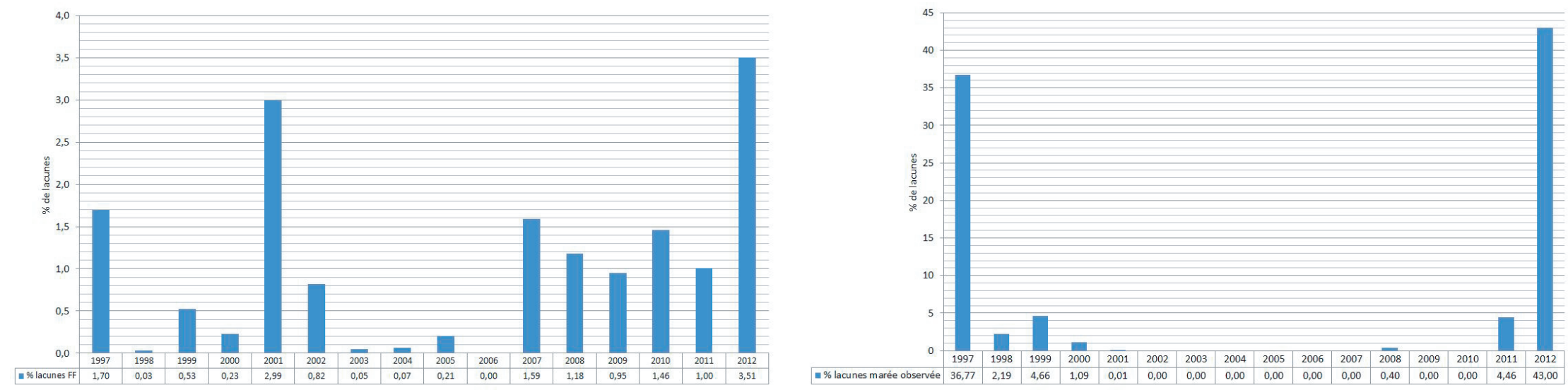


L'évolution récente des conditions météo-marines à Dunkerque (Nord) de 1997 à 2012

Olivier COHEN
olivier.cohen@univ-nc.nc



Contexte d'étude et données

La connaissance de l'évolution des conditions météo-marines est essentielle pour la détermination des risques sur les littoraux bas, sableux, densément urbanisés et donc potentiellement très vulnérables comme c'est le cas dans la région dunkerquoise, composée d'une basse plaine côtière, souvent sous le niveau des marées hautes (polders) et séparée de la mer par un cordon dunaire.

Des études sur l'évolution des conditions météo-marines en région Nord Pas-de-Calais ont déjà été menées sur le long terme, des années 1960 à 2010 (Chaverot, 2006 ; Chaverot *et al.*, 2008 ; Maspataud, 2011). Elles se fondaient sur l'analyse de données météorologiques trihoraires, seules disponibles jusqu'au milieu de la décennie 90 et sur leur croisement avec les données marégraphiques, elles très lacunaires (50% de lacunes au total).

Les données disponibles aujourd'hui :

- des données météorologiques horaires (force et direction du vent, mesurées au sémaphore de Dunkerque, source Météo-France) très complètes (avec au plus 3.5% des données manquantes en 2012),
- des hauteurs d'eau horaires, observées au marégraphe de Dunkerque (source GPMD/SHOM *via* REFMAR) et prédites (logiciel Prédit du SHOM), beaucoup plus continues que précédemment depuis le changement d'instrument (avec cependant 36 et 43% de lacunes en 1997 et 2012).

Evolution du régime des vents forts

Tout d'abord, nous avons retenu 3 seuils de vitesse de vents : 8 m/s (80^{ème} centile de la distribution des vitesses), 14 m/s (99^{ème} centile) et 16 m/s (99,8^{ème} centile). Pour ces trois seuils, nous avons détecté une tendance significative à la baisse générale des vents, malgré une variabilité certaine pour les vents les plus soutenus (coefficient de variation = 0.22, 0.58, 0.79).

Nous nous sommes ensuite focalisés sur l'analyse des vents >=8 m/s, suffisants pour générer une agitation du plan d'eau et provoquer une érosion du pied de dune quand ils accompagnent un haut niveau d'eau (Maspataud, 2011). En analysant les tendances par secteurs de provenance des vents de mer >= 8 m/s, nous observons une baisse des vents de secteur sud à nord-ouest (180°-225° et 225°-315°). Celle des vents de secteur nord (315°-45°) n'est pas probante.

