



Les mouvements de sédiments: comprendre les évolutions de la morphologie de l'estuaire

Jean Philippe Lemoine
jplemoine@seine-aval.fr

- *La morphologie correspond à la forme, au relief d'un estuaire*
- **Pourquoi s'intéresser à la morphologie d'un estuaire?**
 - La morphologie conditionne les usages de l'estuaire et son fonctionnement écologique



- Chaque estuaire est différent :



Kachemak Bay,
Alaska



Rio de la
Plata,
Argentine



Skagefla Fjord, Norvège



Southport Lagoon,
Tasmanie

- Chaque estuaire est différent :
 - Même à l'échelle régionale



Baie du Mont
Michel



Baie des Veys



Estuaire
de l'Orne



Estuaire de la Seine

- Qu'est ce qui conditionne la forme, la morphologie d'un estuaire ?



- Qu'est ce qui conditionne la forme, la morphologie d'un estuaire ?
 - L'énergie hydraulique
 - Les sédiments
 - *L'énergie anthropique*
- Les évolutions de l'estuaire depuis 1750
 - *250 ans d'évolutions et d'aménagements*



L'énergie hydraulique

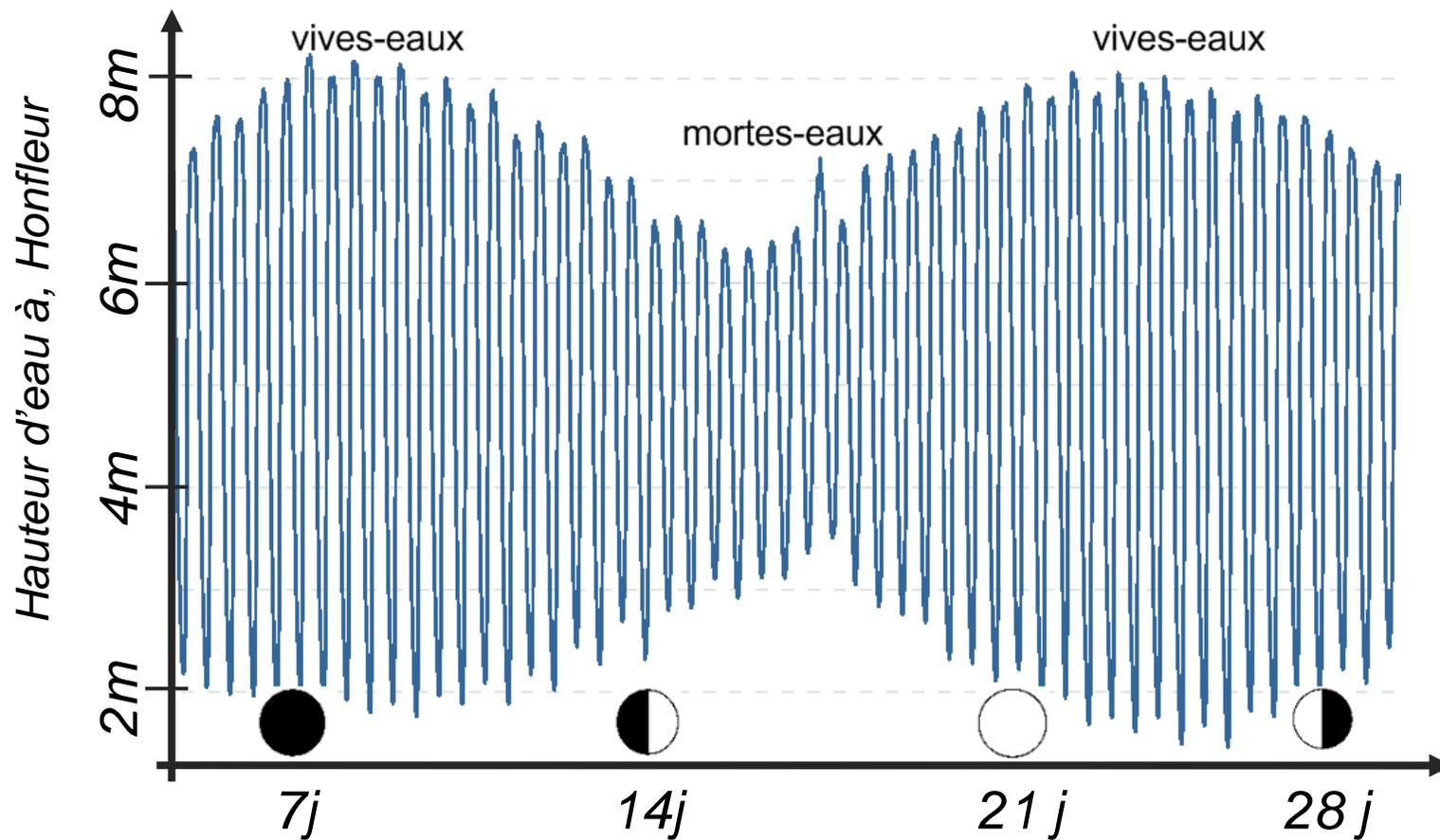
La marée

Le débit de la Seine

Les vagues

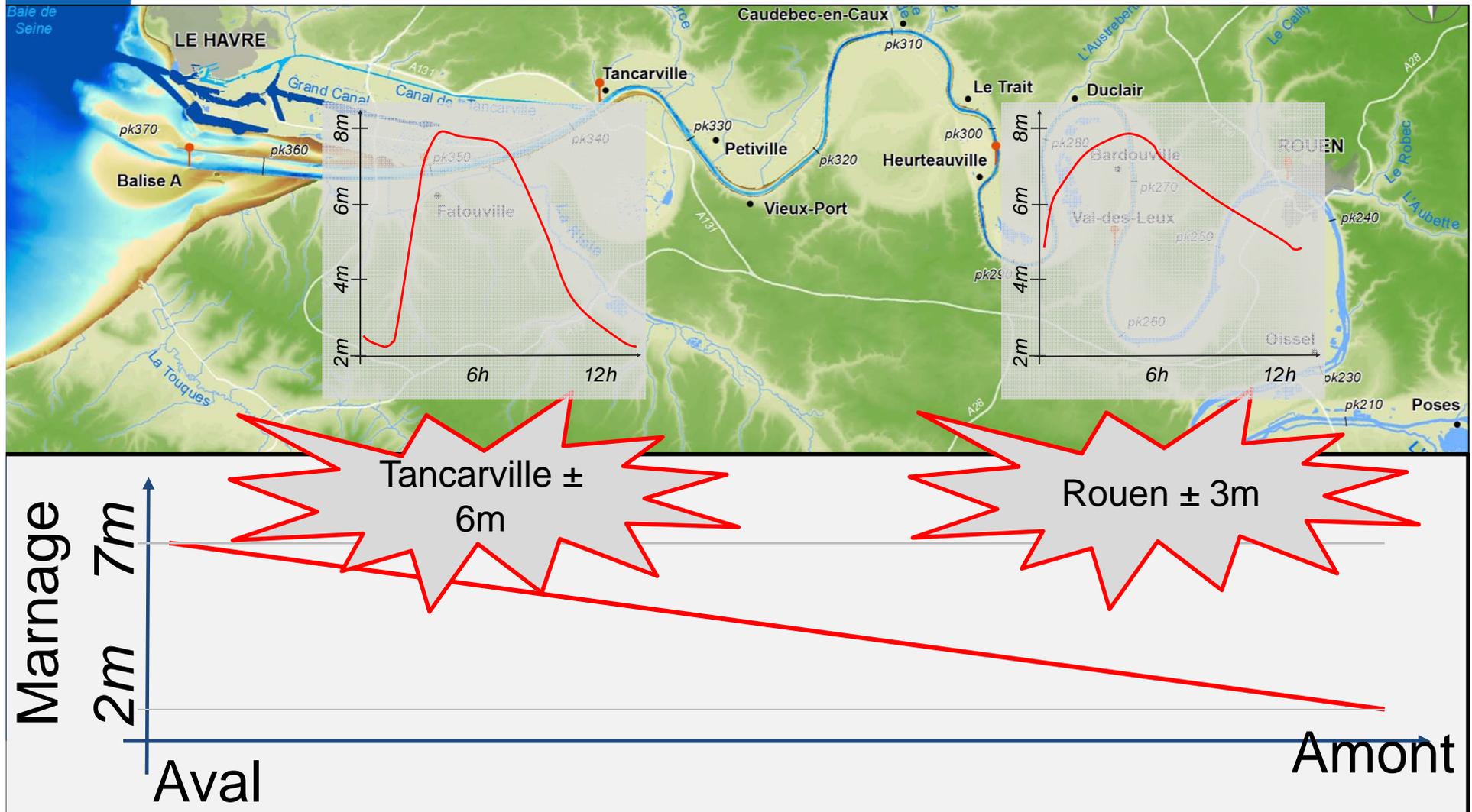
■ La marée

- + de 7 m de marée à l'embouchure lors des vives eaux



■ La marée

- Une propagation sur 170 km de Poses à la mer



■ La marée

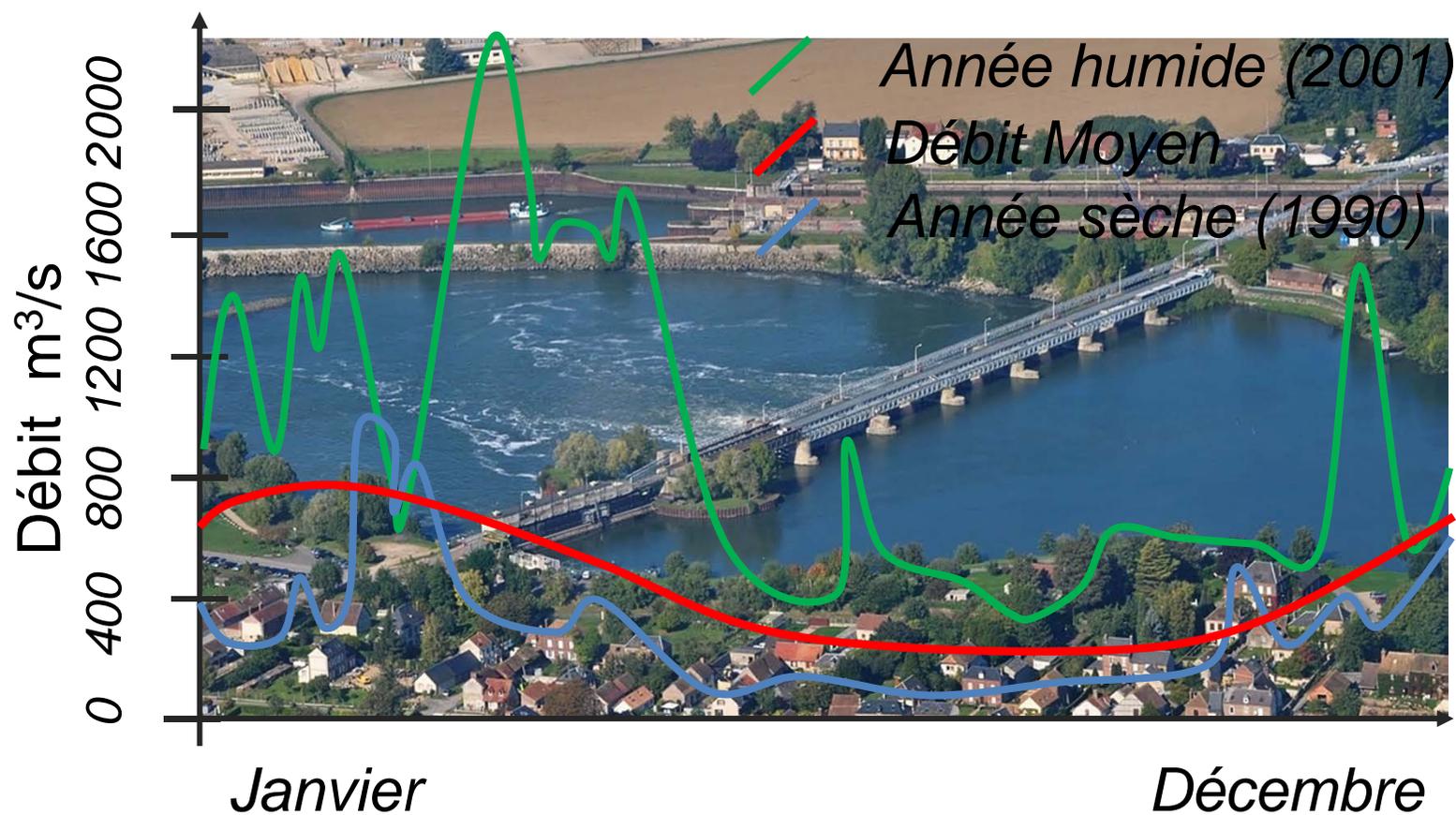
- Entre 100 et 150 millions de m^3 rentrent et sortent de l'estuaire à chaque marée
- Les courants avoisinent des vitesses de l'ordre de 2 m/s ou 7km/h



