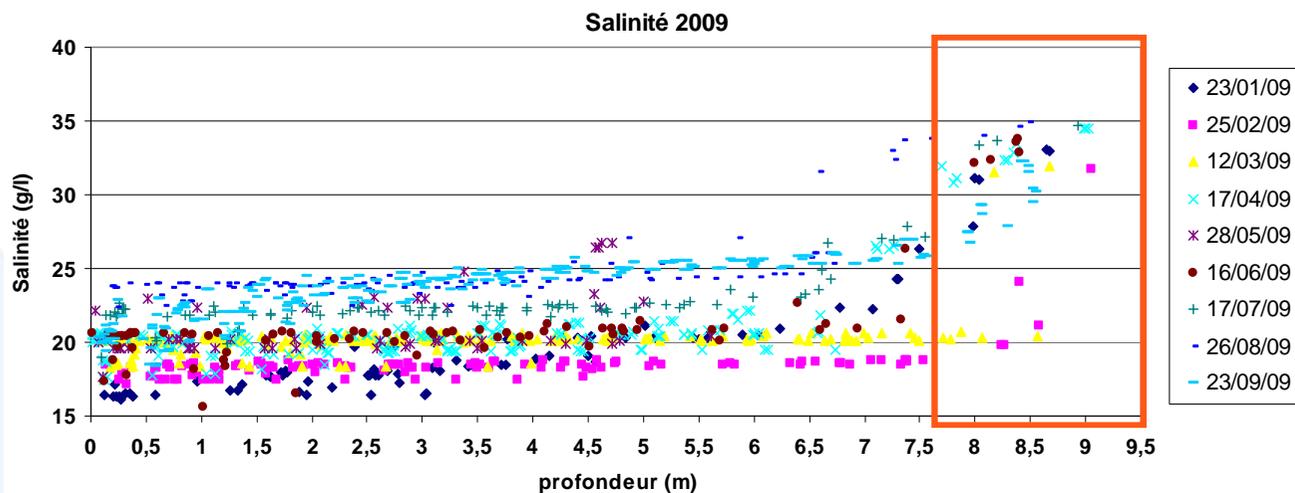


→ effet stabilisateur sur la salinité : diminution des variations et maintien d'un niveau minimum

Conditions de salinité permettant la présence pérenne des moulières (constatée), et compatibles avec le développement des zostères (non constaté)

→ Nouveaux questionnements pour la période à venir (eutrophisation)

Salinité



Hypoxies/anoxies à faibles profondeurs

Hypoxies/anoxies profondes



et P St Chamas échantillonnage / Méthodes

- 1 prélèvement d'eau par heure de turbinage
1 échantillon par jour
Préleveur automatique ISCO réfrigéré
Site : aval turbines
- Flaconnage lavé à l'eau milliQ + séché
- Stockage au congélateur
- Analyse en laboratoire (Centre d'Océanologie de Marseille)