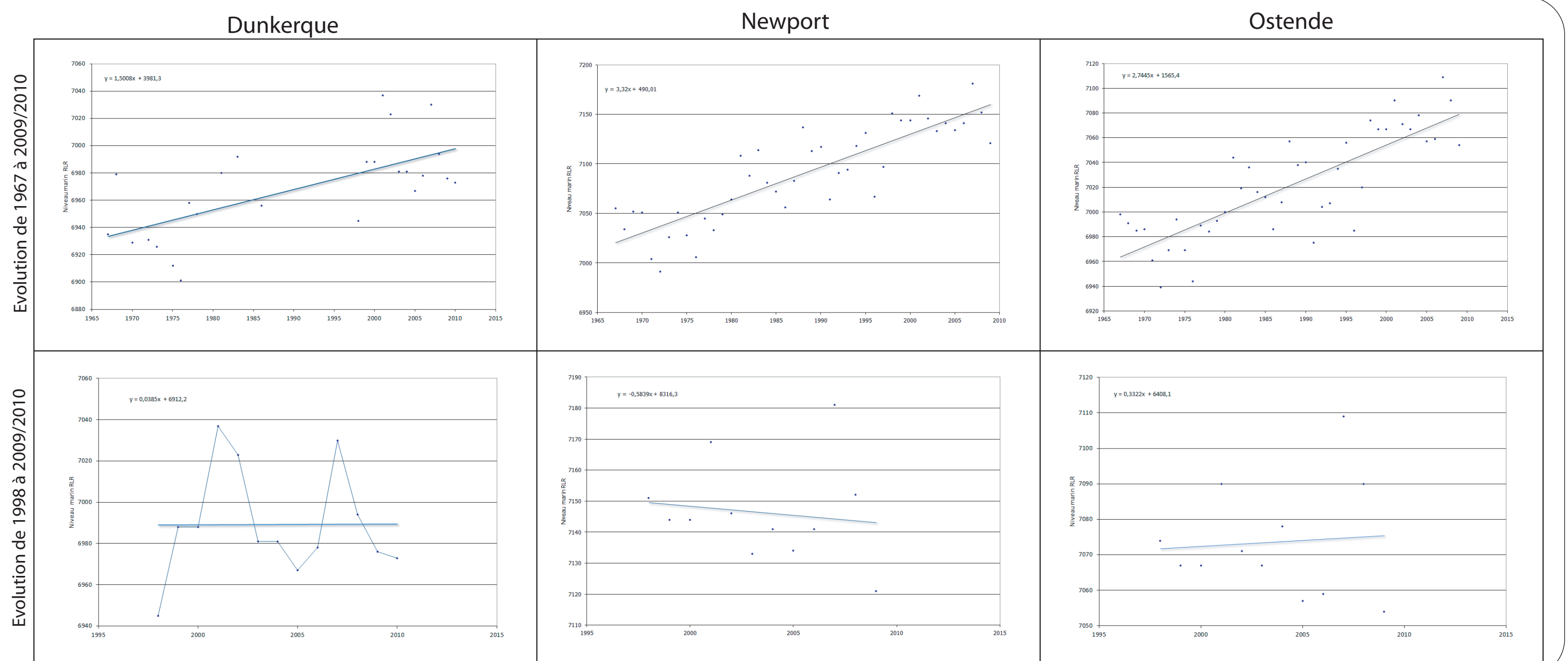
Quand on s'intéresse à la durée de ces événements venteux (+12, +24, +48 et +72 h), on note leur diminution aussi bien en nombre qu'en durée (quelle qu'elle soit) pour les secteurs sud à nord-ouest. Cependant, pour le secteur nord, la variabilité interannuelle est plus forte et les tendances moins nettes.



Evolution du niveau marin relatif

Nous avons étudié l'évolution du niveau marin à partir des données recalées du PSMSL à Dunkerque, Newport et Ostende sur deux périodes communes à long et court termes de 1967 à 2009/2010 et de 1998 à 2009/2010. On voit donc sur les graphiques ci-contre que :

