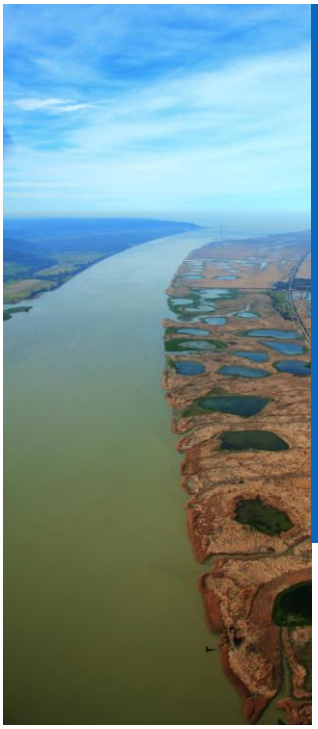


Quels impacts de la montée du niveau marin sur l'estuaire de Seine ?

Forum territorial spécial changement climatique
13 septembre 2016

GIP Seine-Aval

Plan de la présentation

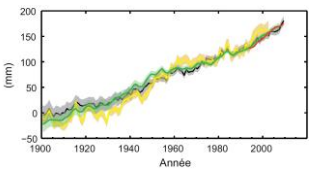
- Changement climatique et niveau d'eau en estuaire de Seine
  - Introduction et contexte
  - Les simulations réalisées
  - Résultats
  - Synthèses
- Perspectives
  - Modélisation des évolutions morphologiques
  - Modélisation de l'évolution des habitats écologiques

Changement climatique et niveau d'eau en estuaire de Seine

GIP Seine-Aval

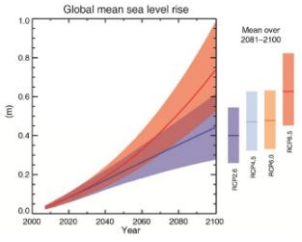
1. Introduction et contexte

- Avant cette étude: la connaissance de l'impact de l'élévation du niveau marin sur les niveaux en estuaire était limitée aux conditions de crue *(DHI/CREA 2012 ; ARTELIA/GIPSA 2013)*



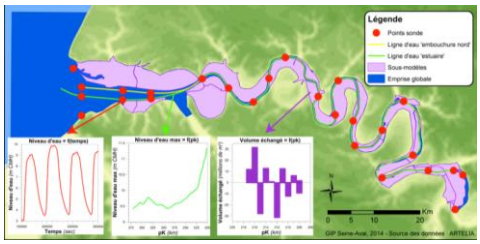
Niveau moyen des mers par rapport à la moyenne 1900-1905

- **Objectif: Déterminer l'impact de l'élévation du niveau marin dans différentes conditions hydrologiques sur l'ensemble du linéaire estuarien**

