

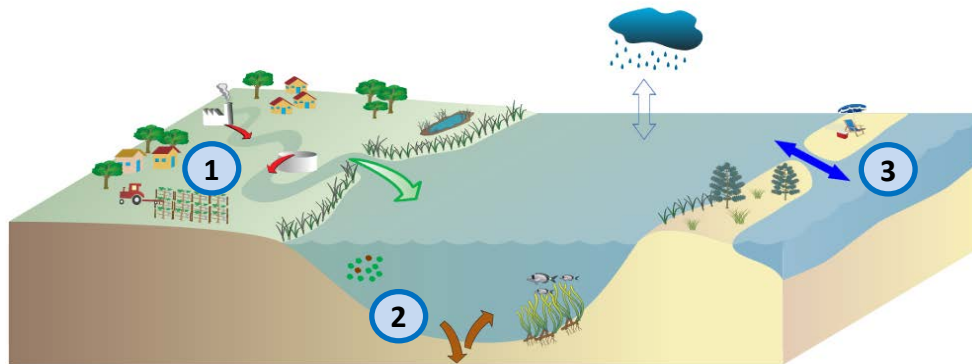
# Caractérisation des flux de nutriments apportés aux lagunes

Anaïs Giraud et Olivier Fontaine  
Agence de l'eau RMC

# Pourquoi estimer les flux de nutriments ?

- ❑ Caractériser le poids des apports par le bassin versant
- ❑ Suivre les flux dans le temps pour mettre en évidence la réduction des apports : « métrique de l'effort » plus réactive que l' « état DCE »
- ❑ Proposer, à terme, des flux admissibles pour les différentes lagunes et définir des objectifs adaptés de réduction/suppression des flux

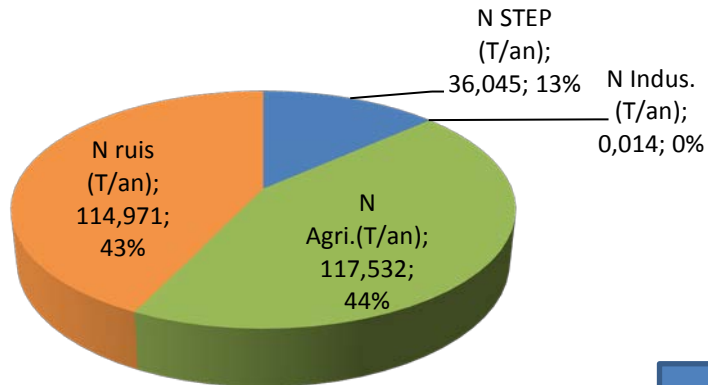
➔ OF 5 du SDAGE



- 1 Flux bassin versant / lagune
- 2 Flux benthiques
- 3 Flux mer/lagune

# Quelles méthodes pour estimer les flux de nutriments ?

## Quantification des sources par bassin versant



## Mesure directe dans les cours d'eau



### Inconvénients

- **Estimations ne représentent pas la part qui arrive réellement au milieu:**
  - Pas de prise en compte des processus de transfert, Hypothèse que tout arrive en lagune
  - Pas accès aux évolutions saisonnières