150 M.m³ c'est environ 5000 piscines olympiques !

■ Le débit de la Seine à Poses

■ De 100 à plus de 2000m³/s

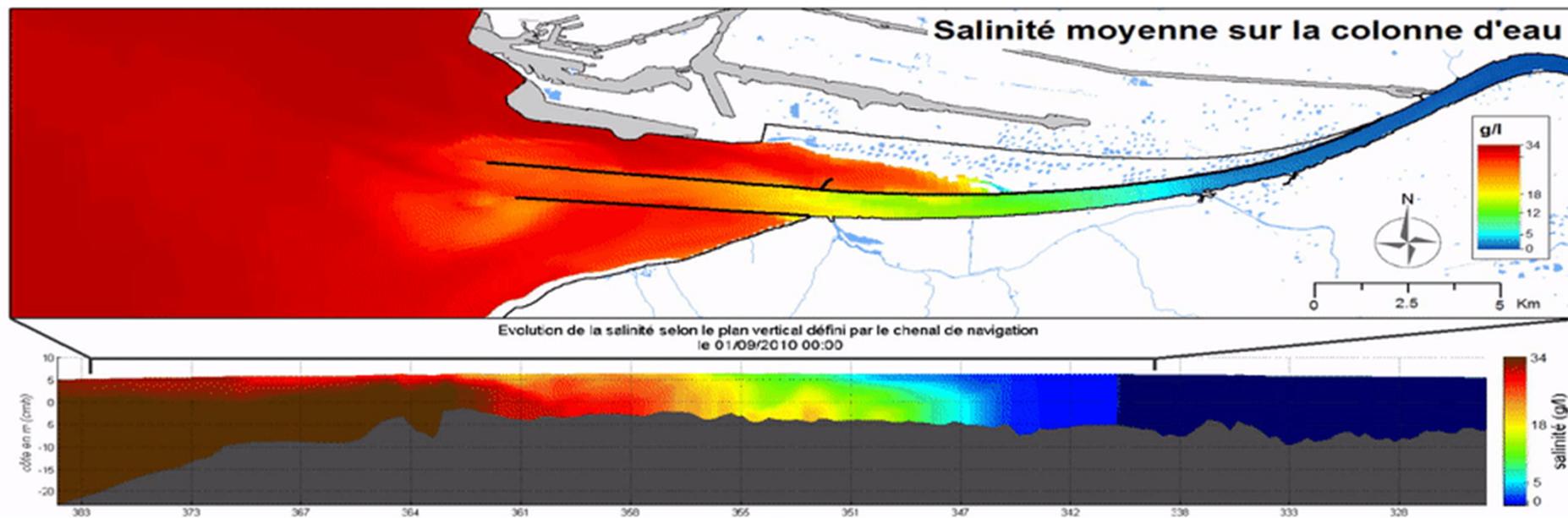


400m³/s → remplissage d'une piscine olympique en moins de 10s

■ Les vagues



■ Le mélange des eaux douces et marines



■ L'énergie hydraulique

■ Cyclicités complexes

■ Interactions :

- Climat (niveau des mers),
- Marée,
- Débits de la Seine et des affluents,
- Vagues,
- Vents,
- Etc.

