

# Le projet Suspense: Study Sediment Fluxes in the Seine Estuary

*Deloffre, J., Druine, F., Lafite, R., Lemoine, J.P., Verney, R.*



# Objectifs de Suspense

## Evaluation des flux de matières en suspension (MES) à partir des données du réseau SYNAPSES

- ❑ L'analyse de la variabilité spatio-temporelle des caractéristiques des MES et la quantification des concentrations en (MES) à partir des mesures de turbidité,
- ❑ L'analyse de la variabilité transversale des concentrations en MES et des flux hydriques et particulaires
- ❑ La mise en place d'une méthodologie de calcul des flux sédimentaires à partir des données SYNAPSES et l'analyse de leurs variabilités.

# Le réseau SYNAPSES (1)

## Partenariat Scientifiques / Gestionnaires

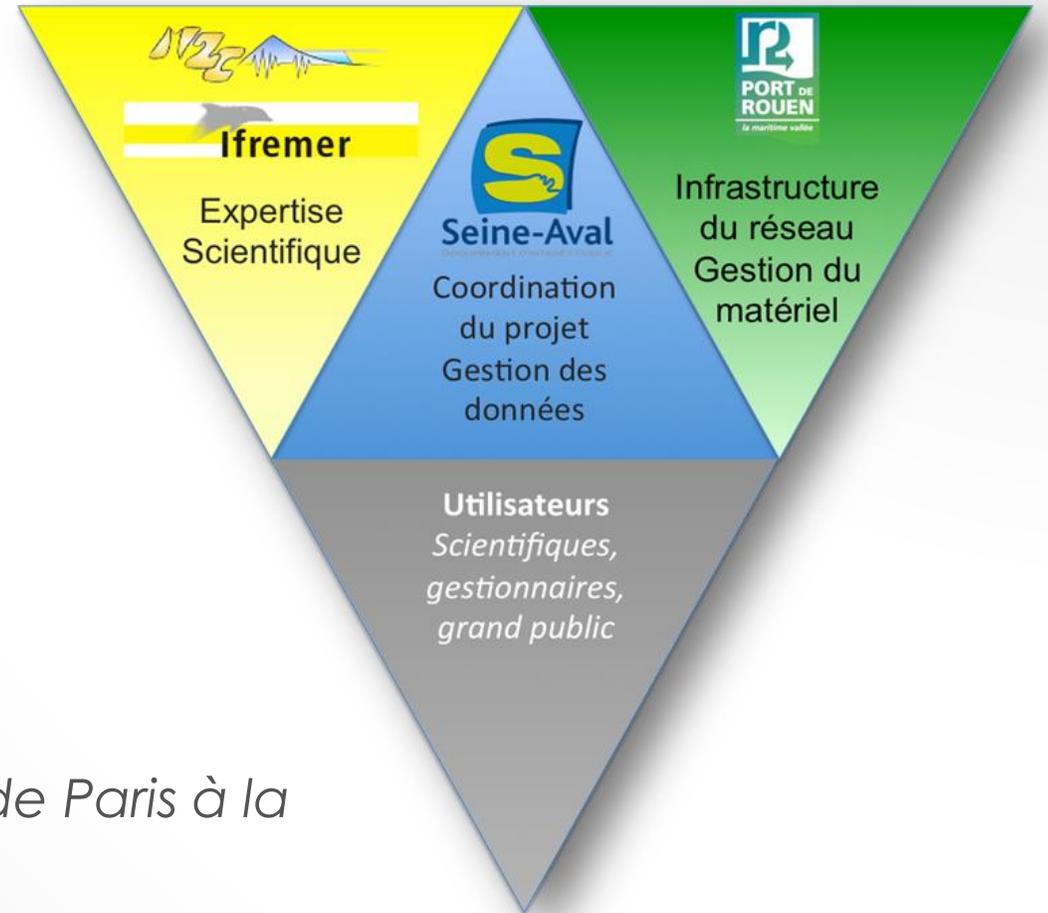
- GPMR
- Ifremer Dyneco Dhysed + Laboratoire M2C
- GIP Seine-Aval

Opérationnel depuis 2012

Inscrit dans le SNO DYNALIT du CNRS en 2014

## Inclus dans le projet CPIER PHRESQUES

Réseau de suivi de la qualité de l'eau de l'amont de Paris à la Baie de Seine



# Le réseau SYNAPSES (2)



## Sondes YSI 6600V2

- ❑ Conductivité (salinité)
- ❑ Oxygène dissous
- ❑ **Turbidité**
- ❑ Chlorophylle
- ❑ Température

## Fréquence d'échantillonnage:

5 min

## Profondeur:

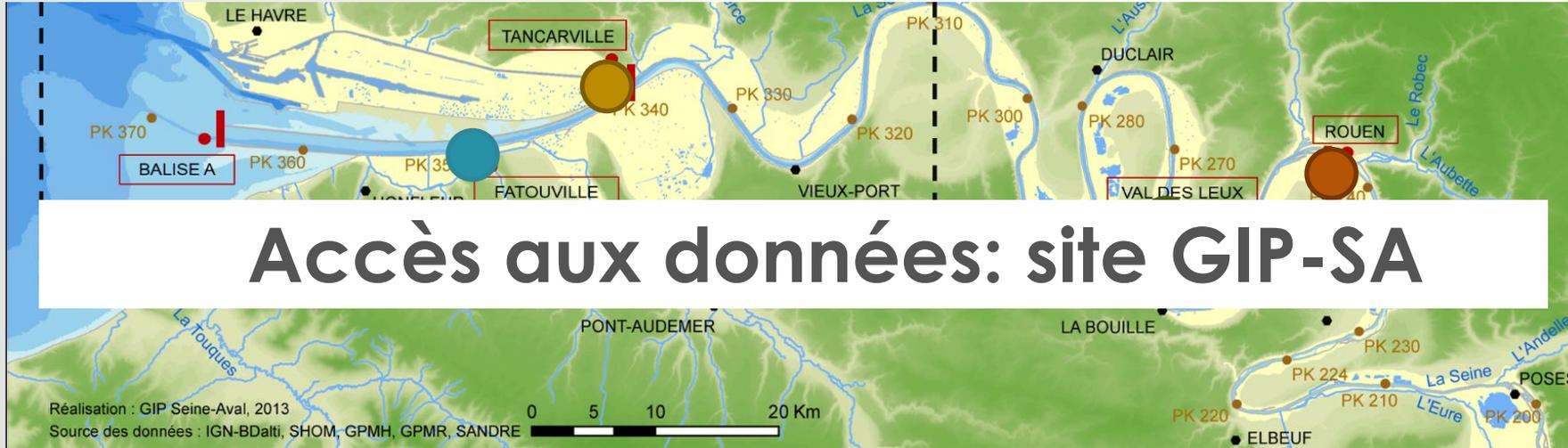
- ❑ 1m sous la surface en amont +
- ❑ 1m au dessus du fond en aval  
(à partir de Tancarville)



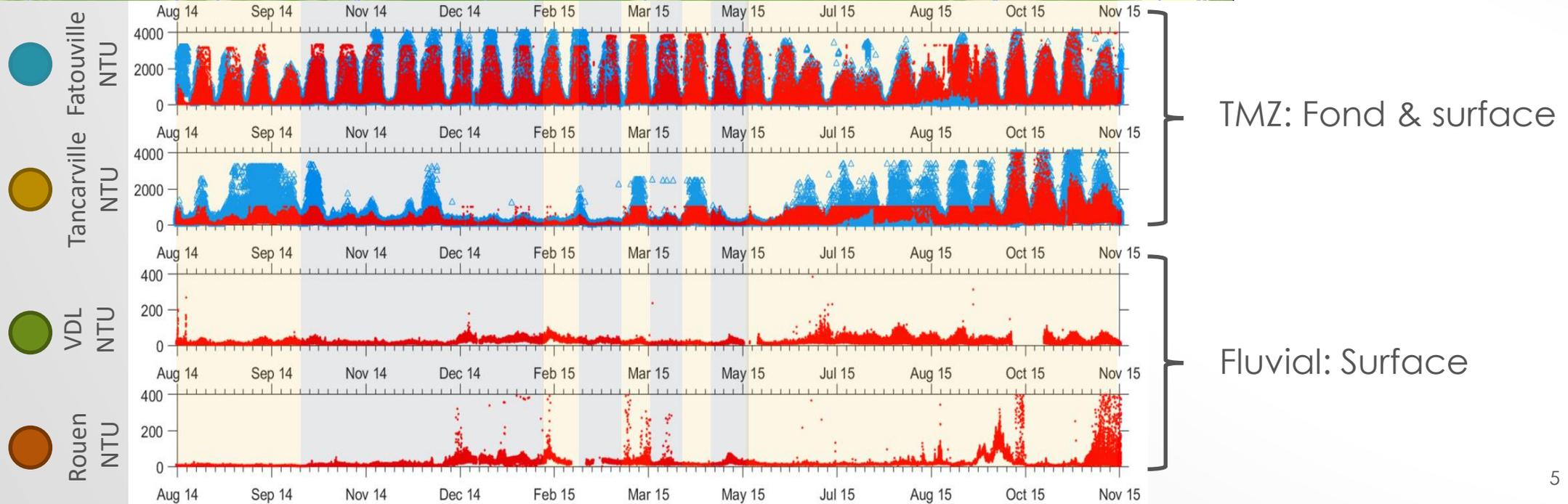
**5 Stations depuis l'amont (Rouen) jusque l'embouchure (Balise A)**