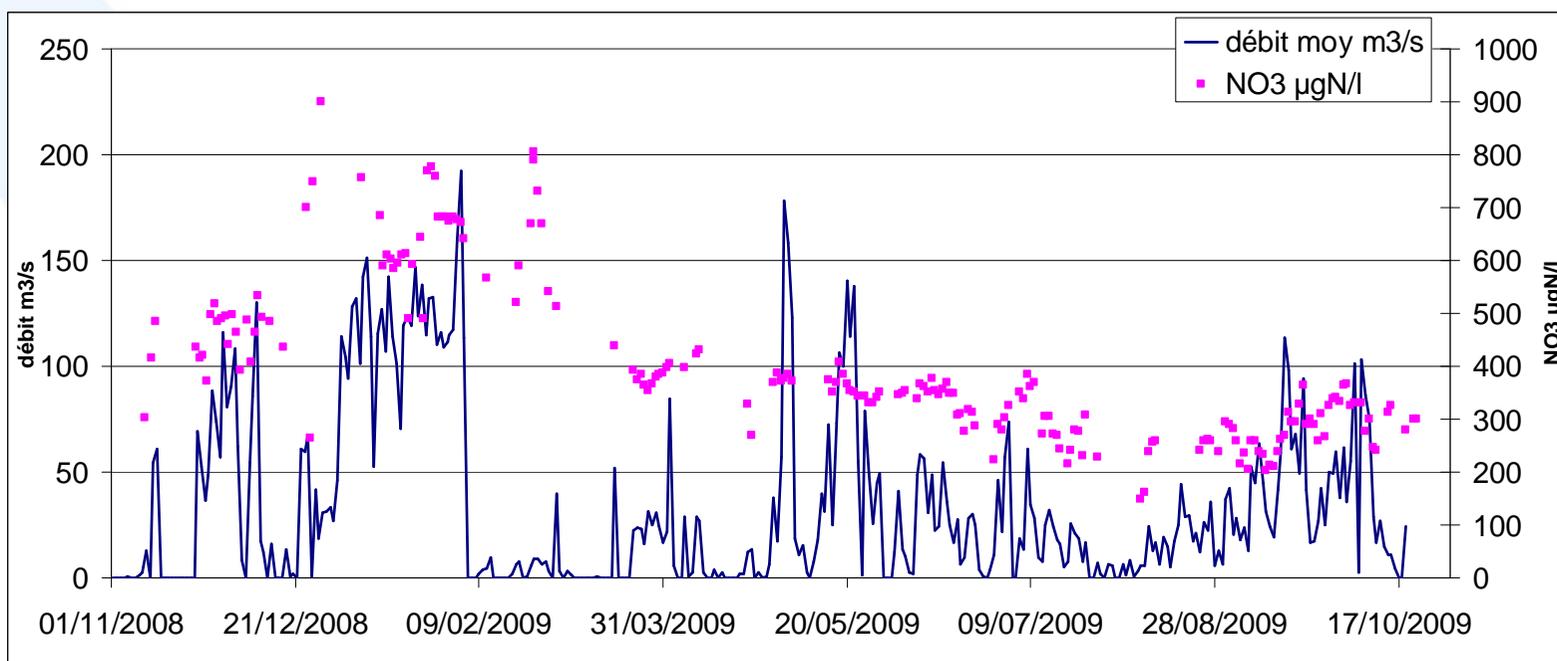


MES
 NO_3^-
 PO_4^{3-}
 NH_4^+
N et P organique dissous
N et P particulaire
N et P total

la fréquence

Nitrates :

		médiane	moyenne	écart-type	min.	max.
NO ₃ ⁻	µg N/l	353,6	394,1	149,4	148,8	899,8



Établissement d'un bilan des apports en N & P **REPRESENTATIF** de l'année de turbinage 2008 - 2009

mesures en N & P à l'étang de Berre :

2005 - 2006

sécheresse

(Gouze et al., 2008)

Arc + Touloubre
en tonnes / an

N total	P total
507	103

2008 - 2009

quasi pleine exploitation

cette étude

EDF
en tonnes / an

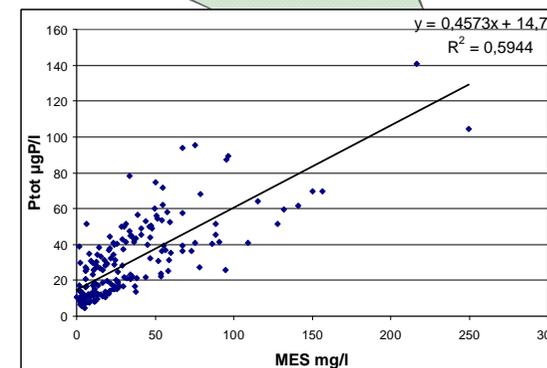
N total	P total
1085	30

2008 - 2009

Relations

Ntotal ~ constant

Ptotal = f(MES)



2005 - 2006

N total

Arc + Touloubre
507

(Gouze et al., 2008)

EDF
649

1030

P total

Arc + Touloubre
103

Pourquoi ?

