

# Projet CPIER PHRESQUES Phase 1

## Volet Renforcement du réseau – Station Embouchure SCENES

*Coordinateur : Romaric VERNEY*

### Synthèse

Le projet PHRESQUES Phase 1 (2016-2018) financé par le Contrat de Plan Interrégional Etat-Régions (CPIER) Vallée de Seine et piloté par le GIP SEINE AVAL a pour objectif de doter l'Axe Seine d'un réseau d'observation de la qualité de l'eau du bassin parisien à la baie de Seine, en s'appuyant et consolidant les réseaux existants : CARBOSEINE (Seine amont), SYNAPSES (estuaire de Seine), COAST-HF (Estuaire/Baie de Seine). En 2015, une première bouée scientifique instrumentée a été déployée à proximité de la Carosse (bouée D4). Dans le cadre du projet PHRESQUES, cette station, renommée SCENES (Station Côtière pour l'observation de l'ENvironnement en Estuaire de Seine) a été modifiée et ré-instrumentée, de façon à pérenniser une mesure à l'embouchure, et ainsi garder une cohérence d'observation dans le continuum Seine / Estuaire / Baie.

Depuis Octobre 2017, la station SCENES est déployée à l'embouchure de l'Estuaire de Seine et opérationnelle. Cette station jumelle une mesure de fond et de surface. En surface, la qualité de l'eau est caractérisée par une mesure de salinité, température, turbidité, fluorescence et oxygène dissous, conjointement à une mesure des paramètres météorologiques. Au fond, une station accueille différents capteurs mesurant la température, la salinité, la turbidité et la fluorescence, ainsi qu'une mesure du profil de courant et des conditions d'état de mer (période, direction et intensité des vagues).

Les données collectées par la station depuis octobre 2017 ont permis d'évaluer quantitativement la variabilité de la qualité de l'eau à l'embouchure de l'estuaire en réponse aux forçages : crue décennale de la Seine entre janvier et avril 2018, hiver fortement tempétueux de novembre à février, bloom de production primaire au printemps 2018.