**En 2016: 75% données acquises (3 Millions de mesures)**

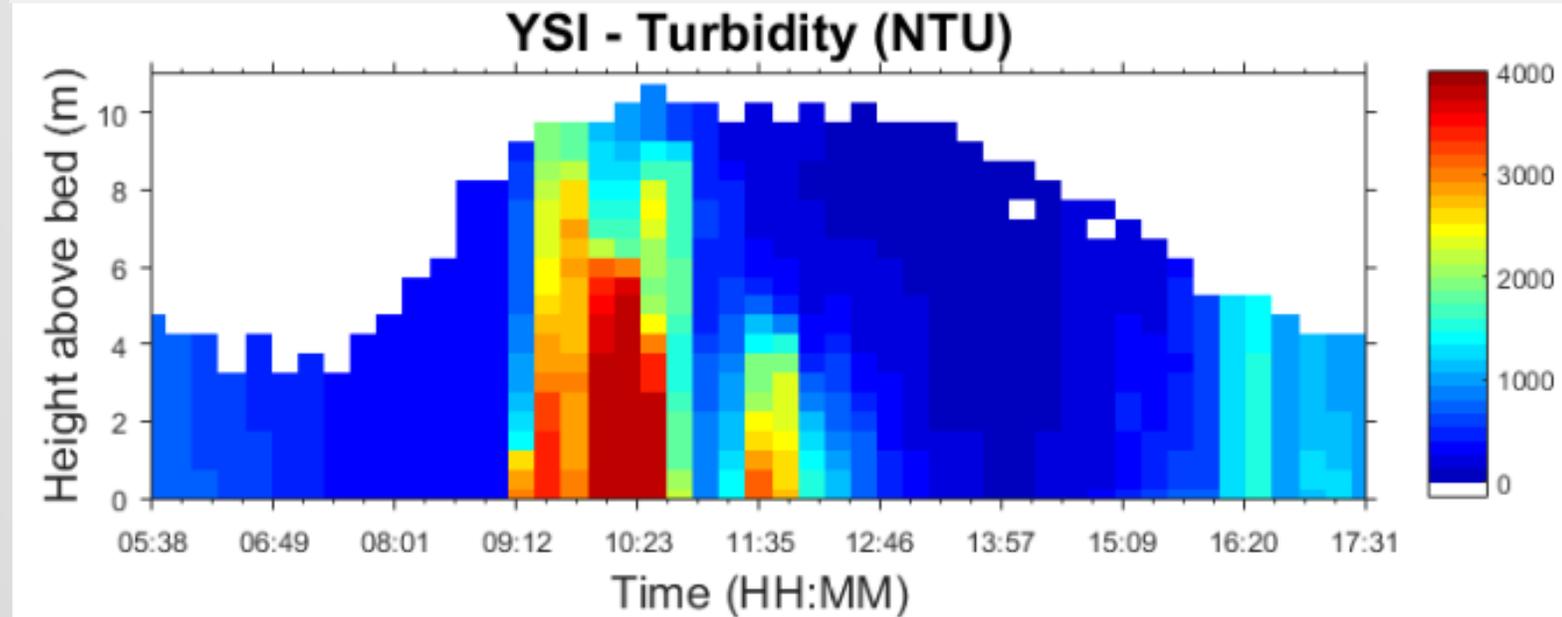
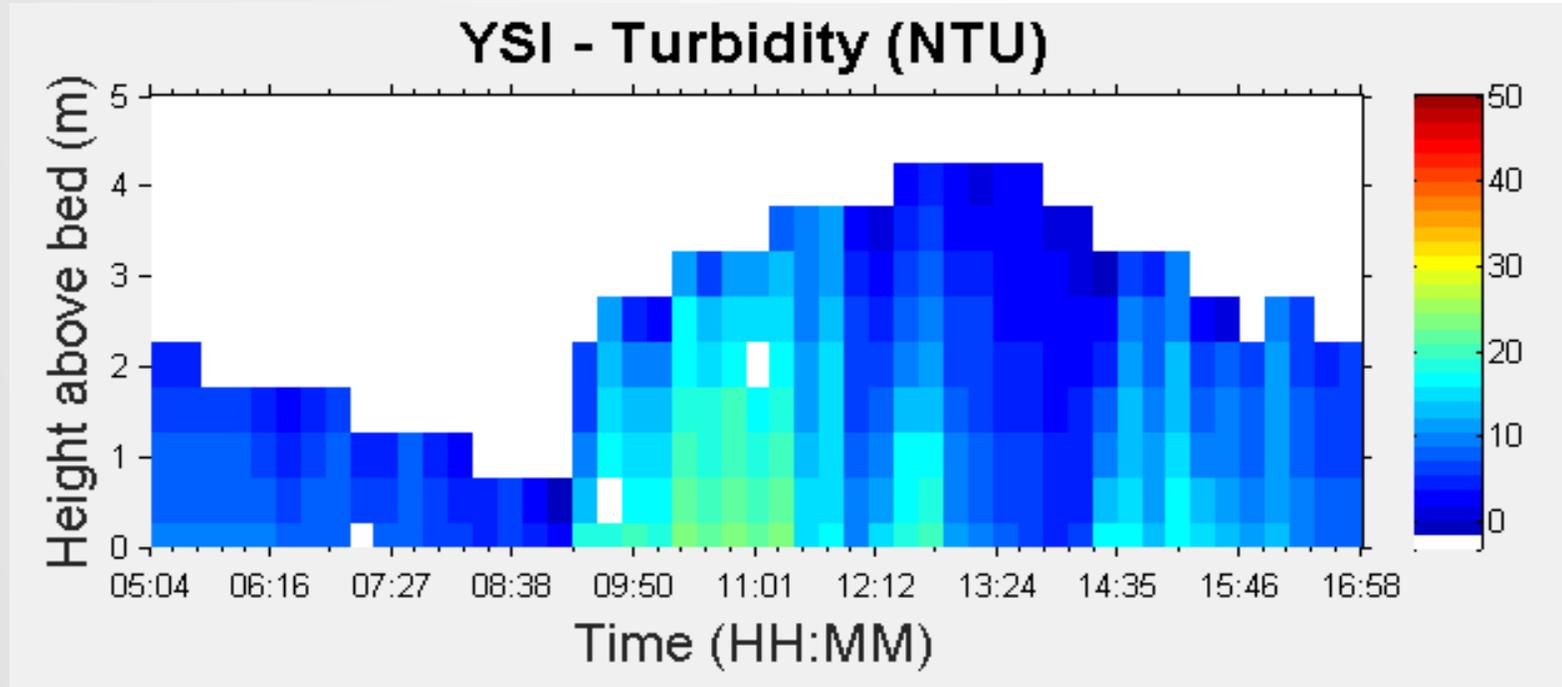
# Le réseau SYNAPSES (3)