EDF
28

230

MES EDF

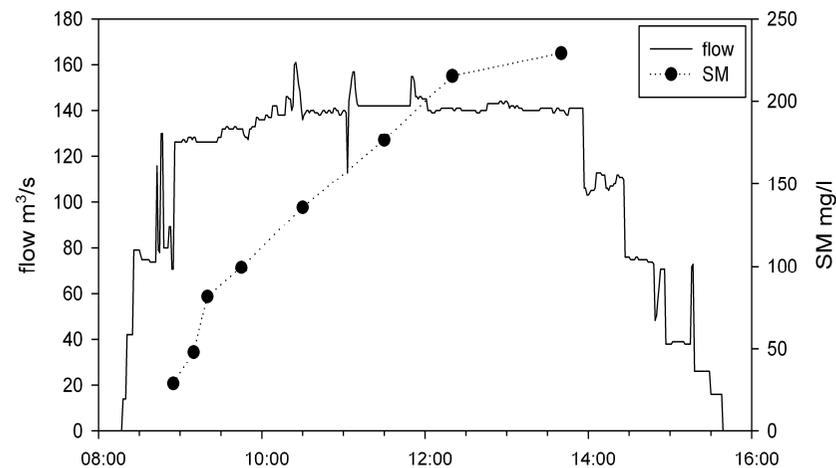
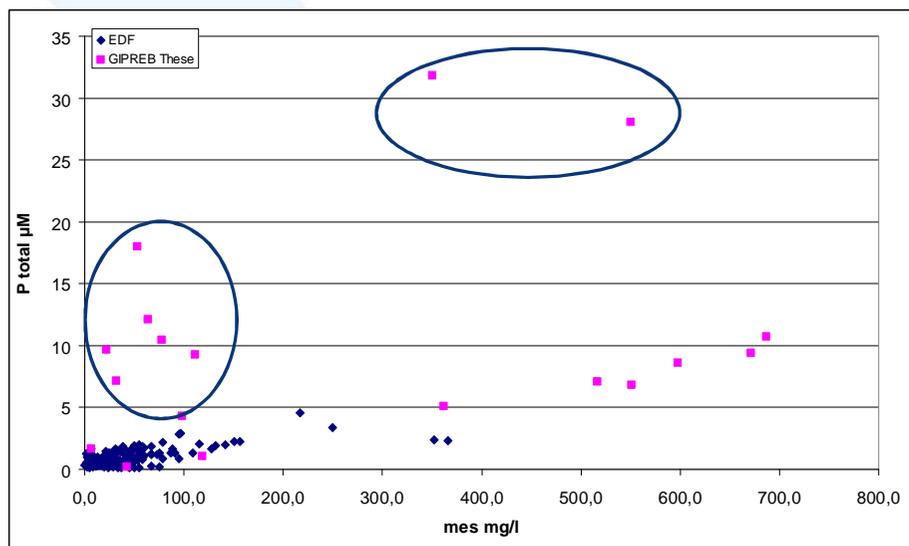
Mesures quotidiennes
suivi réglementaire