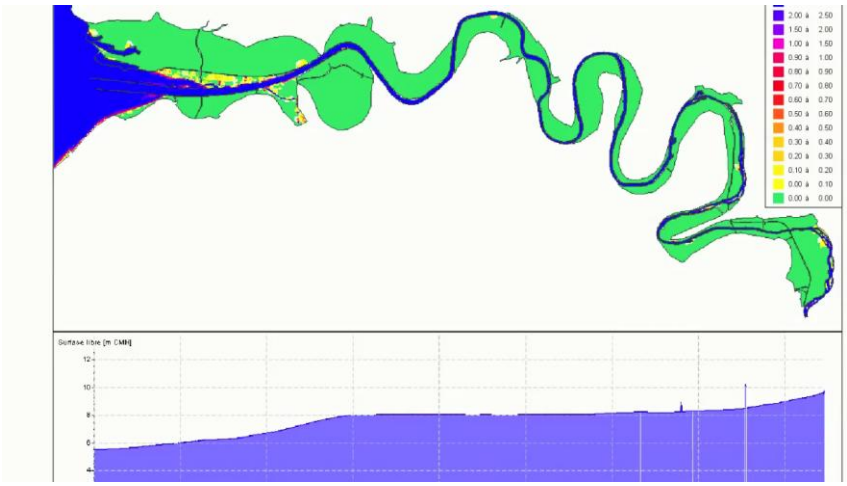


Projection de l'élévation du niveau marin à l'horizon 2100

- Le modèle utilisé :
  - Code de calcul
    - TELEMAC 2D
  - Données
    - Bathymétrie et topographie 2010
    - Murets anti-inondation (altimétrie disponible)
  - Forçages aux limites
    - Apports hydrologiques
    - Marée au large
    - Conditions météo et océano
  - Calage du modèle
    - 6 tempêtes / crues
  - Sorties
    - Marégrammes
    - Ligne d'eau maximale
    - Volumes échangés, …



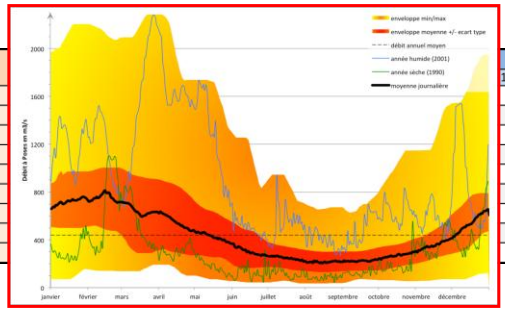
2. Exemple de simulation



2. Simulations réalisées

- Variation des principaux paramètres régissant l'hydrologie de la Seine
  - Le débit à Poses de 400 à 2000 m^3/s

Coefficients de marée	Débit m3/s
78 & 106	400
	600
	800
	1000
	1200
	1400
	1600
	1800
	2000



2. Simulations réalisées

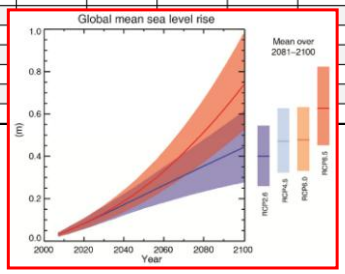
- Variation des principaux paramètres régissant l'hydrologie de la Seine
  - La marée
    - 78 coefficient moyen
    - 106 coefficient fort rencontré plusieurs fois par an

Coefficients de marée	Débit m3/s	Référence actuelle	Elevation du niveau marin (m)					
			+ 0.2	+ 0.4	+ 0.6	+ 0.8	+ 1	+ 1.2
78 & 106	400							
	600							
	800							
	1000							
	1200							
	1400							
	1600							
	1800							
	2000							

2. Simulations réalisées

- Variation des principaux paramètres régissant l'hydrologie de la Seine
  - Le niveau moyen des mers
    - De 0 à+1,2m en accord avec les conclusions du GIEC

Coefficients de marée	Débit m3/s	Référence actuelle	Elevation du niveau marin (m)					
			+ 0.2	+ 0.4	+ 0.6	+ 0.8	+ 1	+ 1.2
78 & 106	400							
	600							
	800							
	1000							
	1200							
	1400							
	1600							
	1800							
	2000							



3. Résultats

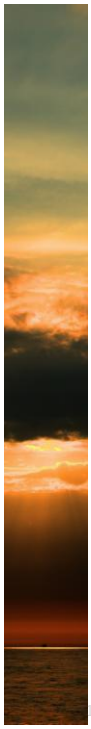
- Pour chaque pk ou marégraphe :
  - Niveau de pleine mer en fonction de l'élévation du niveau marin et du débit de la Seine à Poses :
    - *Exemple de Rouen (**Quai à 9.20 m**)*