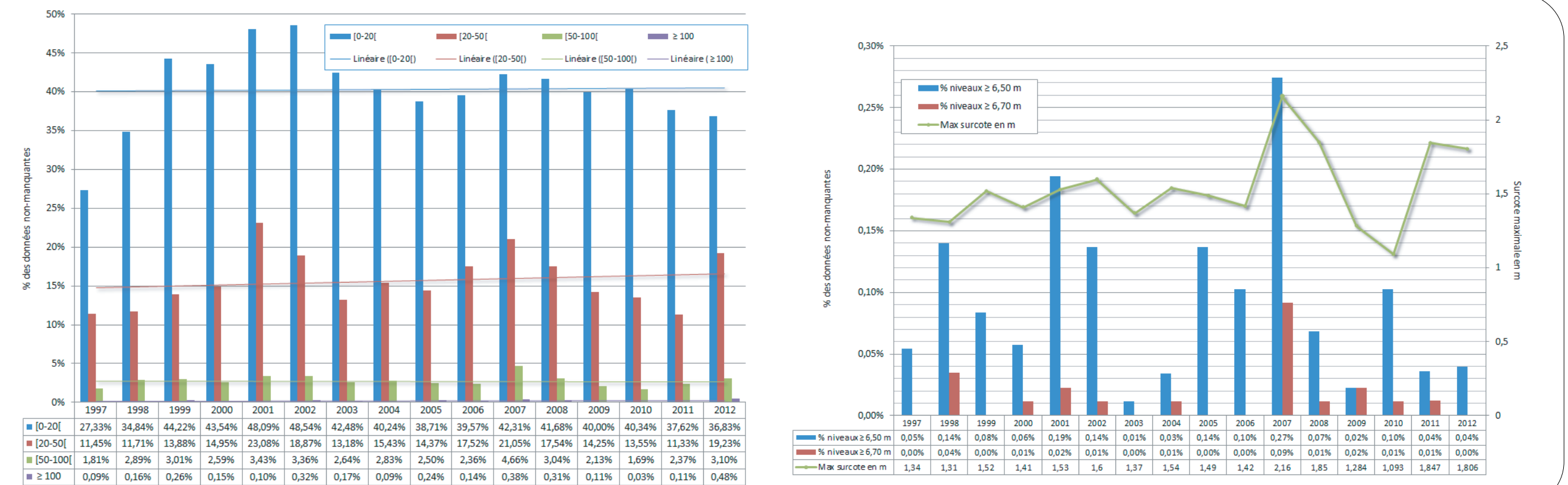
- à long terme, l'évolution est à la hausse significative, avec des tendances différentes (+1.5 mm/an à Dunkerque, +3.3 mm/an à Newport et +2.7 mm/an à Ostende,
- à court terme, les tendances sont à la hausse ou à la baisse très faibles (+0.3 mm/an à Dunkerque et Ostende, -0.6 mm/an à Newport). La variabilité est cependant trop forte pour que les tendances soient fiables.



Evolution des surcotes et très hauts niveaux marins

Pour les surcotes, nous reprenons la discrétisation proposée par Chaverot (2006) et l'appliquons aux dernières années de données disponibles. La tendance est à la stabilité quelle que soit la classe de surcote.

Pour les hauts niveaux marins, on voit que l'atteinte et le dépassement des seuils 6.5 et 6.7m sont rares. Comme Maspataud (2011), nous retrouvons deux années (2001 et 2007) où ceux-ci ont été sensiblement plus fréquents.



Les événements potentiellement érosifs

Plusieurs indices visant à identifier à partir de données météo-marines des événements potentiellement érosifs ont été publiés dans la littérature (ex.: Zhang, 2001 ; Chaverot, 2006). On considère qu'il peut y avoir érosion et on calcule l'indice quand le niveau de la mer atteint et/ou dépasse un certain seuil (altitude du pied de dune par exemple). Nous retenons ici un indice d'érosion potentielle simple à calculer (Chaverot et al, 2005) :