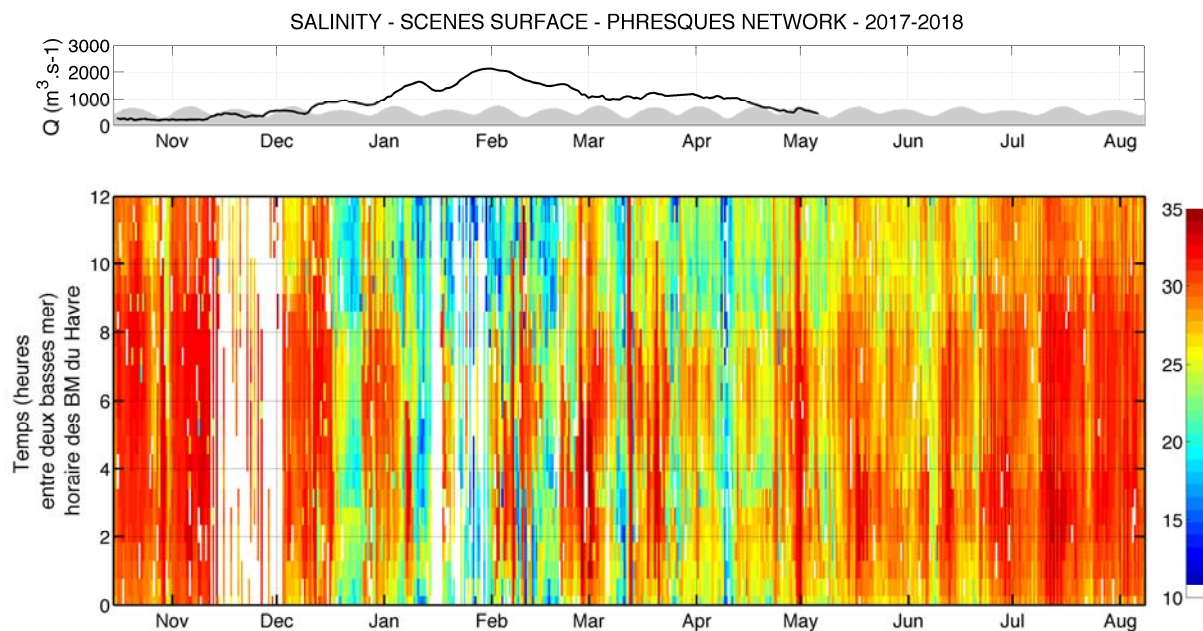


Figure 1 : Variabilité de la salinité de surface à SCENES, vue en 2D : en ordonnée est présentée la dynamique de la salinité à l'échelle de chaque cycle de marée (salinité en couleur), concaténés sur l'ensemble des marées sur la période d'étude

Ainsi d'importantes dessalures de surface ont pu être observées, associées à une forte stratification due à la crue hivernale et à de plus faibles mélanges en mortes eaux (Figure 1). Ces conditions ont ponctuellement conduit à observer des salinités inférieures à 25PSU sur l'ensemble du cycle de marée

(janvier/février 2018). En période d'étiage, la salinité au contraire varie peu, principalement entre 25 et 32 PSU. Entre ces deux situations, la salinité va principalement varier en fonction du débit, du marnage et du vent.

Ces eaux de surface fortement dessalées, en provenance de l'estuaire, apportent également des matières en suspension, générant de fortes turbidités de surface, allant de plus de 10mg/l en VE à moins de 10mg/l en ME. Des corrélations fortes peuvent être observées à basse mer entre la salinité, la concentration en MES, le débit et le marnage, en lien avec la dynamique du bouchon vaseux en estuaire. Il est en effet noté que pour des débits supérieurs à 1000m<sup>3</sup>/s, la turbidité est forte en surface quelque soit le marnage, du fait de la position très aval du bouchon vaseux. En période d'étiage, les turbidités les plus fortes ne sont observées que lors des VE, mais dépassant rarement les 10mg/l. Une dynamique similaire est observée au fond, caractérisée toutefois par des niveaux de concentration en MES bien supérieurs : en ME la concentration est généralement inférieure à 50mg/l, en VE majoritairement supérieure à 50mg/l.

Les vagues impactent également fortement la turbidité à l'embouchure, tant en surface (Figure 2) qu'au fond (Figure 3). Ainsi en surface, la concentration en MES médiane est généralement supérieure à 20mg/l pour des vagues supérieures à 1.5m. Pour des conditions d'état de mer similaires, les concentrations en MES de fond dépassent elles 100mg/l.

La station SCENES permet donc de faire le lien entre la dynamique estuarienne et la dynamique de la baie de Seine, et d'identifier en particulier les mécanismes intervenant dans le contrôle des flux sédimentaires dans la partie aval du continuum terre/mer.