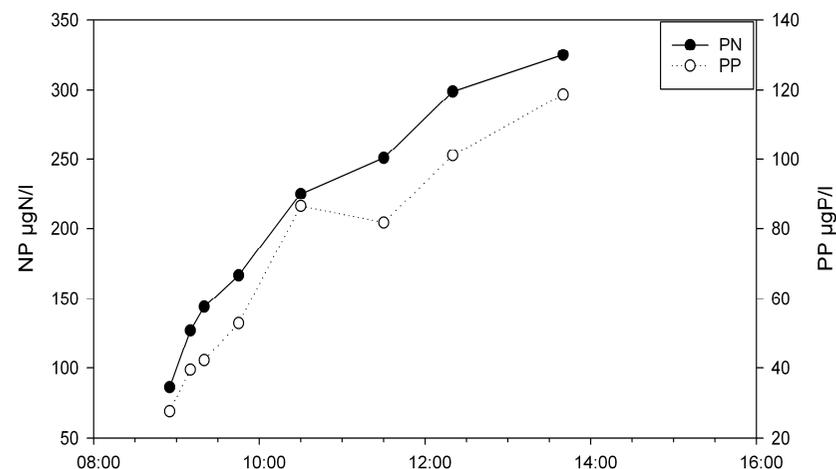
Importance de la méthodologie

Calcul du bilan annuel de (Gouze et al., 2008) fait à partir de 15 mesures ponctuelles en 2005 . 2006 → représentativité ?

Comparaison mesures ponctuelles 2006 ÷ moyenne journalière 2009



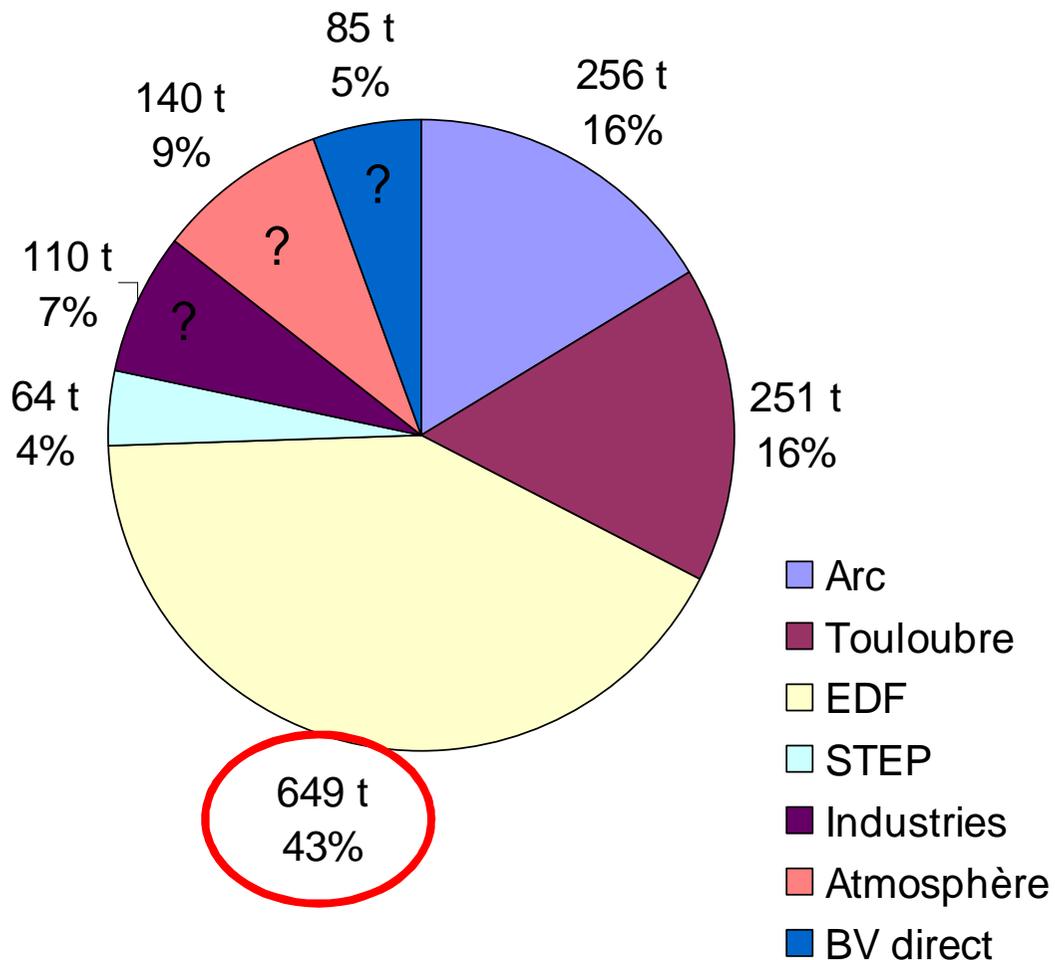
Variations journalières des concentrations