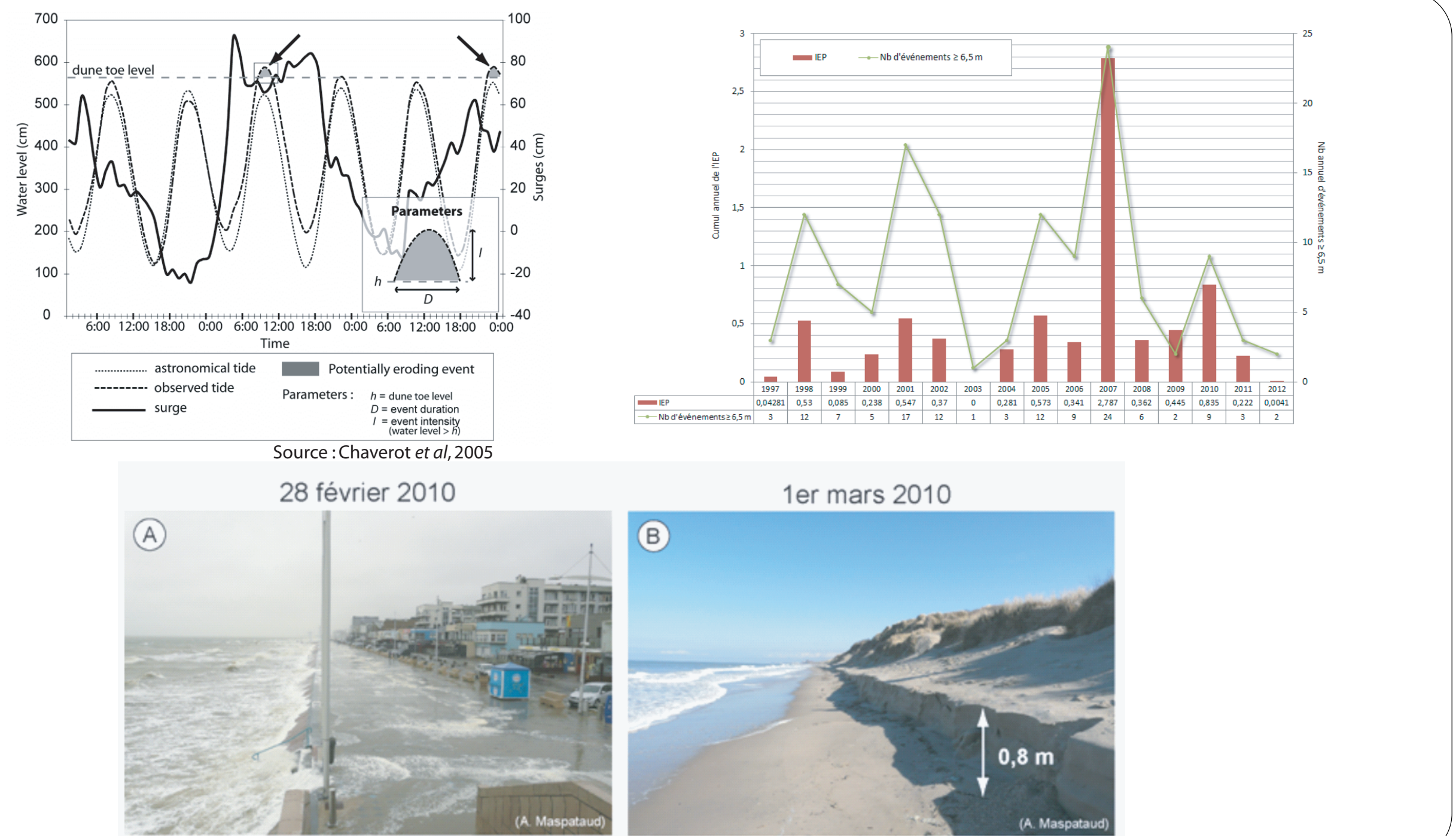
Indice d'Erosion Potentielle = $\sum I.S.\Delta t$

où I = niveau d'eau (m) supérieur au seuil retenu (6.5 m ici)

S = Surcote

Δt = pas de temps des données ($\Delta t = 1$ pour les données horaires)

On observe sur le graphique que l'année 2007 qui a connu de hauts niveaux d'eau a été particulièrement érosive. Cela est vrai aussi pour 2010. Cela a été constaté *in situ* par Maspataud (2011) avec une inondation de la digue de Dunkerque - Malo-les-Bains et un recul du pied de la dune Dewulf à l'est de Leffrinckoucke (cf. photos).



Références bibliographiques

- CHAVEROT, S., 2006. *Impact des variations météo-marines sur l'évolution des littoraux meubles du Nord-Pas-de-Calais*. Thèse de doctorat, Université du Littoral Côte d'Opale, 266 p.
- CHAVEROT, S., HÉQUETTE, A. & COHEN O., 2005. Evolution of climatic forcings and potentially eroding events on the coast of Northern France. *Coastal Dynamics proceedings 2005*, Barcelona, Spain, 11 p.
- CHAVEROT, S., HÉQUETTE, A. & COHEN O., 2008. Changes in storminess and shoreline evolution along the northern coast of France during the second half of the 20th century. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 52, 3, 1-20.
- MASPATAUD, A., 2011. *Impact des tempêtes sur la morphodynamique du profil côtier en milieu macrotidal*. Thèse de doctorat, Université du Littoral Côte d'Opale, 470 p.
- ZHANG, K., DOUGLAS, B. C. & LEATHERMAN, S. P. (2001) Beach Erosion Potential for Severe Nor'easters. *Journal of Coastal Research*, 17(2), 309-321.