	Débit m3/s	Référence actuelle (m)		Elevation du niveau marin (m)											
				0.2		0.4		0.6		0.8		1		1.2	
Coefficient de marée	400	7.68	7.93	0.19	0.20	0.39	0.42	0.60	0.64	0.82	0.85	1.06	1.06	1.27	1.27
	600	7.96	8.24	0.19	0.20	0.39	0.39	0.59	0.60	0.79	0.81	1.01	0.99	1.19	1.17
	800	8.23	8.52	0.19	0.19	0.38	0.39	0.58	0.58	0.79	0.74	0.97	0.88	1.11	1.04
	1000	8.45	8.75	0.19	0.19	0.39	0.37	0.58	0.53	0.76	0.67	0.91	0.79	1.04	0.89
78 106	1200	8.62	8.94	0.20	0.18	0.39	0.34	0.56	0.48	0.70	0.60	0.85	0.68	0.95	0.77
	1400	8.77	9.08	0.19	0.15	0.37	0.30	0.52	0.42	0.66	0.52	0.78	0.61	0.87	0.67
	1600	8.90	9.19	0.18	0.15	0.34	0.27	0.48	0.38	0.61	0.47	0.71	0.55	0.80	0.61
	1800	9.02	9.29	0.16	0.13	0.31	0.24	0.44	0.35	0.55	0.44	0.65	0.50	0.73	0.56
	2000	9.12	9.37	0.15	0.13	0.29	0.24	0.42	0.33	0.51	0.40	0.59	0.47	0.66	0.51
Crue 1910		9.54		0.11		0.20		0.29		0.36		0.45		0.54	
Tempête 1999		9.65		0.07		0.15		0.19		0.24		0.30		0.47	

    - *Exemple de Caudebec en Caux*

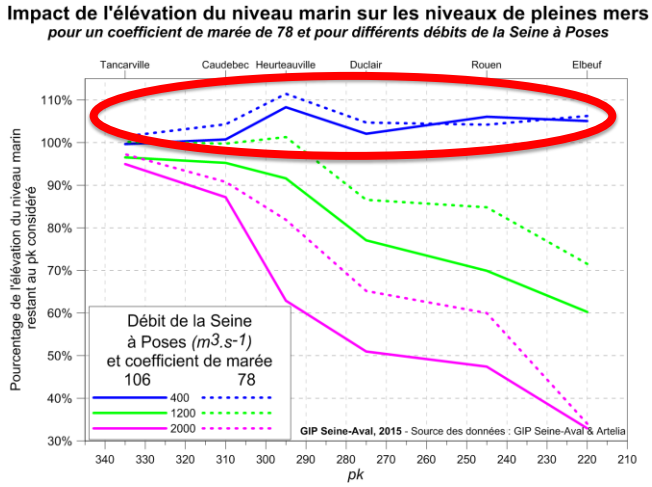
	Débit m3/s	Référence actuelle (m)		Elevation du niveau marin (m)											
				0.2		0.4		0.6		0.8		1		1.2	
Coefficient de marée	400	7.69	8.02	0.20	0.21	0.42	0.42	0.63	0.63	0.83	0.84	1.05	1.01	1.25	1.17
	600	7.75	8.07	0.20	0.21	0.41	0.42	0.62	0.62	0.83	0.83	1.04	1.00	1.23	1.14
	800	7.79	8.12	0.20	0.21	0.41	0.41	0.61	0.62	0.82	0.82	1.03	0.98	1.21	1.13
	1000	7.84	8.17	0.20	0.20	0.40	0.40	0.60	0.61	0.81	0.80	1.02	0.97	1.20	1.11
78 106	1200	7.90	8.22	0.20	0.20	0.40	0.40	0.60	0.60	0.80	0.79	1.01	0.96	1.19	1.09
	1400	7.96	8.27	0.19	0.19	0.39	0.40	0.58	0.60	0.79	0.79	1.00	0.94	1.17	1.07
	1600	8.02	8.32	0.18	0.19	0.37	0.40	0.57	0.60	0.78	0.78	0.98	0.92	1.14	1.05
	1800	8.08	8.37	0.18	0.20	0.36	0.40	0.57	0.60	0.77	0.76	0.95	0.89	1.10	1.02
	2000	8.14	8.43	0.17	0.20	0.36	0.40	0.56	0.58	0.74	0.73	0.92	0.86	1.06	0.99
Crue 1910		9.54		0.19		0.39		0.57		0.71		0.84		0.94	
Tempête 1999		9.65		0.15		0.28		0.40		0.59		0.72		0.80	