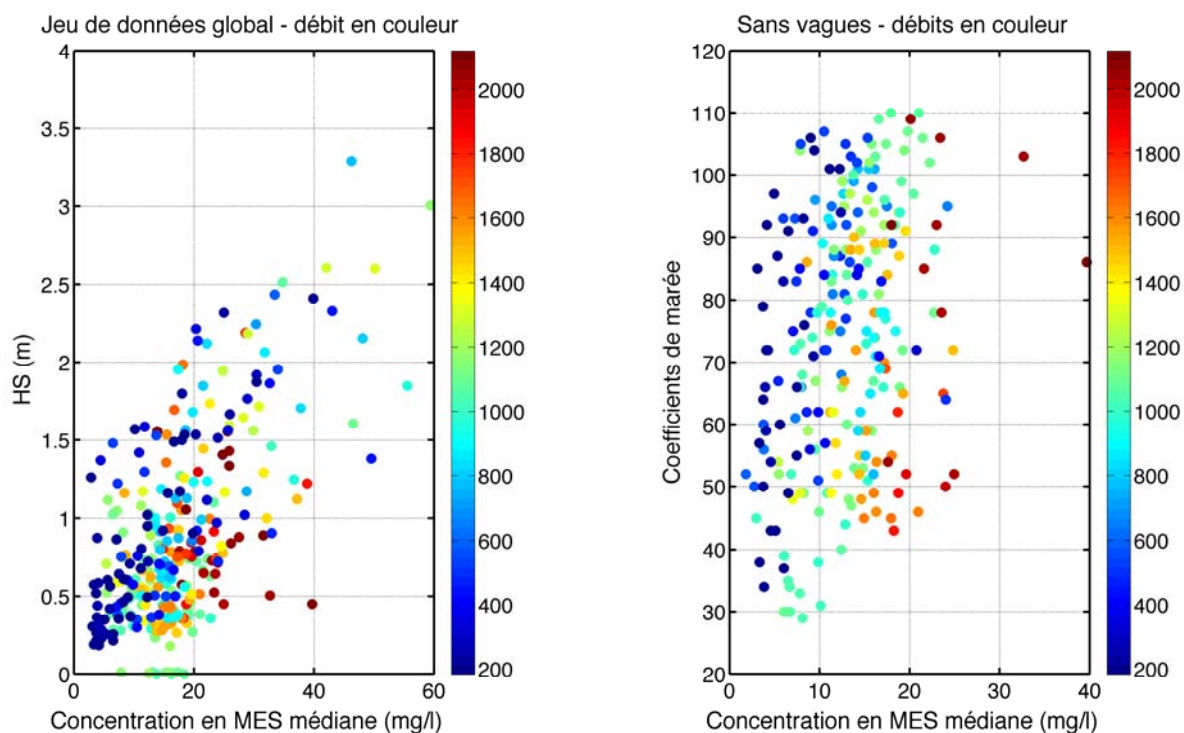


Figure 2 : Relations entre la concentration en MES de surface médiane par cycle de marée et i) les hauteurs significatives de vagues (m) (gauche) et ii) des coefficients de marée (pour les périodes sans vagues, i.e.  $H_s < 0.8m$ ) (droite). L'échelle de couleur représente le débit de la Seine (m<sup>3</sup>/s)

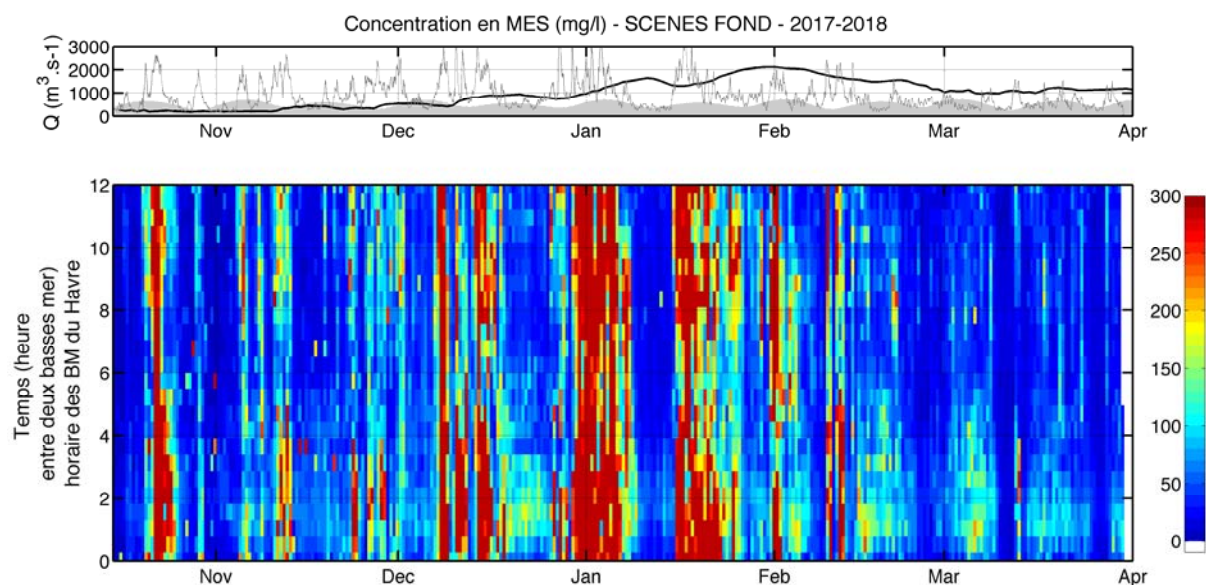


Figure 3 : Vision 2D de la dynamique de marée et de la variabilité annuelle de la concentration en MES de fond. Verticalement sont présentées les données de concentration en MES entre deux basses mer, l'ensemble des cycles de marée étant concaténés horizontalement sur le cycle annuel