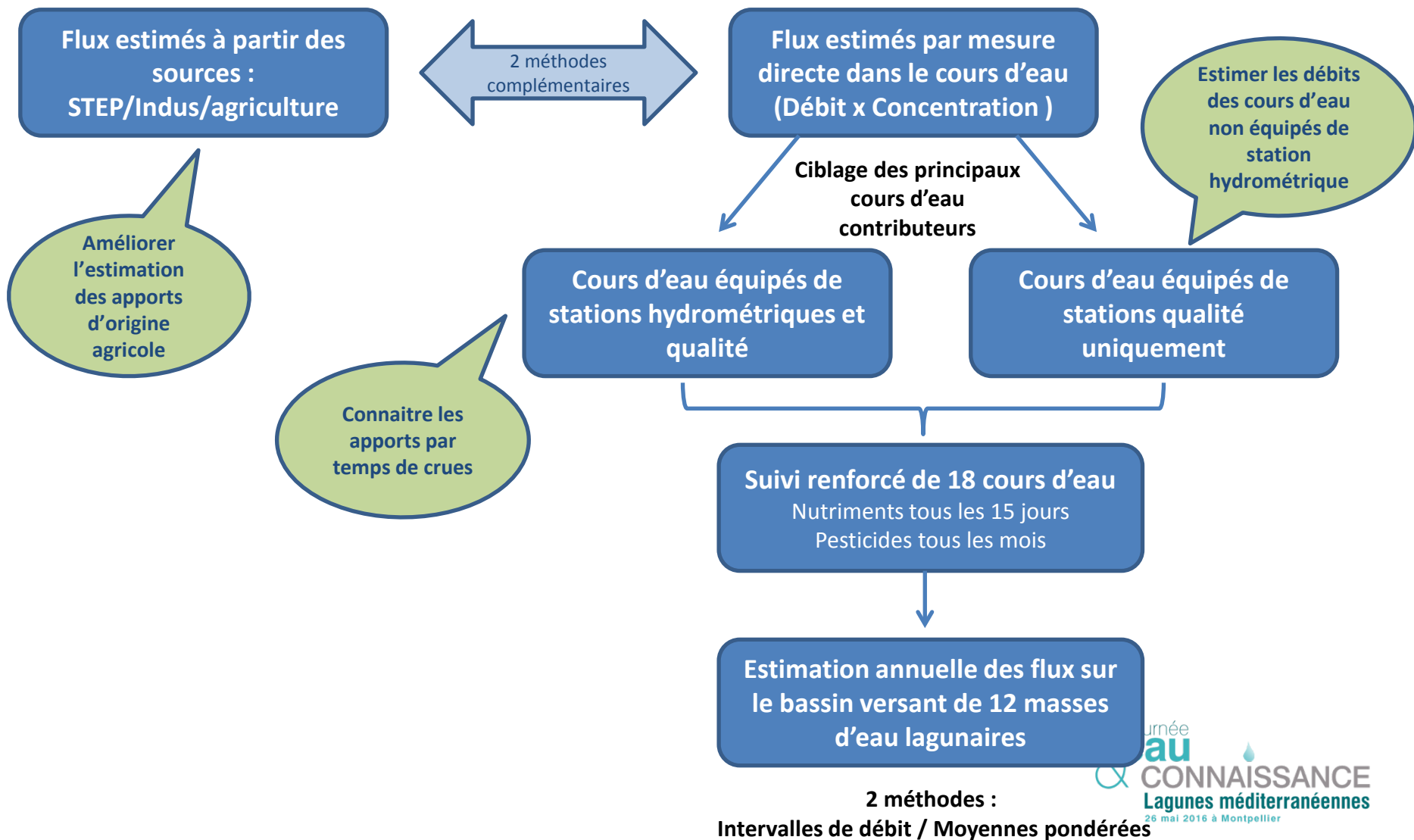
- Ciblage sur les principaux affluents
- Ne permet pas de cibler directement les pressions

### Avantages

- Part relative des différentes sources de pression

- Estimation des flux qui arrivent réellement aux lagunes, prise en compte de l'autoépuration.
- Prise en compte des phénomènes liés à l'hydrologie (crues)