- Les aménagements modifient la répartition de l'énergie hydraulique dans l'estuaire et donc son effet sur les sédiments



Les Sédiments

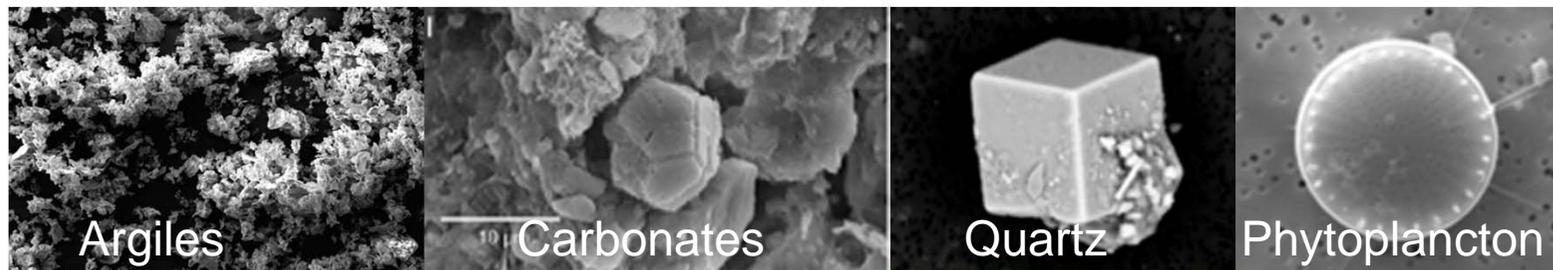
La nature des sédiments

Les sources et devenirs des sédiments

La dynamique des sédiments

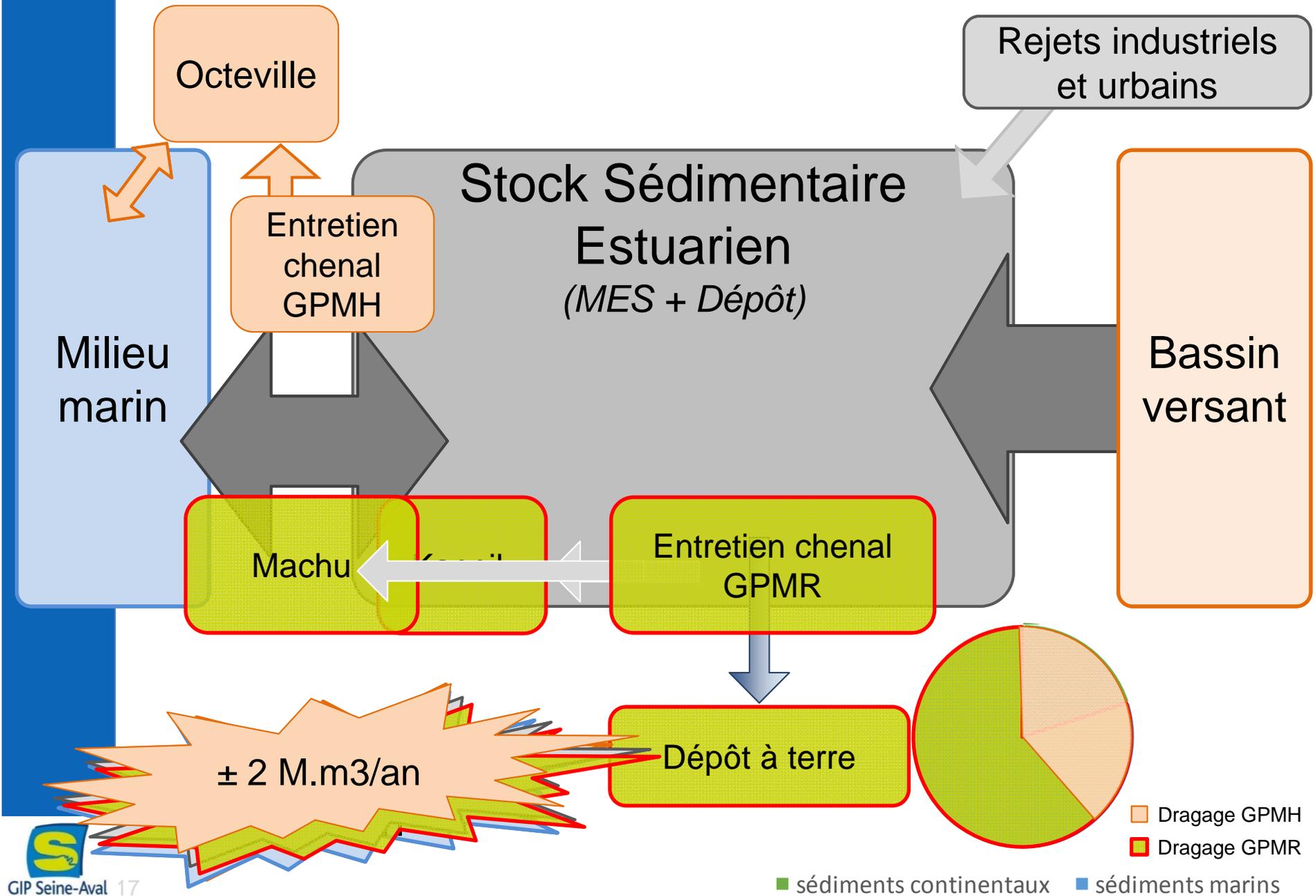
■ Les sédiments

- Particules en suspension dans l'eau qui finissent par se déposer sur le fond
- Origines : Erosion du bassin versant, divers débris et détritits, rejets anthropiques, etc.