Accès aux données: site GIP-SA



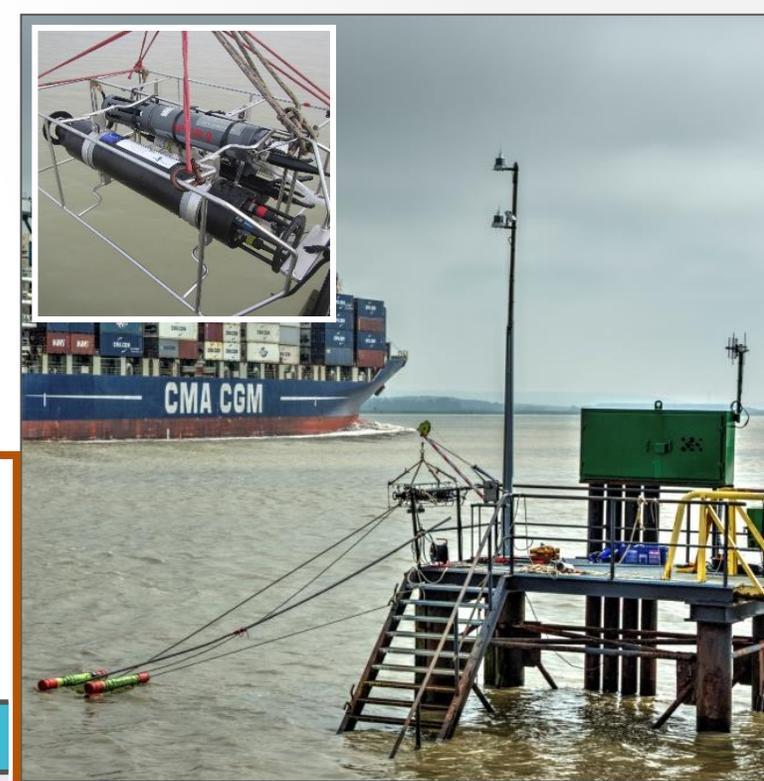
# Représentativité verticale



# Stratégie d'étude

- 65 cycles semi-diurne de 12 heures

- 4 Stations

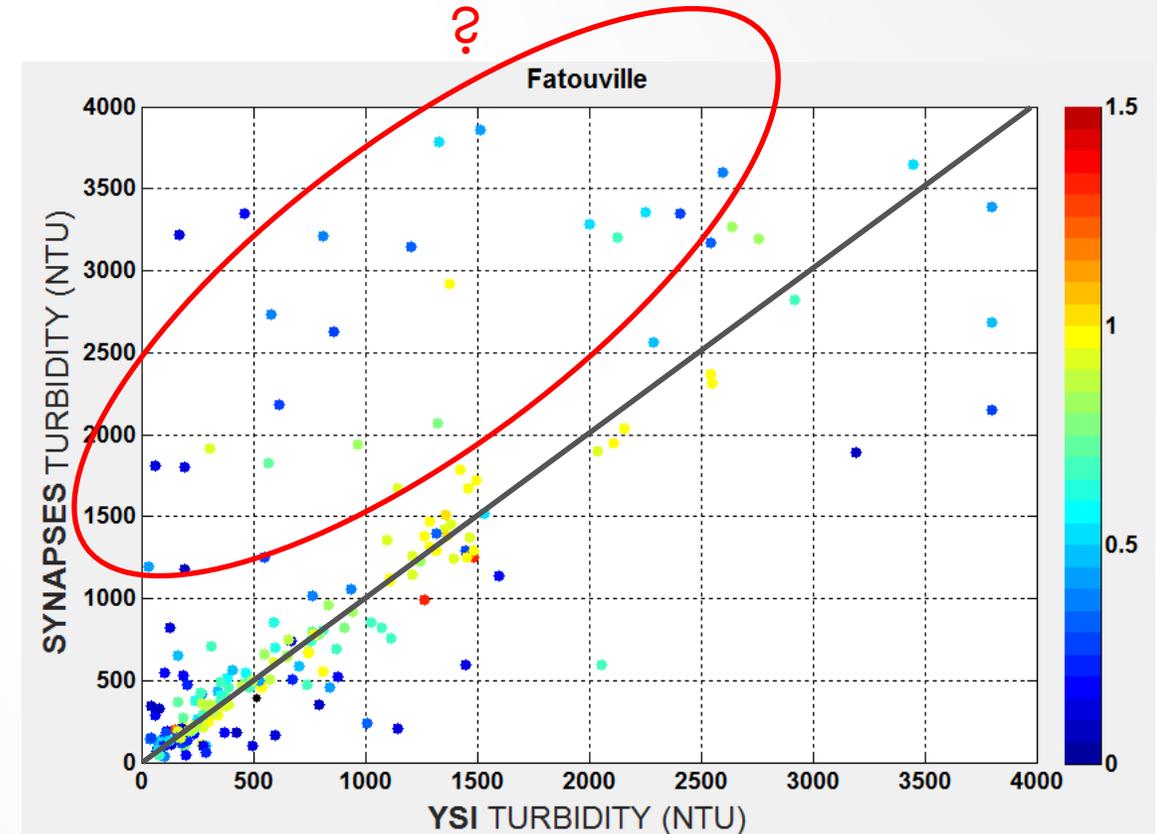
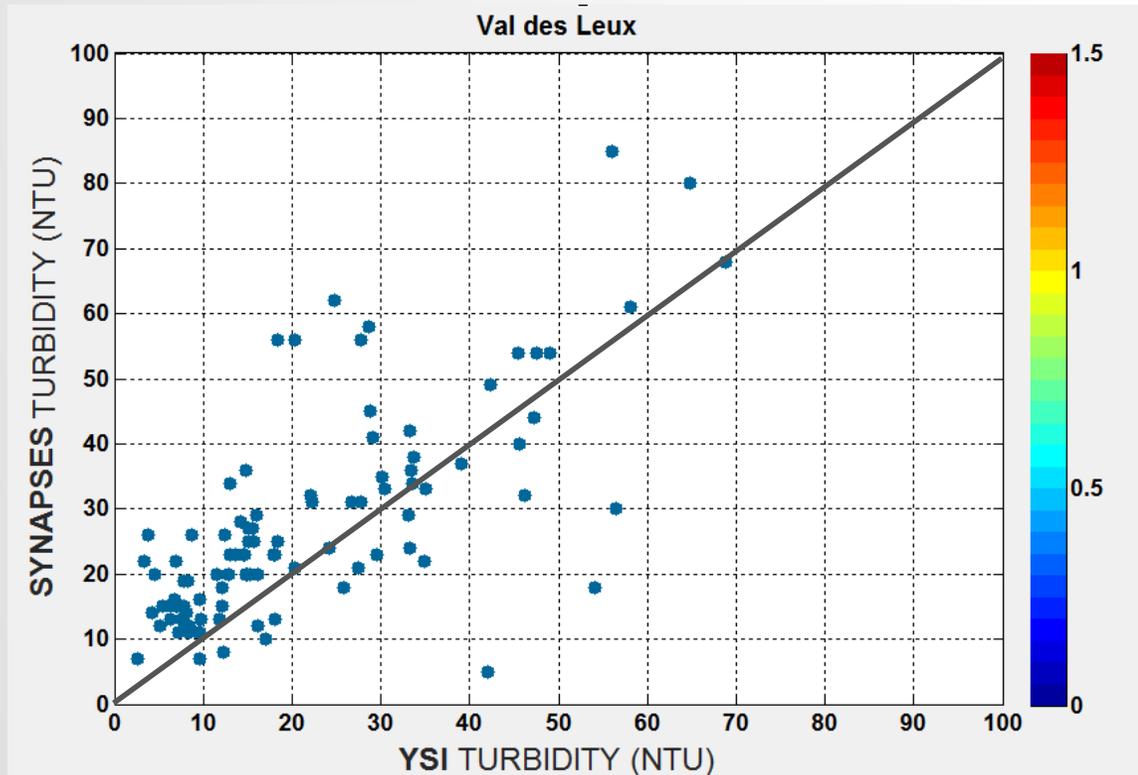


Measurement	SSC	HACH 2100N	YSI 6600V2
Method	Filtration	Optical on water sample	In situ optical
Source	Weight	90° IR-LED 860 nm	90° IR-LED 860 nm
Range	N/A	0,001 – 1000 NTU	0 – 1000 NTU <u>OR</u> 0 – 4000 NTU
Accuracy	5%	± 2%	± 2%
Resolution	N/A	0.001 NTU	0.1 NTU
Samples per tidal cycle	26	26	≈ 4000

**Water Samples every hour**

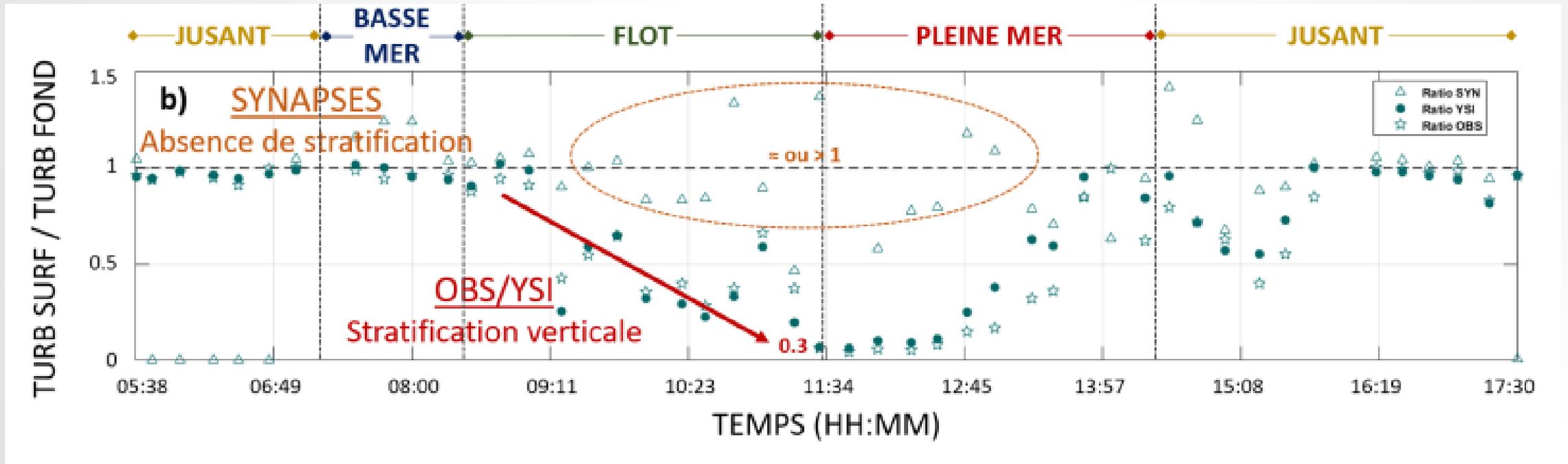
**Profiles every 15'**

# Validation de la mesure (1)



Satisfaisant sur la partie amont, mais problématique sur la partie aval/bouchon vaseux