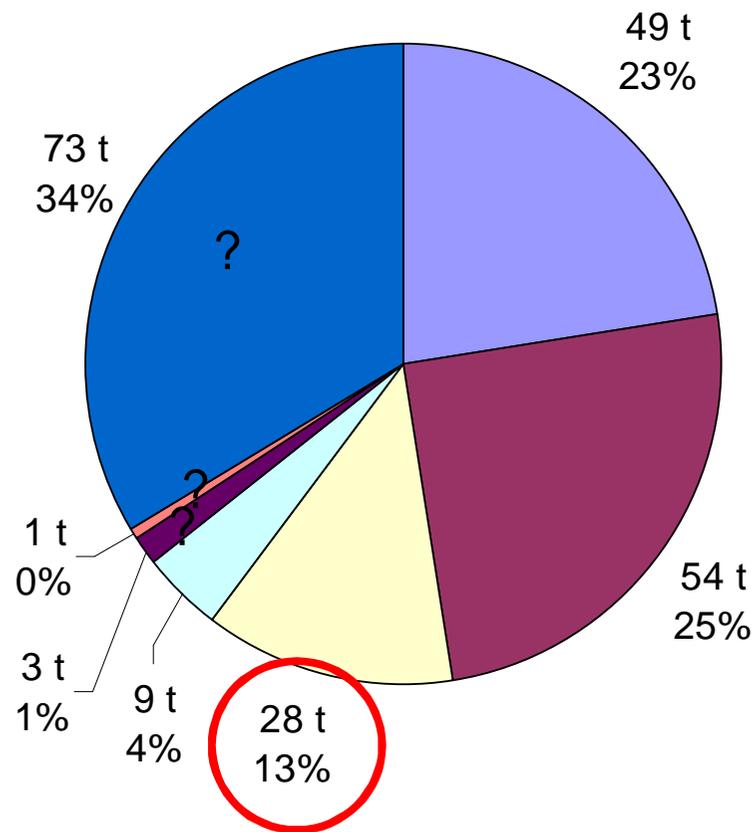
- Attention aux mesures ponctuelles
- Nombre de chantillons
- Soins apportés au prélèvement et au stockage avant analyse

Inputs en N & P à l'étang de Berre : 2005 - 2006

N total (tonnes/an)



P total (tonnes/an)



ns et perspectives

- ❑ En 2008 . 2009, les apports par la centrale sont de :
 - ❑ 1085 tonnes de N total
 - ❑ 30 tonnes de P total } Valeurs max car quotas atteints en eau et en limons

- ❑ En 2005 . 2006, les apports par la centrale représentent :
 - ❑ 43 % de N total
 - ❑ 13 % de P total }

- Établissement de bilans en N & P en 2008 . 2009 représentatifs des apports de la centrale à la lagune
- Données directement utilisable pour la modélisation
- Études des apports atmosphériques et du BV direct pour finaliser le bilan
- Quelle est la part du relargage par les sédiments dans les apports en N et P ? (certainement importante pour le phosphore, moindre pour le azote, voir étude chambres benthiques en cours d'analyses)

ions, bilan, perspectives

✓ *un bilan encourageant :*

- Le paramètre « salinité » est maîtrisé
- Des évolutions positives, mais incertitudes sur l'évolution de l'étang en rapport avec d'autres facteurs



✓ *classement du contentieux juridique suite à la visite de représentants de la Commission le 3/11/2009*

→ *reconduction des dispositions actuelles*

→ *perspective de simplifier le dispositif de mesures et de réorienter le suivi écologique*

✓ *la poursuite de la concertation (Contrat d'étang)*

✓ *des projets : ramassage ulves, transplantation zostères, mélange, oxygénation, À)*