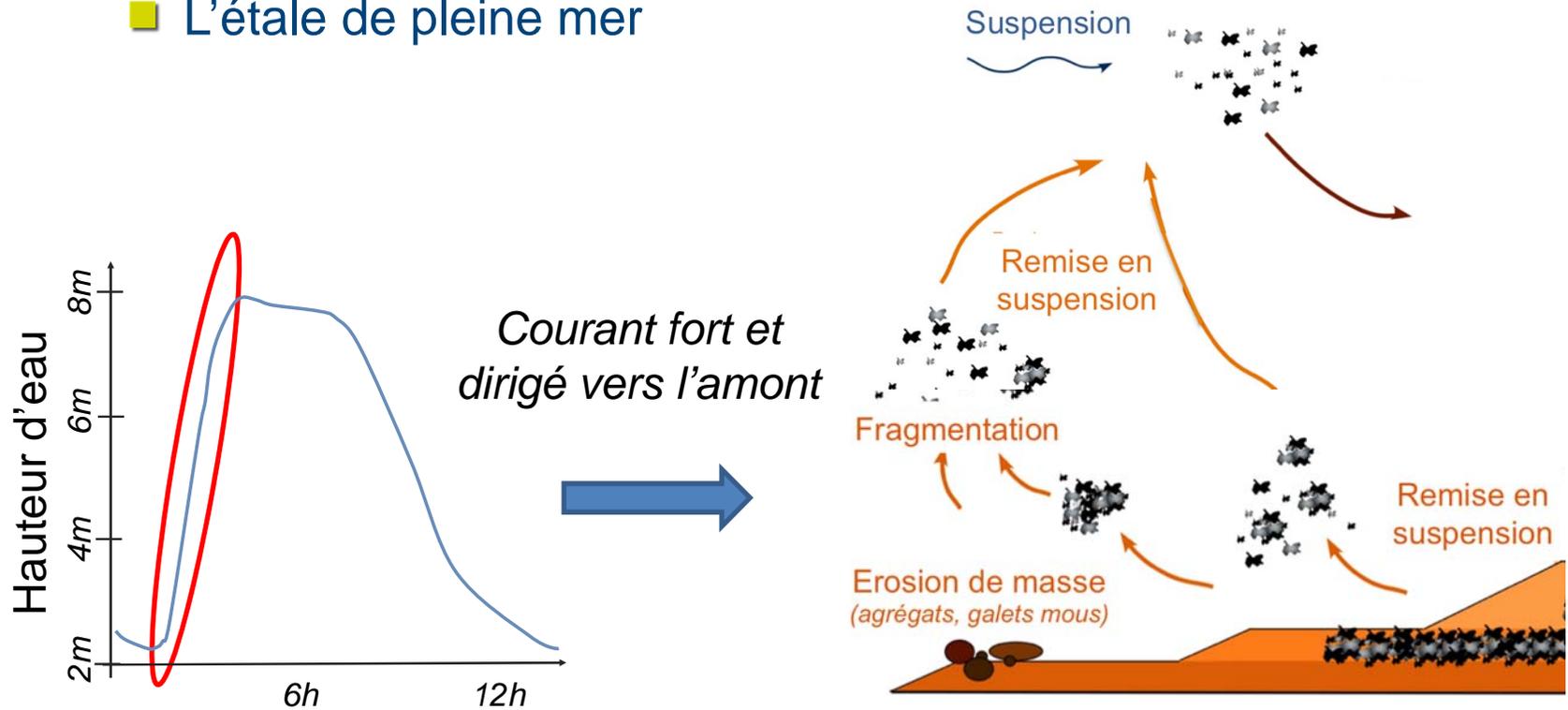
Images MEB de particules sédimentaires présentes en Seine

■ Sources et devenir des sédiments



■ La dynamique sédimentaire simplifiée :

■ L'étale de pleine mer

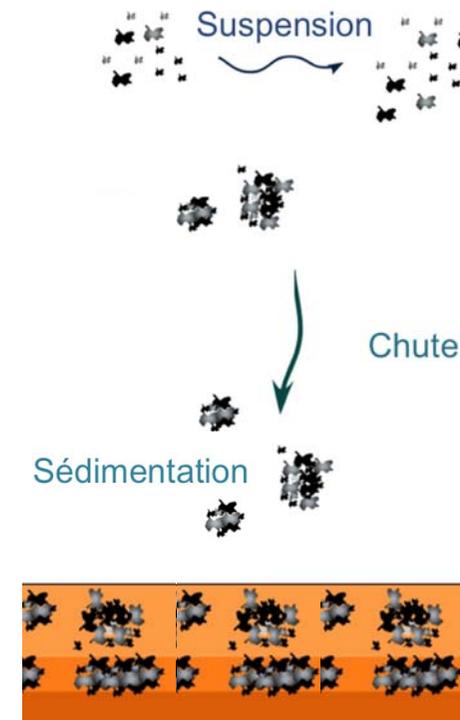
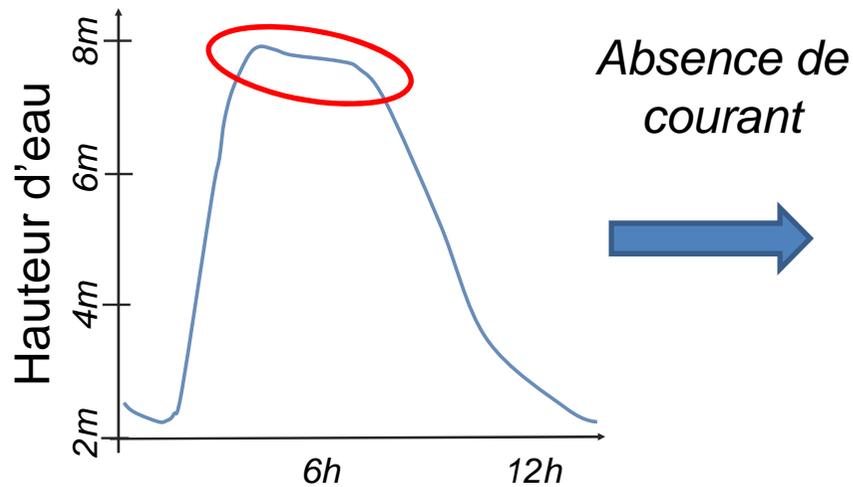


■ Diminution de la concentration en matière en suspension

■ Les sédiments “ sédimentent ” à l'amont

■ La dynamique sédimentaire simplifiée :