# Validation de la mesure (2)

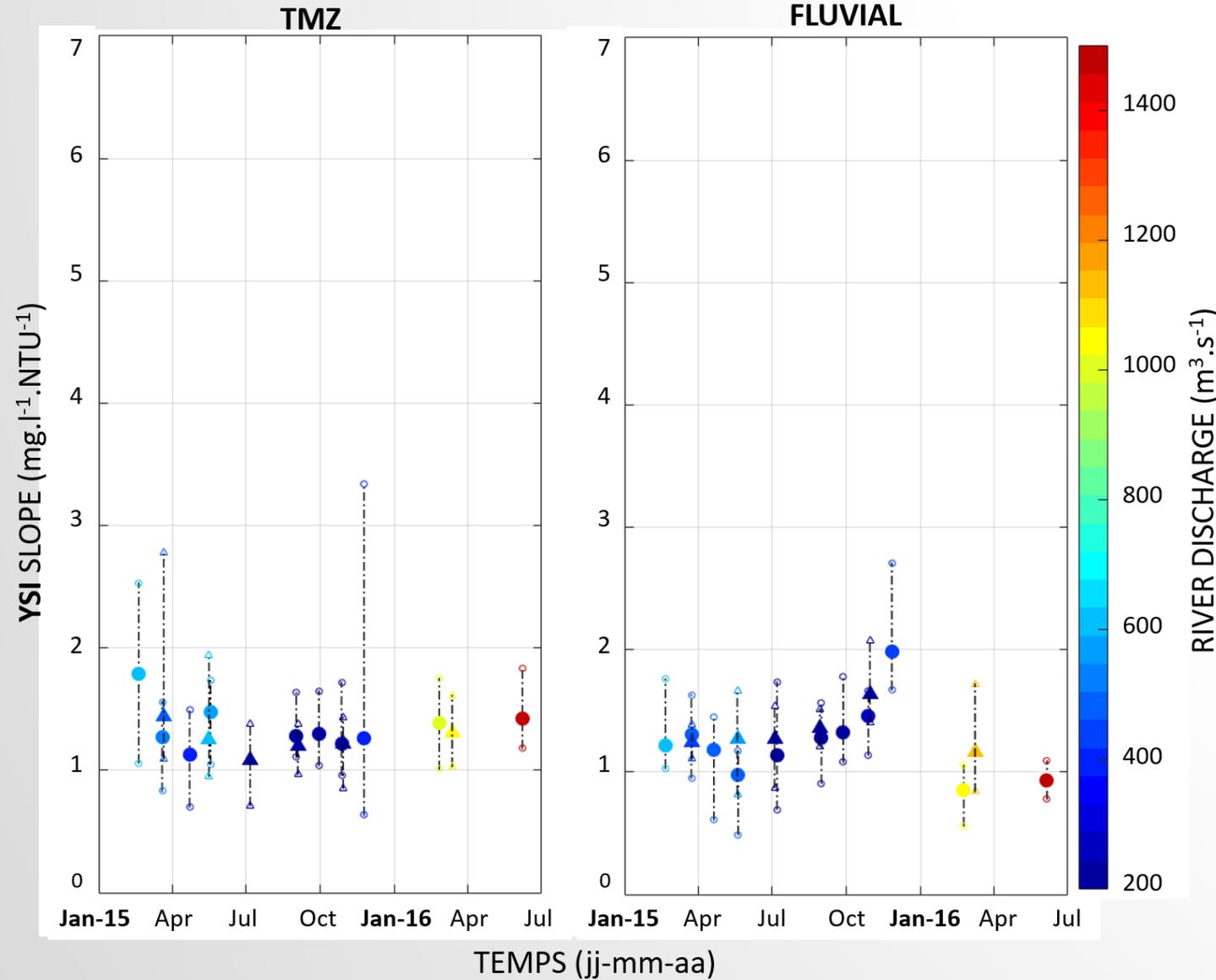


Mesure Suspense: présence d'un gradient vertical,

Mesure du réseau: pas de stratification verticale.

⇒ Mise à jour du système de flotteur utilisé par le Port  
⇒ Optimisation de la mesure SYNAPSES.

# Calibration NTU vs MES (1)



## Pente MES vs turbidité

Zone du bouchon Vaseux (TMZ)  
Zone amont (Fluvial)

Dataset : Janvier 2015 to Juin 2016

Variabilité pour YSI: 0.8 and 1.94 mg.l<sup>-1</sup>.NTU<sup>-1</sup>

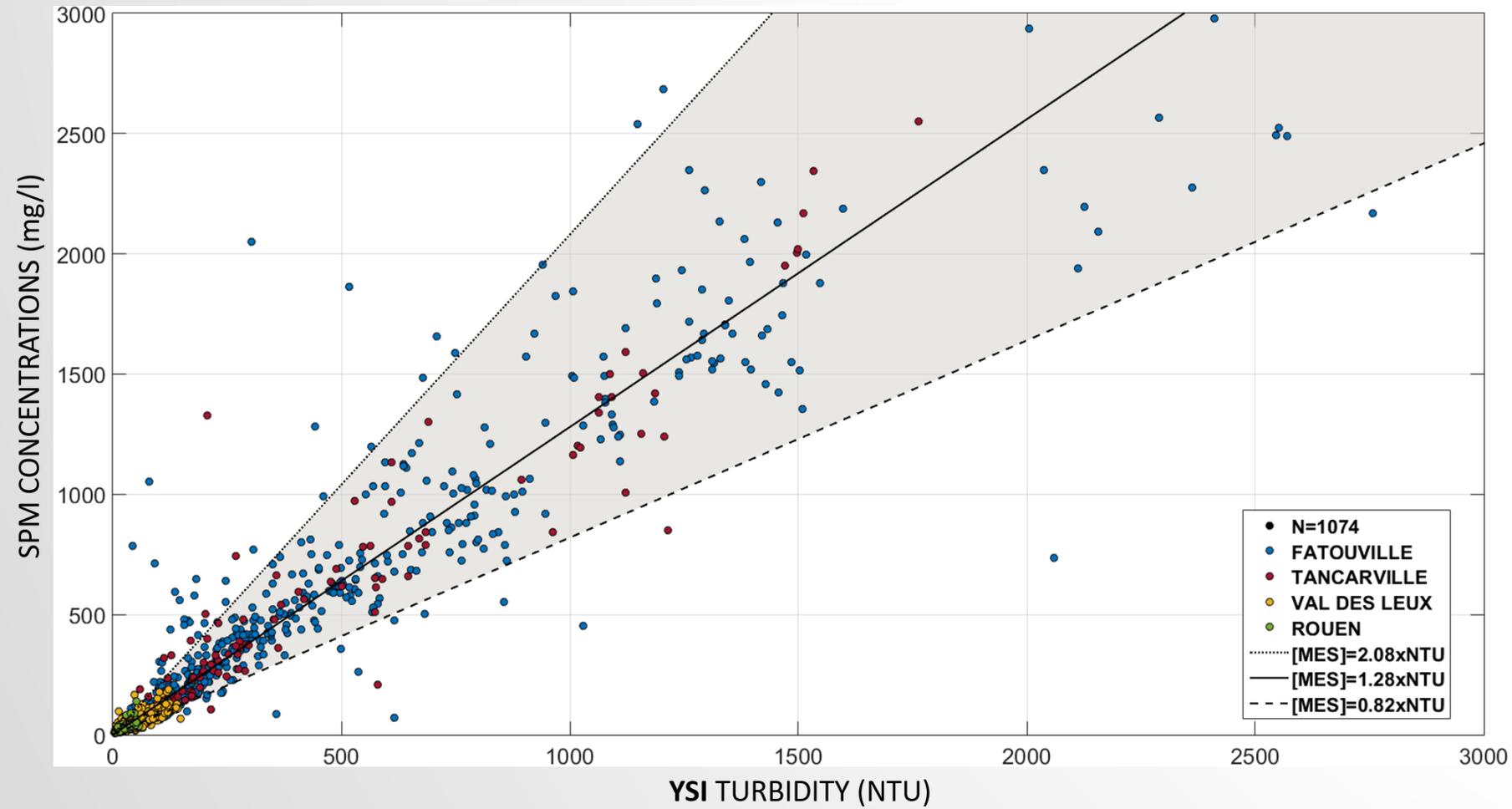
# Calibration NTU vs MES (2)

## Coefficient par site

Stations SYNAPSES	Coefficient de calibration	Intervalle de confiance		Erreur relative moyenne (%)	Nombre de couples MES/NTU
		<i>Limite inférieure</i>	<i>Limite supérieure</i>		
<b>FATOUVILLE</b>	1.18	0.63	1.84	31	452
<b>TANCARVILLE</b>	1.34	1.07	2.25	47	113
<b>VAL DES LEUX</b>	1.31	0.91	1.82	25	178
<b>ROUEN</b>	1.04	0.72	1.39	28	77
<b>AVAL</b> (Fatouville/Tancarville)	1.21	0.63	1.93	37	565
<b>AMONT</b> (Rouen/Val des Leux)	1.27	0.86	1.82	38	255
<b>INTER-SITES</b>	1.21	0.59	2.22	36	820

Utilisation d'un coefficient unique?