# Quelle stratégie pour estimer les flux de nutriments ?



# Estimation des flux par mesure

## ❑ Méthode des moyennes pondérées

- $F = Q_m \times \sum_{i=1}^n (Q_i \times C_i) / \sum_{i=1}^n (Q_i)$

$Q_i$  = débit instantané au moment du prélèvement  $i$

$C_i$  = concentration instantanée au moment du prélèvement  $i$

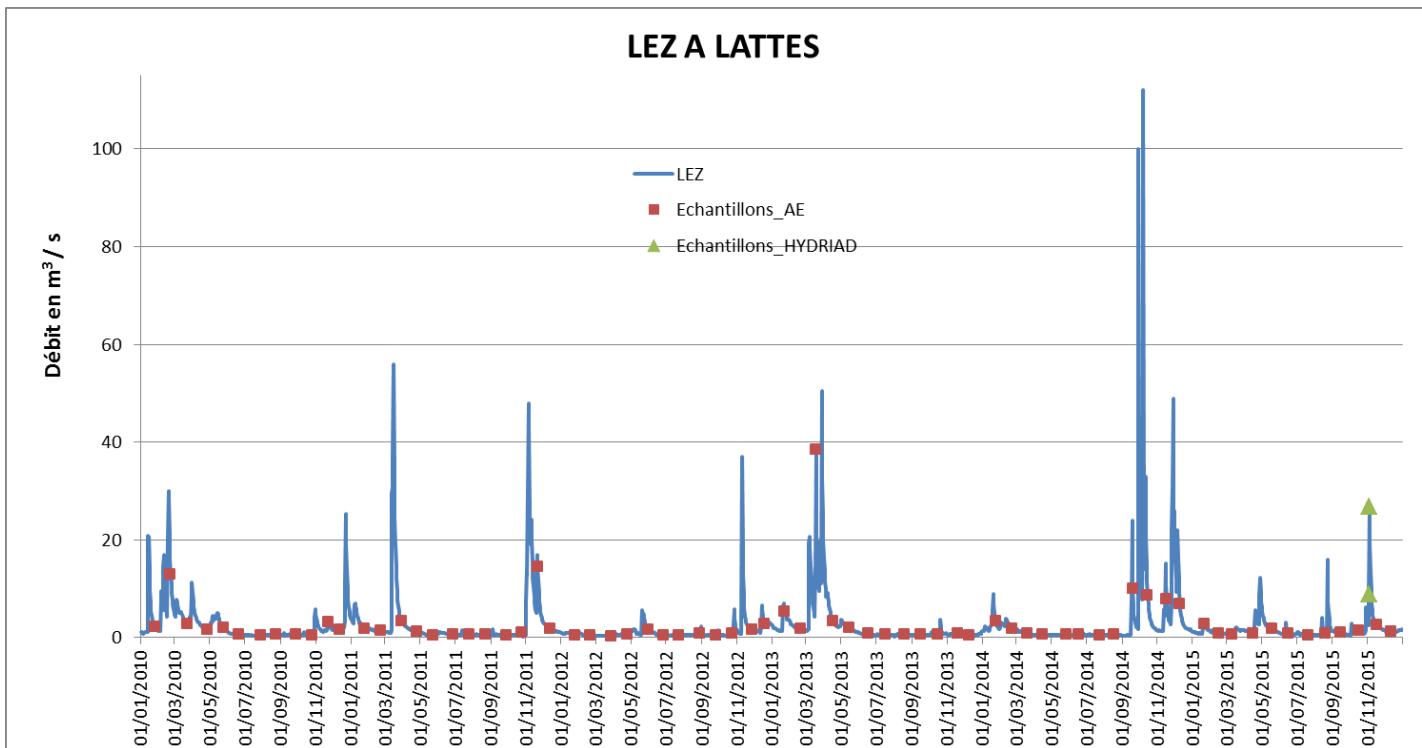
$Q_m$  = débit moyen sur la période considérée

$n$  = nombre de prélèvements sur une année

Permet une évaluation des flux avec un jeu de données réduit.

74 prélèvements sur 6 ans dans l'exemple du Lez

Taux d'échantillonnage de 3,4 %



# Estimation des flux par mesure

## ❑ Méthode des intervalles de débits

- $F = Q_m \times \sum_{i=1}^n (Q_i \times C_i) / \sum_{i=1}^n (Q_i)$

$Q_i$  = débit instantané au moment du prélèvement  $i$

$C_i$  = concentration instantanée au moment du prélèvement  $i$

$Q_m$  = débit moyen sur la période considérée

$n$  = nombre de prélèvements sur une année

Permet une meilleure évaluation des flux sans suivi dédié, mais à condition de disposer d'un jeu de données de base important.

Date	Débit en m <sup>3</sup> /s	[PO4] en mg/l
15/08/2015	1.08	0.85
16/08/2015	0.83	0.85
17/08/2015	0.7	0.85
18/08/2015	0.7	0.85
19/08/2015	0.82	0.05
20/08/2015	0.79	0.85
21/08/2015	0.63	0.47
22/08/2015	0.53	0.47
23/08/2015	16	0.11
24/08/2015	7.16	0.26
25/08/2015	5.24	0.88
26/08/2015	3.64	0.88
27/08/2015	2.26	0.68
28/08/2015	2.04	0.68
29/08/2015	1.77	0.68
30/08/2015	1.4	0.68
31/08/2015	1.23	0.85