■ L'étale de pleine mer

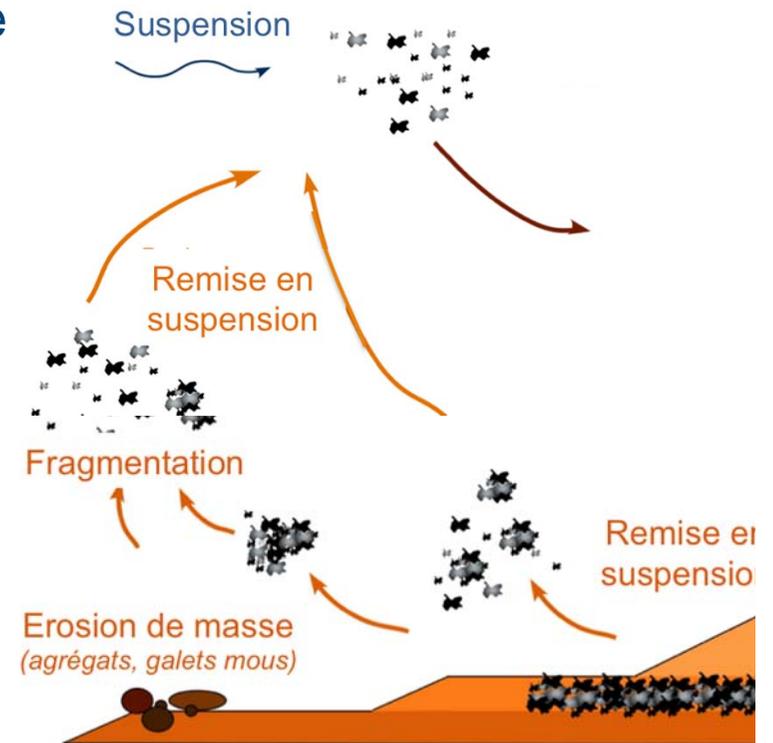
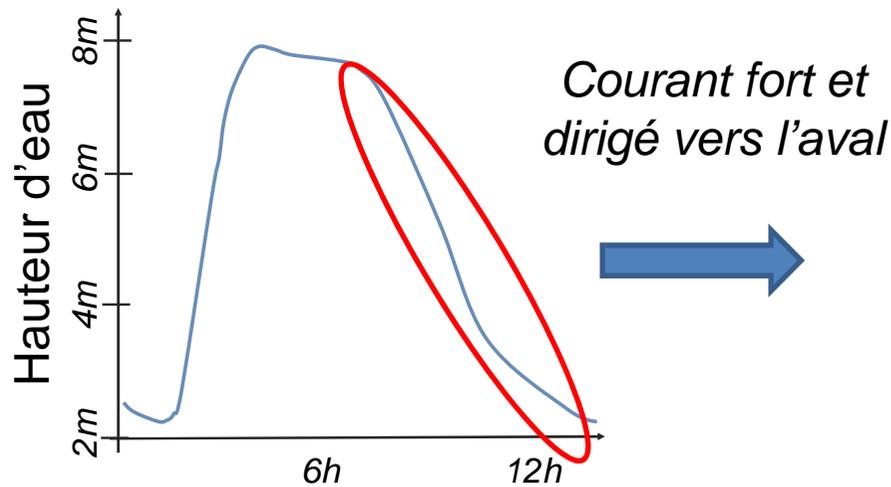


■ Diminution de la concentration en matière en suspension

■ Les sédiments “ sédimentent ” à l’amont

■ La dynamique sédimentaire simplifiée :

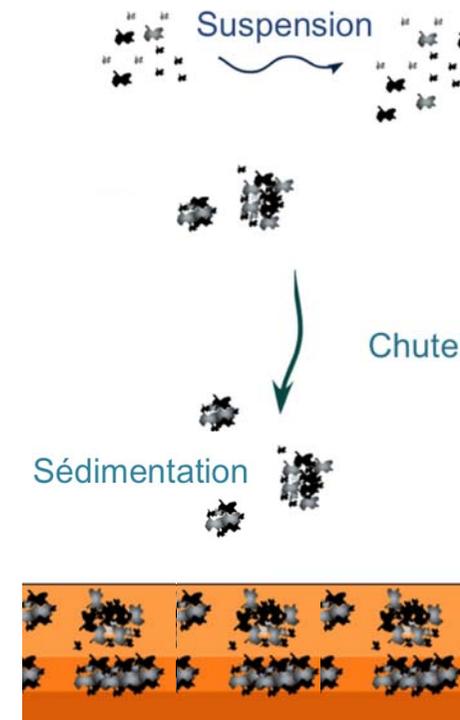
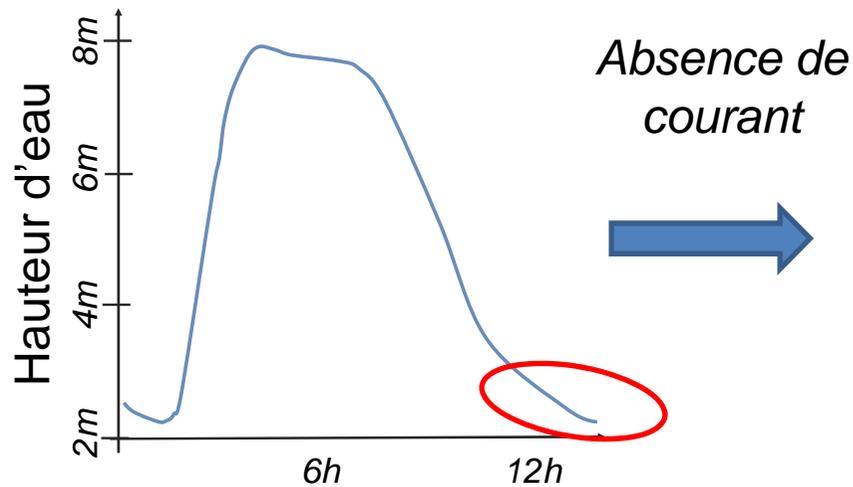
■ Le jusant : marée descendante