# Calibration NTU vs MES (3)

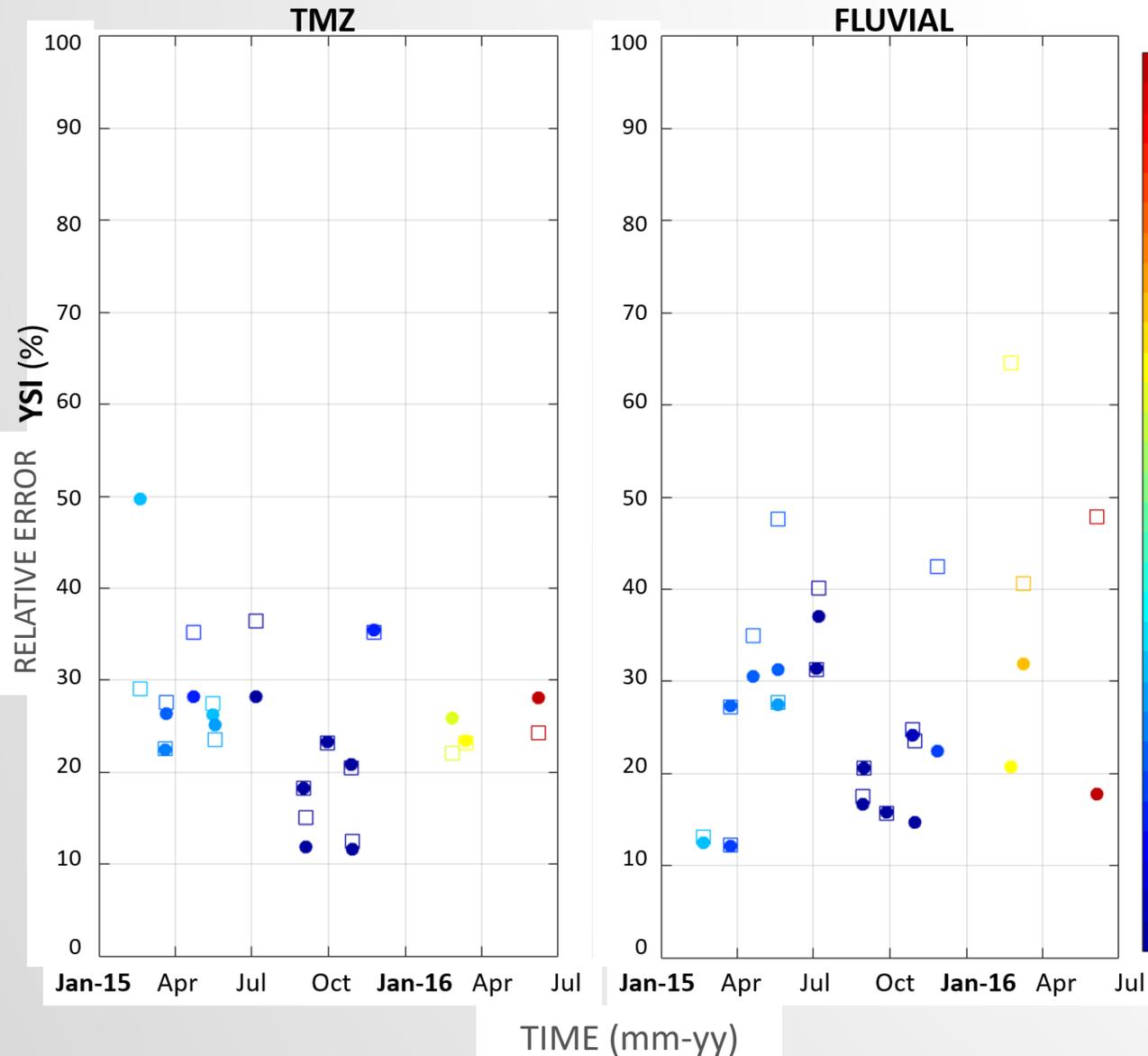


Coefficient unique :1.28



Quantification de l'erreur relative

# Calibration NTU vs MES (4)

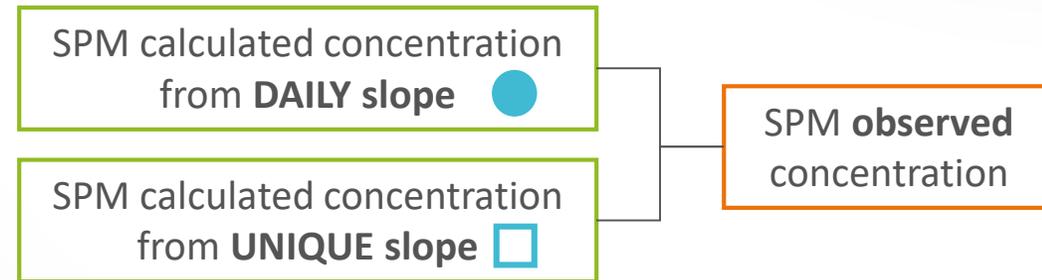


## YSI uncertainties

- › Assessment of 'daily' vs. 'unique' slope:
  - Relative error analysis

$$\left( \frac{[SPM]_{\text{calculated}} - [SPM]_{\text{observed}}}{[SPM]_{\text{observed}}} \right) \times 100$$

- Confrontation between:



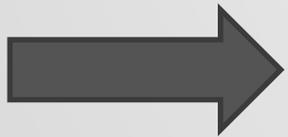
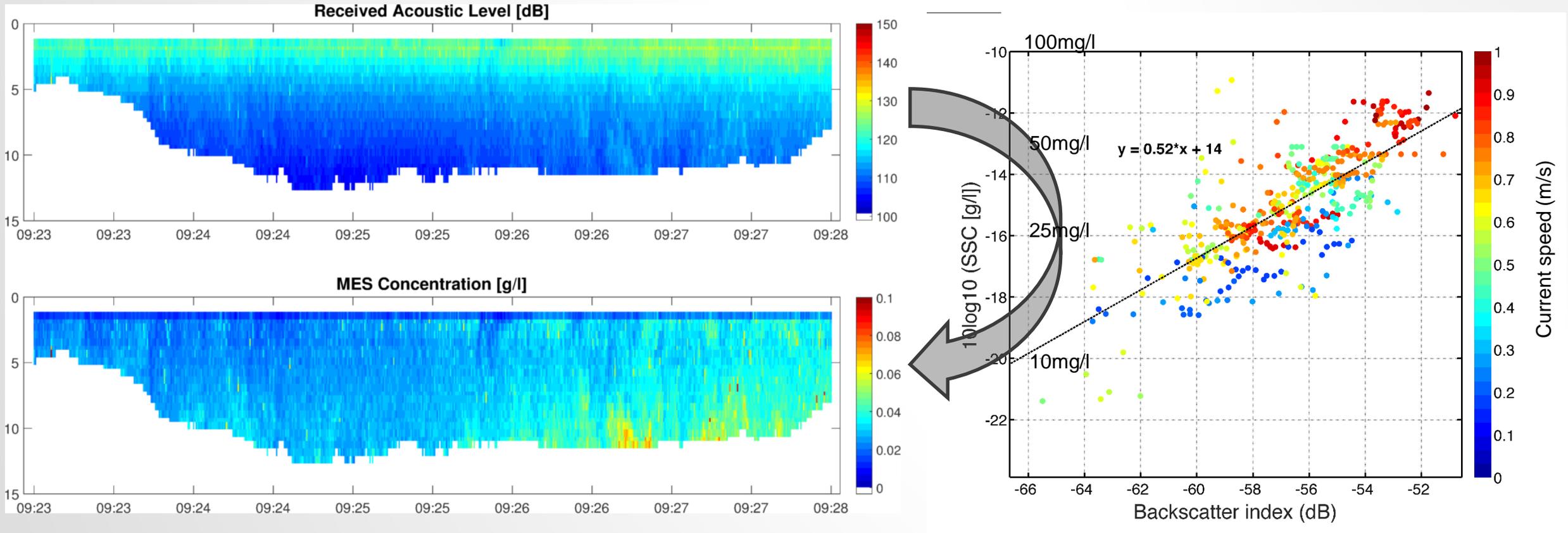
- Uncertainties almost similar

- TMZ ≈ 10-40%
- Fluvial ≈ 10-50%

**Erreur Acceptable? => dépendante de l'objectif**

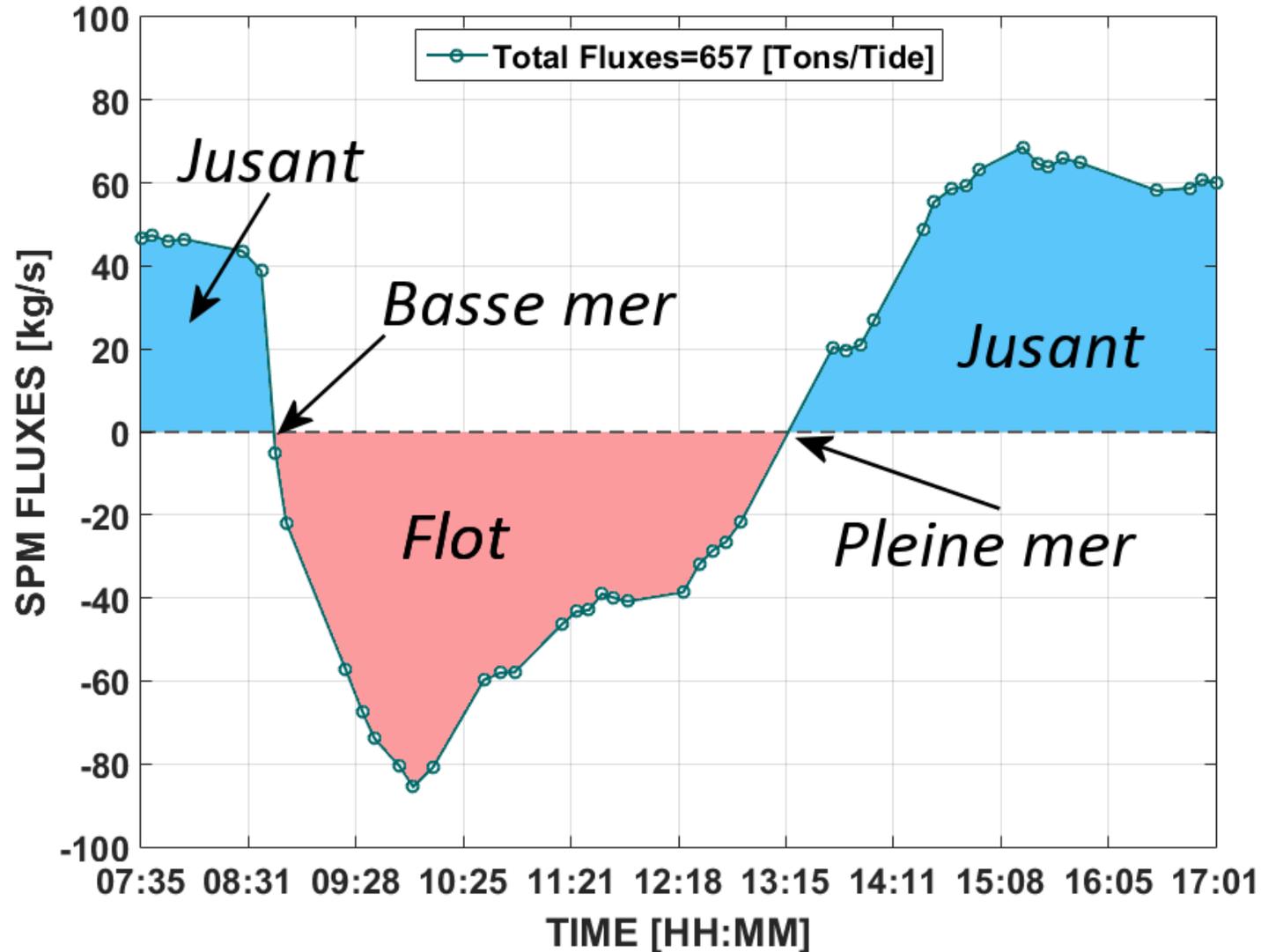
# Représentativité des sections et flux sédimentaire (travail en cours)

- 20 cycles semi-diurne de 12 heures sur les 4 stations



40 sections ADCP/marée => calcul du flux sédimentaire par marée semi-diurne intégrant une éventuelle variabilité sur la section