  - **Surélévation engendrée par l'augmentation du niveau marin à l'embouchure en chaque point de l'estuaire**



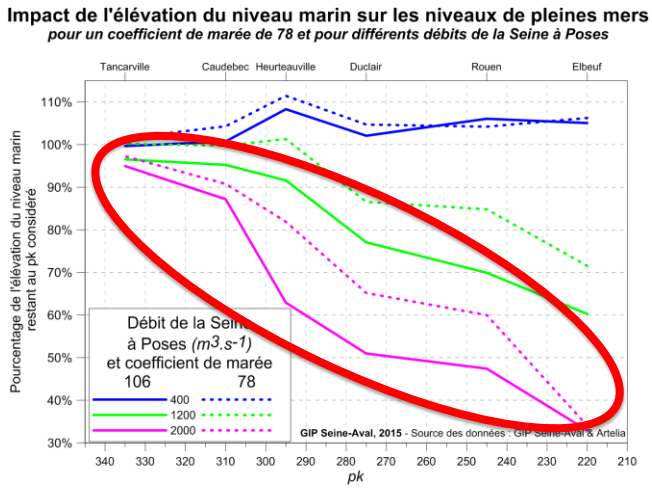
4. Synthèse :

- à 400m^3.s^{-1}, l'élévation du niveau marin est retranscrite intégralement, voir amplifiée, sur l'ensemble du linéaire de l'estuaire



4. Synthèse :

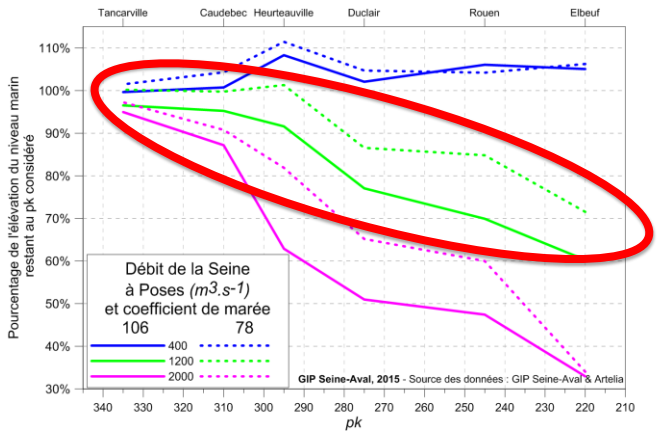
- L'amortissement de la propagation de l'élévation du niveau marin en estuaire est principalement régi par le débit :
  - plus le débit de la Seine est important, moins l'élévation du niveau marin se propage dans l'estuaire de la Seine



4. Synthèse :

- L'amortissement de la propagation de l'élévation du niveau marin en estuaire est légèrement plus important pour un coefficient de marée élevé
  - amortissement sur le haut des zones intertidales

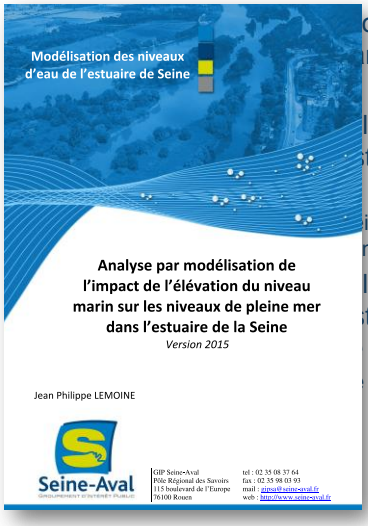
Impact de l'élévation du niveau marin sur les niveaux de pleines mers
pour un coefficient de marée de 78 et pour différents débits de la Seine à Poses