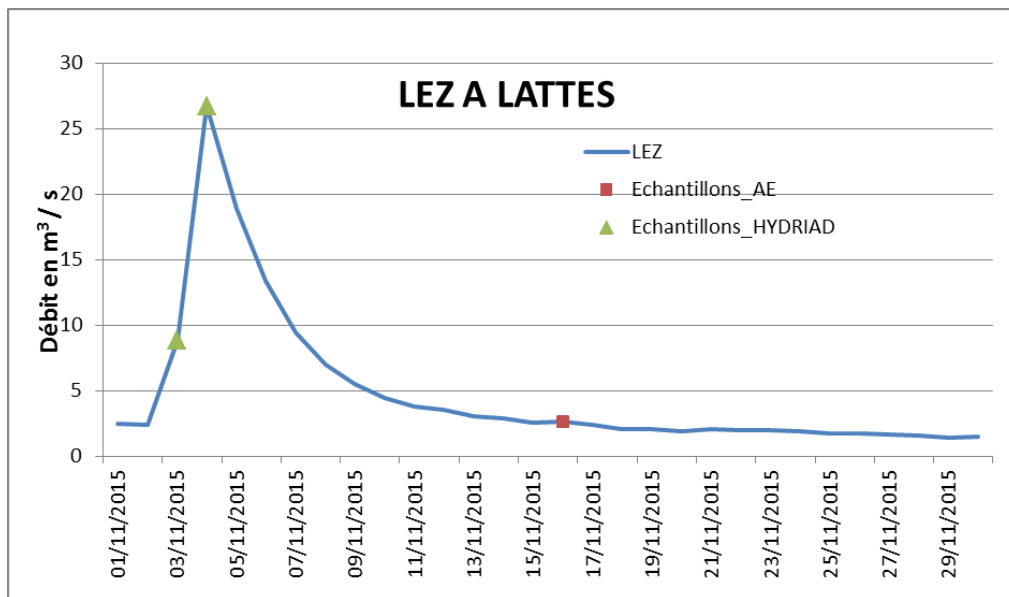
Classes de débit	[PO4] en mg/l
>10,68	0.11
10,68-5,34	0.26
5,34-2,67	0.88
2,67-1,34	0.68
1,34-0,67	0.85
0,67-0,45	0.47
0,45-0	1.95

Valeur mesurée

Valeur interpolée

# Estimation des flux par mesure

## Intérêt de l'échantillonnage en période de crue



Date	Heure	Paramètre	Concentration en mg/l
03/nov/2015	10:00:00	MeS	12
03/nov/2015	14:00:00	MeS	8
03/nov/2015	16:50:00	MeS	23
04/nov/2015	10:00:00	MeS	90
04/nov/2015	16:40:00	MeS	307
16/nov/2015	15:30:00	MeS	4.6
03/nov/2015	10:00:00	Phosphates	0.18
03/nov/2015	14:00:00	Phosphates	0.47
03/nov/2015	16:50:00	Phosphates	0.31
04/nov/2015	10:00:00	Phosphates	0.42
04/nov/2015	16:40:00	Phosphates	0.07
16/nov/2015	15:30:00	Phosphates	0.03

La majeure partie des flux passe pendant les épisodes de crue

# Estimation des flux par mesure

## ❑ Résultats sur Lez à Lattes – données 2010-2015

		MeS (kg/j)	NH4 (kg/j)	NO2 (kg/j)	NO3 (kg/j)	NTK (kg/j)	PO4 (kg/j)	Ptot (kg/j)	N-NO2	N-NO3	Ntot
Somme des Ci*Qi sans crue (kg/j)		53832	3480	590	31010	2879	409	270	179	7008	10067
Somme des Ci*Qi avec crue (kg/j)		743005	17626	1814	81764	18243	2213	1583	552	18479	37273
Débit moyen période (m3/s)	2.527										
Débit moyen période (m3/s)	2.527										
Nombre de crues échantillonnées	6	MeS	NH4	NO2	NO3	NTK	PO4	Ptot	N-NO2	N-NO3	Ntot
Flux annuel sans crue (tonnes/an)		607	39	7	350	32	5	3	2	79	113
Flux annuel avec crue (tonnes/an)		3163	75	8	348	78	9	7	2	79	159
Facteur estimation des flux avec et sans crue		5.2	1.9	1.2	1.0	2.4	2.0	2.2	1.2	1.0	1.4