# Représentativité des sections et flux sédimentaire (travail en cours)



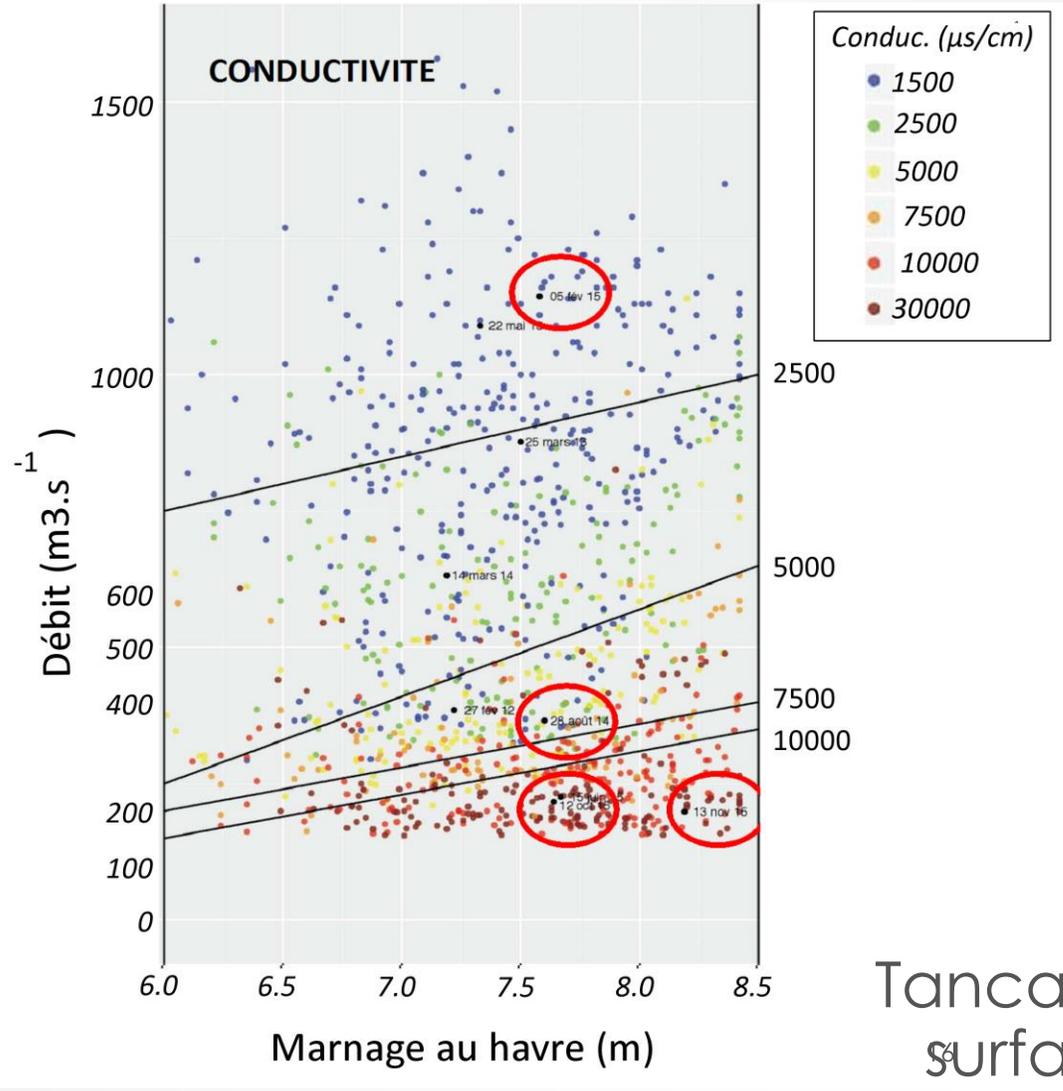
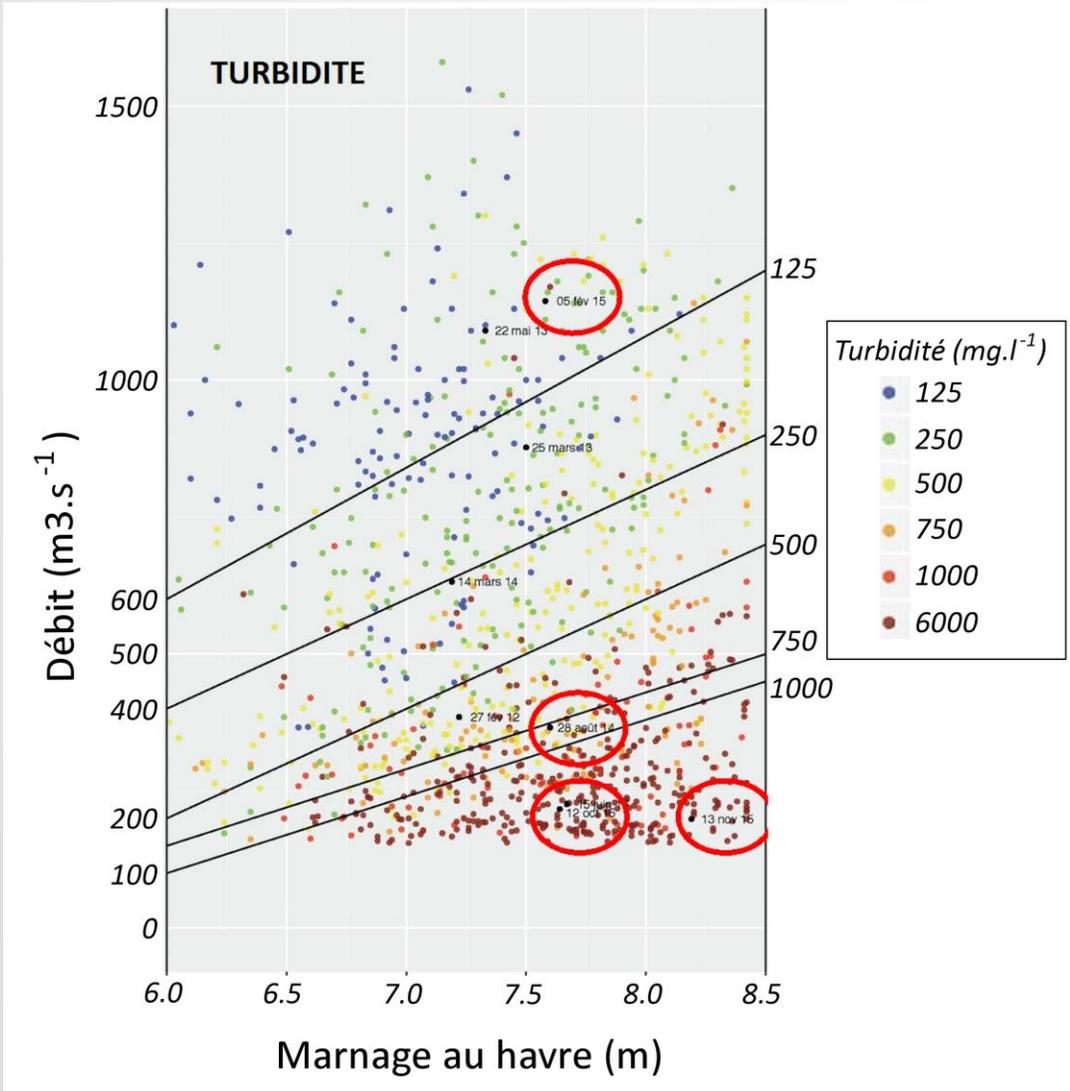
Val des Leux

Vive eau (96)

$Q=609\text{m}^3.\text{s}^{-1}$

# Utilisation des données SYNAPSES: le projet Dynapat

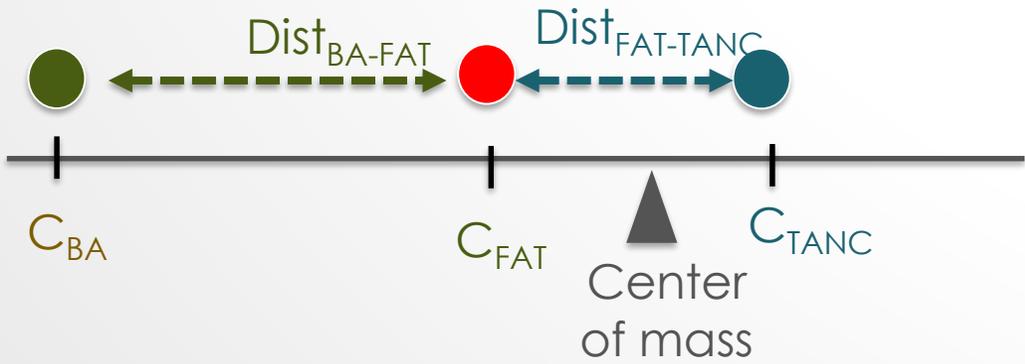
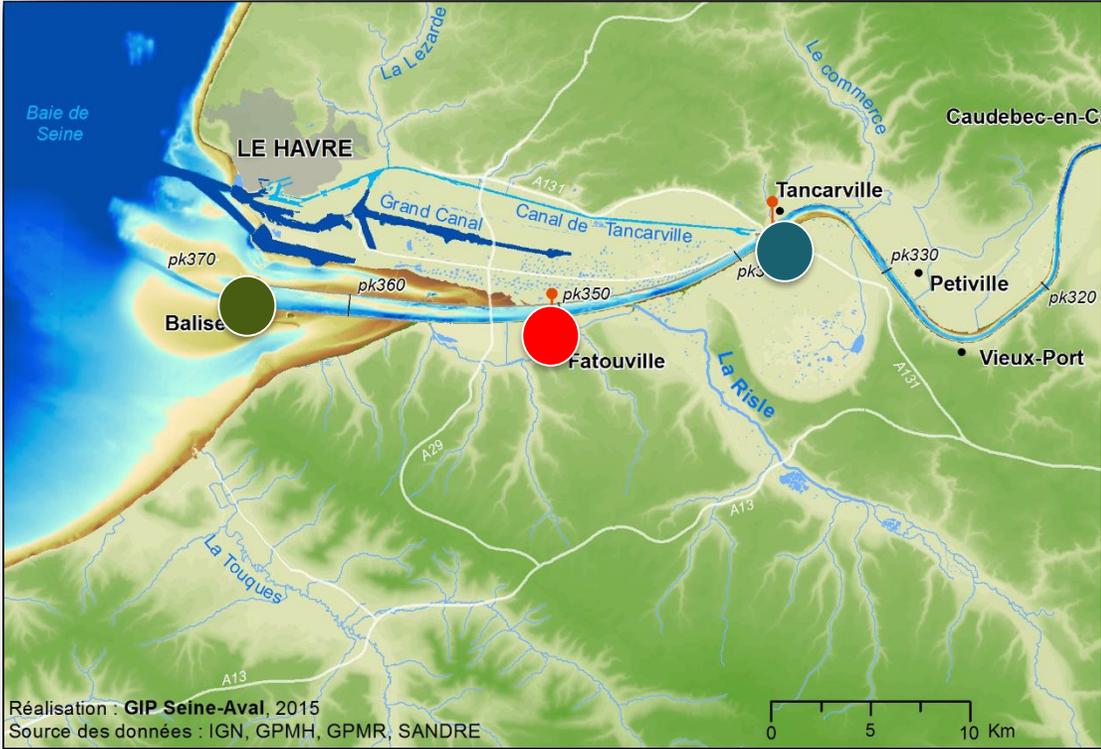
Contextualiser les campagnes ponctuelles en fonction de la dynamique des masses d'eau & des particules de l'estuaire de la Seine.