- Augmentation de la concentration en matière en suspension
- Transport des sédiments vers l'aval

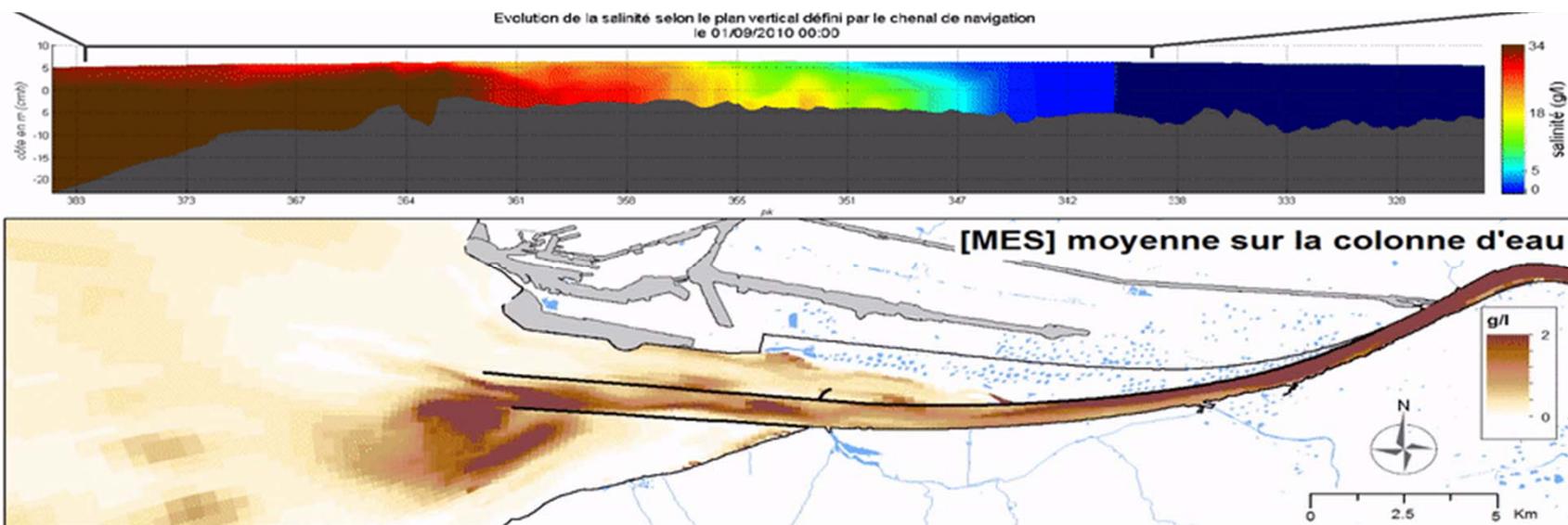
■ La dynamique sédimentaire simplifiée :

- L'étale de basse (très court)



- Diminution de la concentration en matière en suspension
- Les sédiments “ sédimentent ” à l’aval

- La dynamique des sédiments
 - Concentration moyenne des sédiments sur la hauteur d'eau
→ ***Bouchon vaseux***