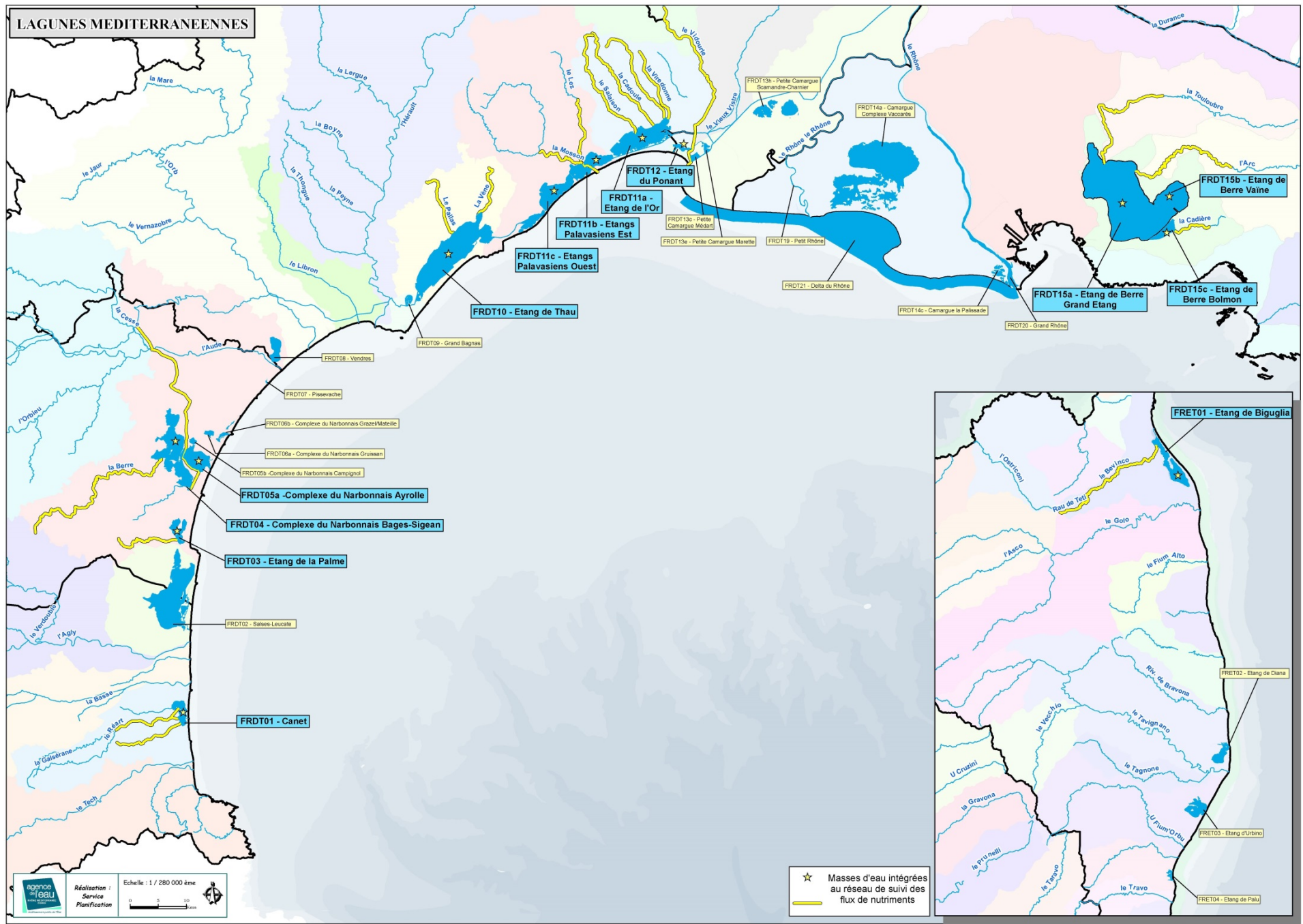
# Quelle stratégie pour estimer les flux de nutriments ?

## □ Un réseau de suivi des flux de nutriments apportés par les tributaires aux lagunes :

- basé sur l'existant (programme de surveillance cours d'eau)
- Suivi de 18 cours d'eau tributaires de 10 lagunes (correspondant à 12 masses d'eau)
- Amélioration progressive : chroniques de données + études spécifiques (crues notamment)
- Suivi des tendances (et pas des valeurs absolues)

## □ Nutriments mais aussi pesticides

# LAGUNES MEDITERRANEENNES



# Quelles étapes pour estimer les flux admissibles en nutriments ?