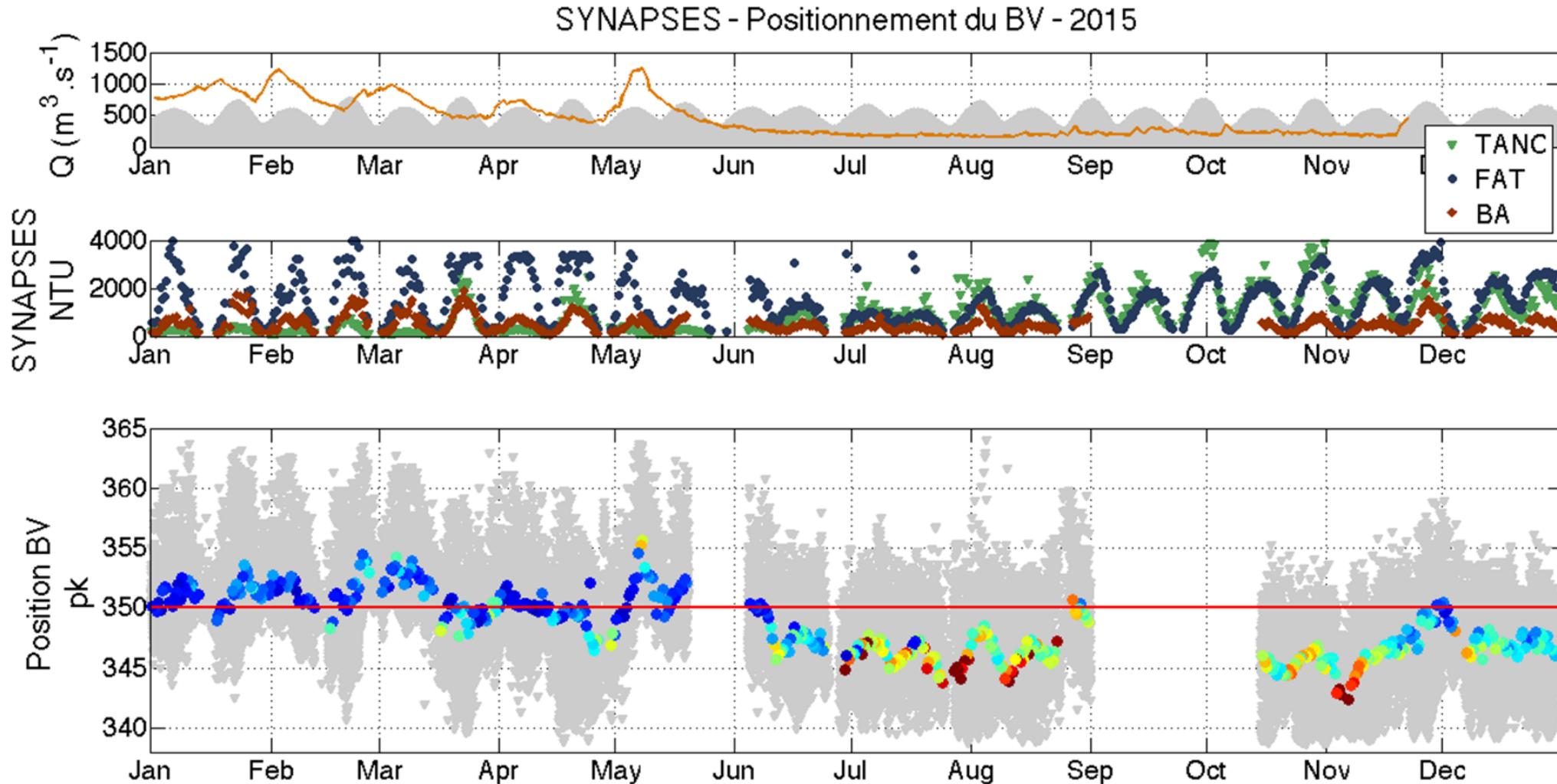
Tancarville  
surface

# Utilisation des données SYNAPSES: le projet HYMOSED

Investiguer la position du bouchon vaseux

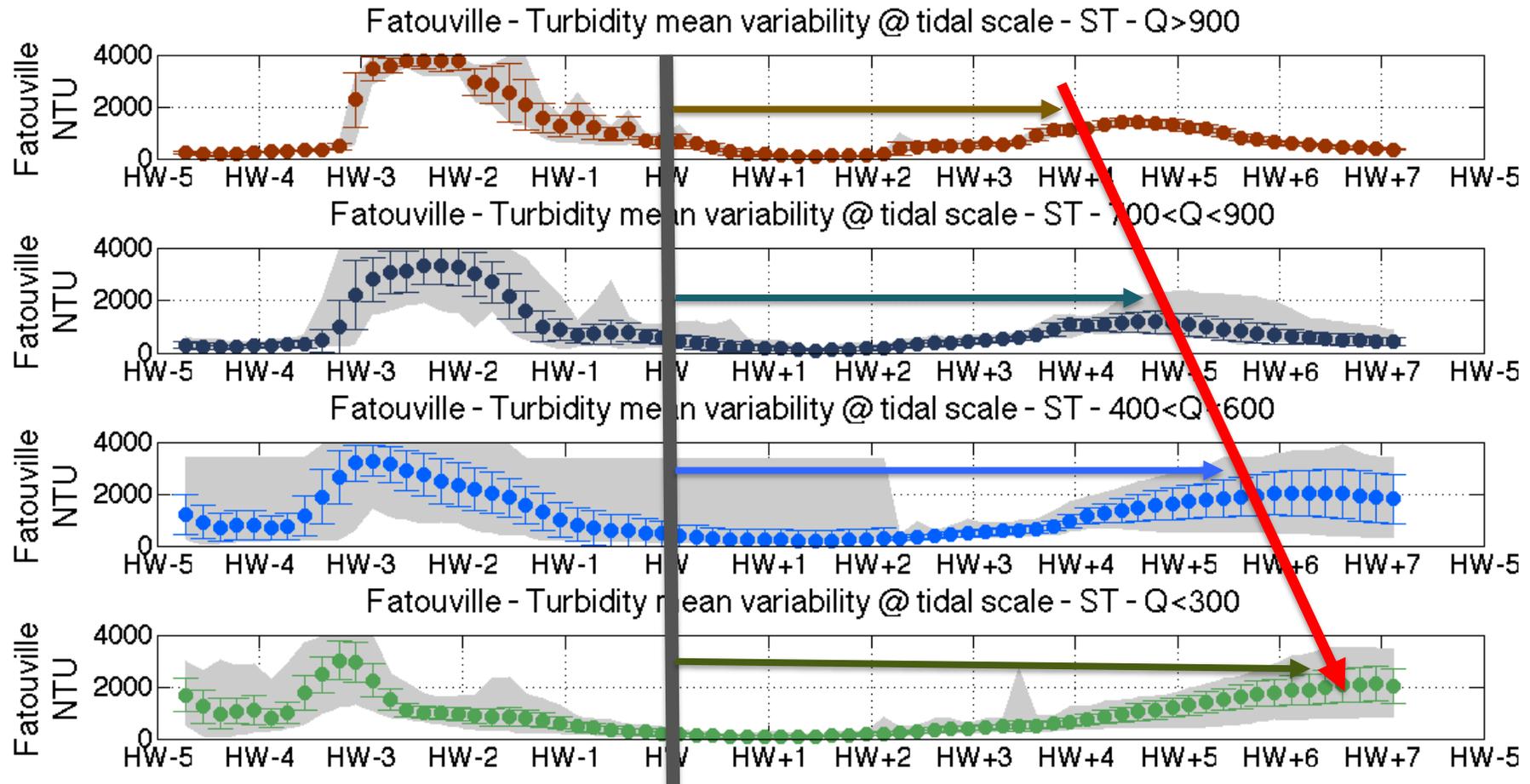


# Utilisation des données SYNAPSES: le projet HYMOSED



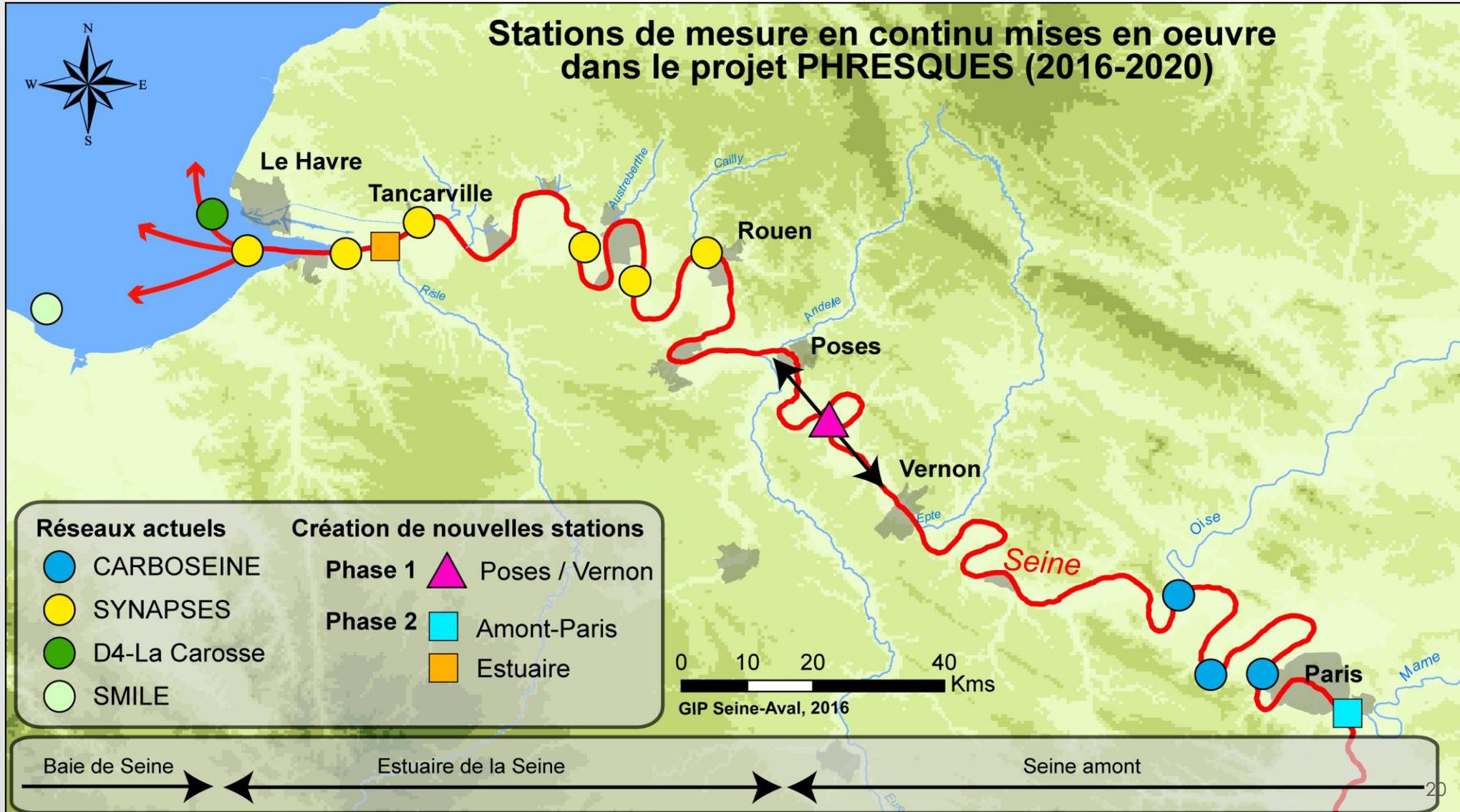
Position du centre de gravité : calcul à partir des 3 mesures de turbidités instantanées et de la distance entre les stations. Couleur : Incertitude sur le positionnement