La station SCENES permet également de suivre les processus biogéochimiques à l'embouchure de l'estuaire de Seine (Figure 4) et leurs conséquences sur un indicateur clé de la qualité de l'eau : la concentration en Oxygène dissous. Ainsi les efflorescences printanières ont été bien observées, avec un premier événement début avril 2018, peu intense, prémices d'une succession d'épisodes, souvent observés en ME. Ces épisodes de production primaire intense impactent fortement la teneur en oxygène dissous en surface. En hiver, la concentration en O<sub>2</sub> est stable, autour de 7mg/l. Les blooms algaux s'accompagnent d'une forte augmentation en oxygène dissous (régulièrement autour de 8mg/l), conséquence de la photosynthèse. A la fin de chaque épisode de production primaire intense, la teneur en O<sub>2</sub> diminue graduellement, pour atteindre en milieu d'été des concentrations de l'ordre de 4mg/l.

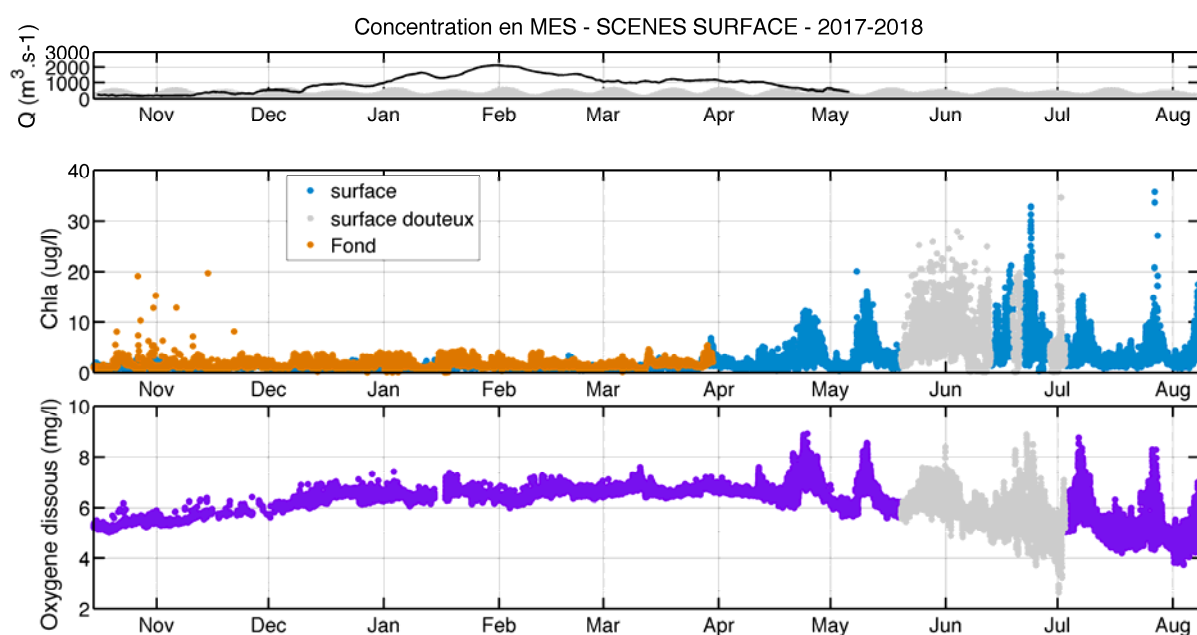


Figure 4 :Dynamique temporelle de la concentration en Chlorophylle a (surface et fond) et de l'oxygène dissous (surface) à la station SCENES entre octobre 2017 et aout 2018