4. Conclusions :

- à 400$m^3.s^{-1}$, l'élévation du niveau marin est retranscrite intégralement, voir amplifiée, sur l'ensemble du linéaire de l'estuaire,
- L'amortissement de la propagation de l'élévation du niveau marin en estuaire est principalement régi par le débit de la Seine :
  - plus le débit de la Seine est important, moins l'élévation du niveau marin se propage dans l'estuaire de la Seine
- L'amortissement de la propagation de l'élévation du niveau marin en estuaire est légèrement plus important pour un coefficient de marée élevé
  - amortissement sur le haut des zones intertidales

4. Conclusions



Perspectives

GIP Seine-Aval

1. Modélisation des évolutions morphologiques à long terme

- Comment la morphologie de l'estuaire de la Seine s'adaptera-t-elle face aux évolutions liées au changement climatique ?
  - → Quelles conséquences sur l'exposition des territoires aux inondations/submersions ?
  - → Quelles conséquences sur le fonctionnement écologique de l'estuaire ?

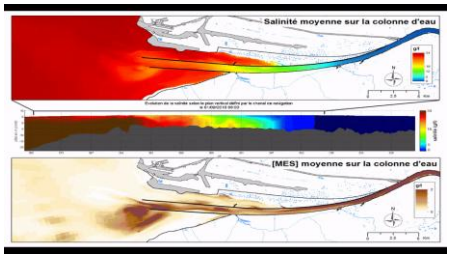
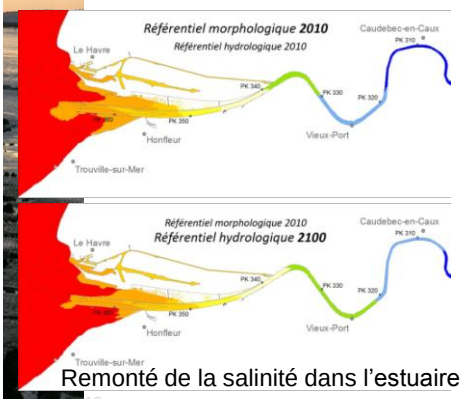


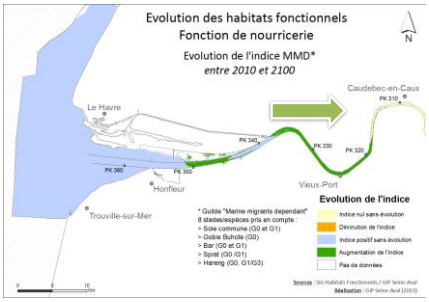
Illustration issue du modèle Hydro-Sédimentaire Seine-Aval

2. Modélisation des évolutions des habitats écologiques

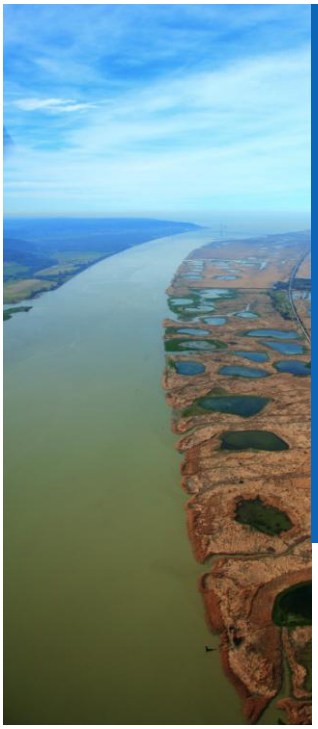
- Déplacement de la zone de nourricerie pour les espèces marines migrantes (soles, bar, hareng, etc.)
  - Remonté de la salinité dans l'estuaire → déplacement des zones de nourricerie vers l'amont.



Remonté de la salinité dans l'estuaire →



Déplacement des zones de nourricerie vers l'amont.



MERCI de votre attention

Pour plus de renseignements : *jplemoine@seine-aval.fr*

GIP Seine-Aval