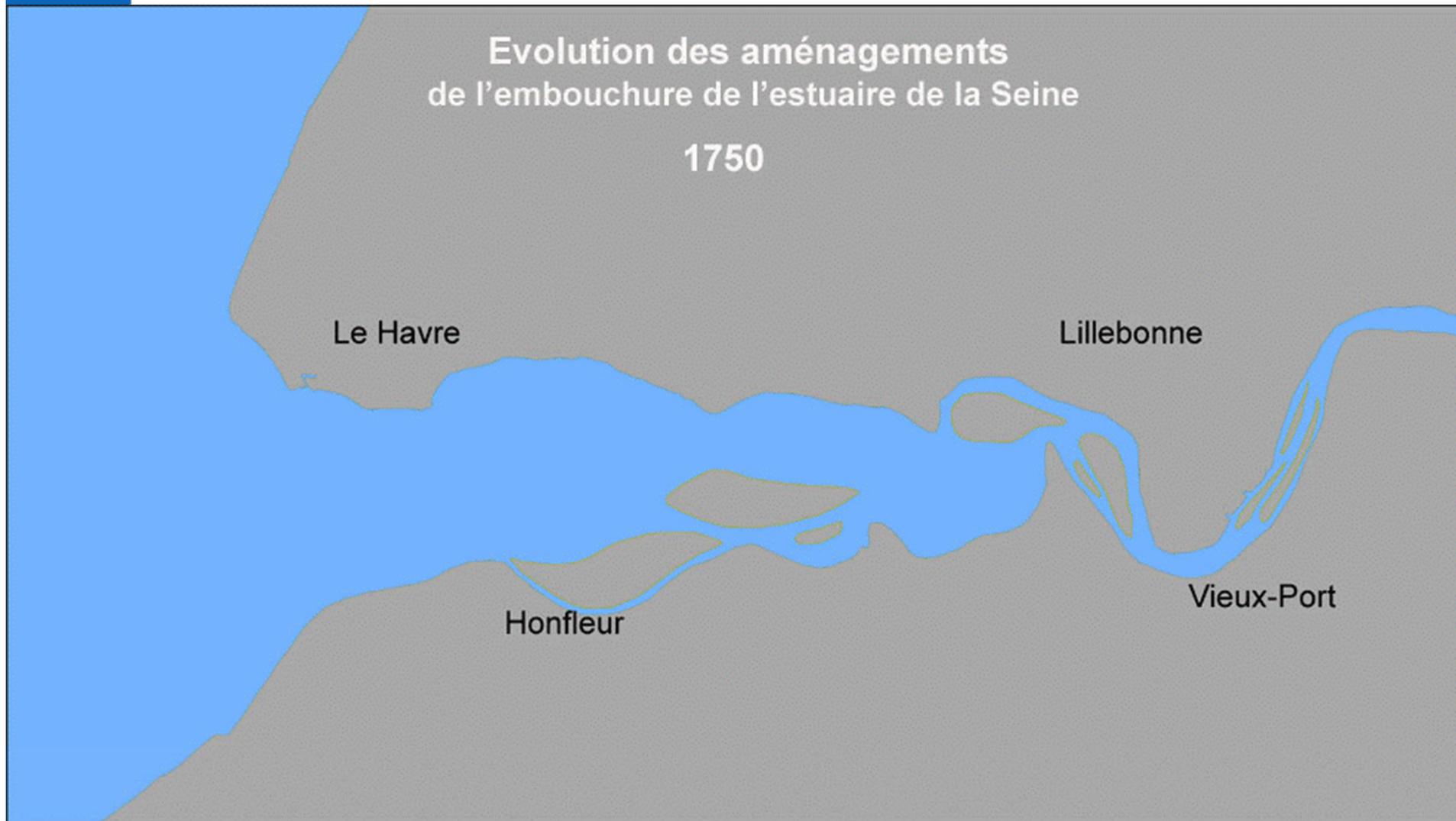




Les évolutions de l'estuaire

*250 ans d'évolutions et d'aménagements pour améliorer
les conditions de navigabilité*

■ Les évolutions de l'estuaire

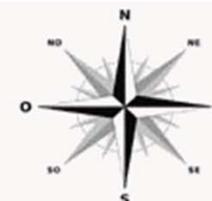


Réalisation : GIP Seine-Aval

Date de création des aménagements

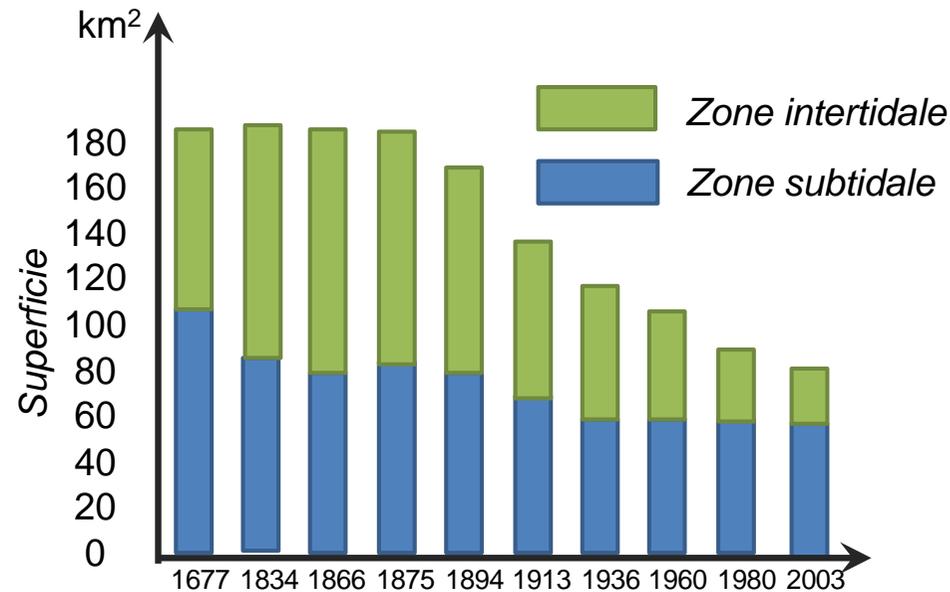
< 1866		1951-1970	
1867-1900		1971-2005	
1901-1950		Non daté	

0 2,5 10 Km



■ Les évolutions de l'estuaire

- Division par 2 de la surface en eau totale
- Division par 5 des surfaces intertidales



- Disparition de 80% des îles (117 → 20)



Les îles à l'amont de Rouen

- Les évolutions de l'estuaire
 - Milieu très dynamique par rapport à un fleuve ou au littoral
 - beaucoup d'énergies
 - beaucoup d'aménagements



JP Lemoine

CONCLUSIONS

■ Le fonctionnement hydro-sédimentaire est complexe

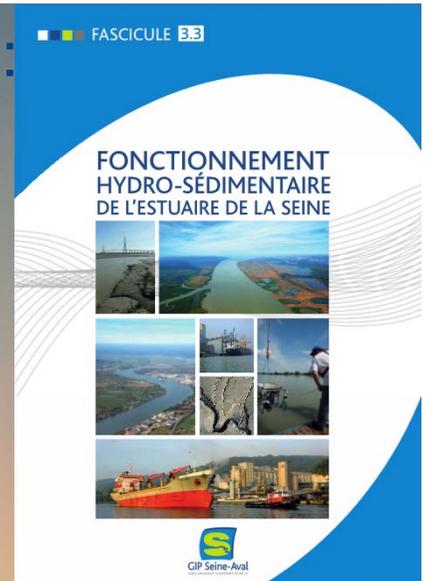
- L'ensemble des forçages sont en interactions les uns avec les autres
- Les aménagements et dragages ont des répercussions directes sur

■ Les conditions évoluent

- Changement climatique, aménagements, ...
- nécessité de comprendre et modéliser le fonctionnement physique pour anticiper les évolutions des usages écologiques, économiques, etc.

■ Pour plus d'informations :

■ jplemoine@seine-aval.fr



■ *Merci pour votre attention*