du BV : ratio TANC/FAT ou BA/FAT. Si la turbidité est la plus forte à l'une des deux stations extrêmes, plus grande incertitude sur le positionnement

# Utilisation des données SYNAPSES: le projet HYMOSED



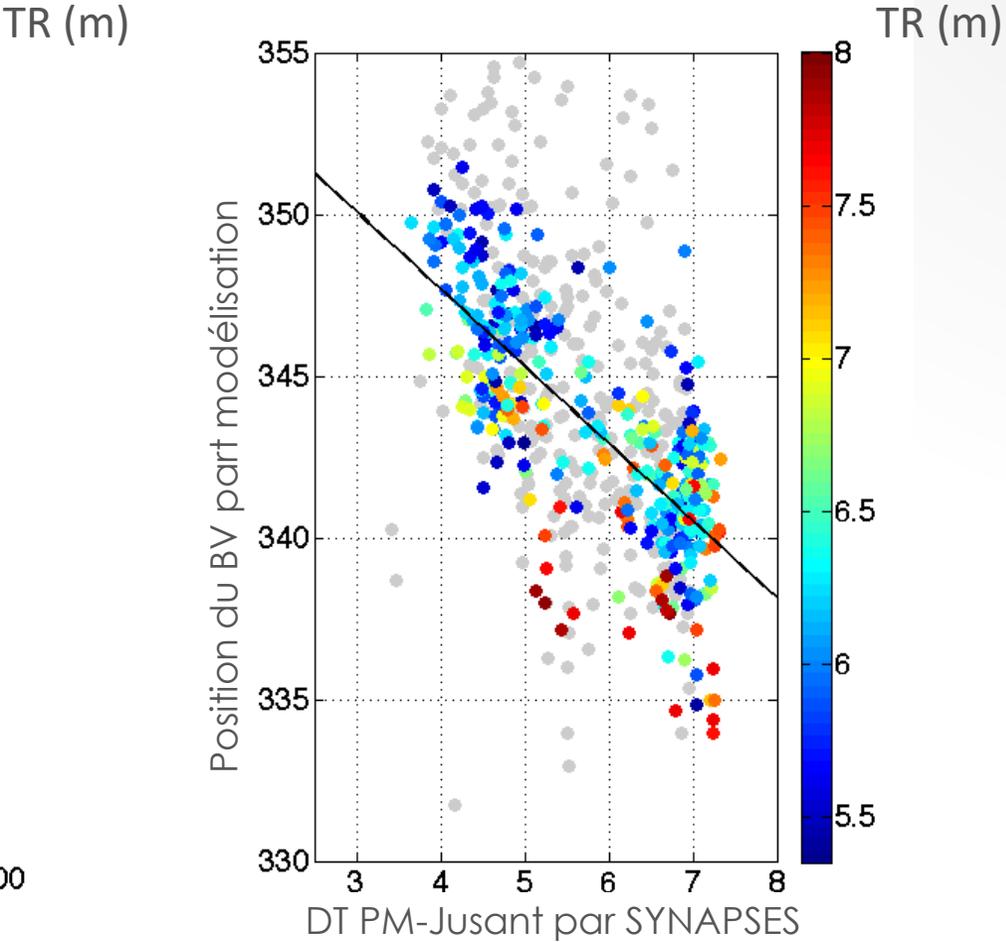
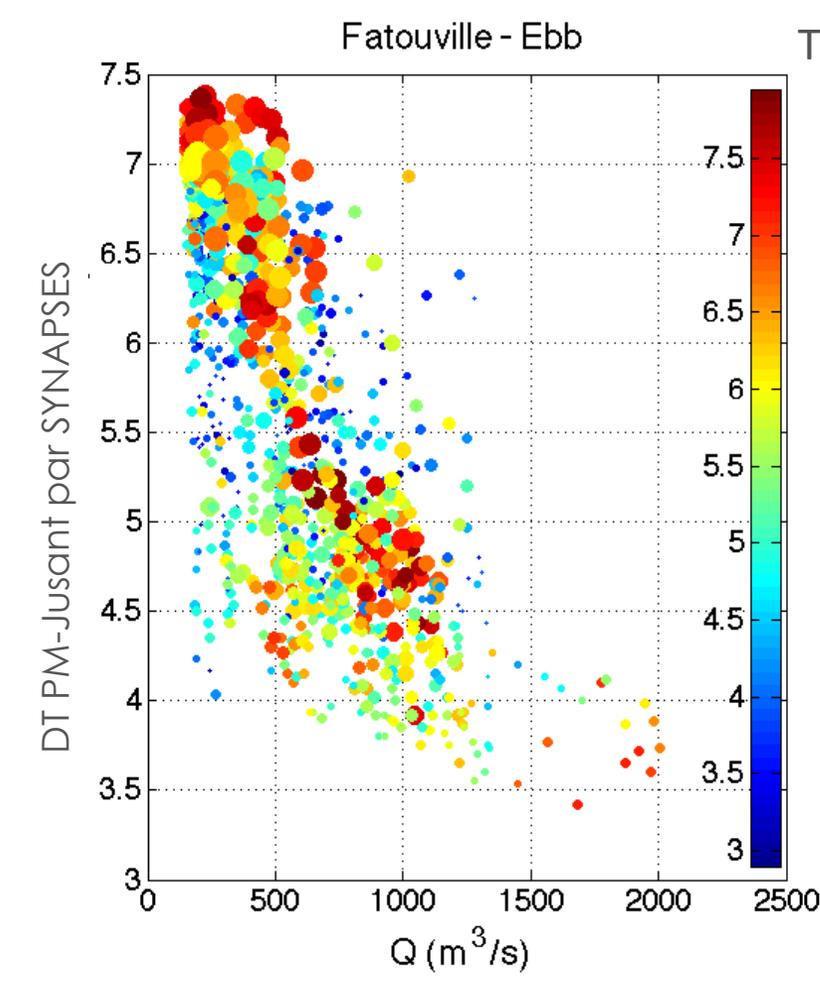
# Perspectives

<http://www.seine-aval.fr/projet/suspense/>





# Utilisation des données SYNAPSES: le projet HYMOSED



# Utilisation des données SYNAPSES: le projet HYMOSED

