

# Côtes & Mer

La lettre du Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard

## Transferts sédimentaires et dérive littorale ou la nécessaire gestion concertée du littoral

Le stock sédimentaire est la quantité de sédiments en présence (vases, sables, graviers, galets...), que ce soit sur le littoral (plages, dunes...) ou sous l'eau. Ces stocks constituent une protection naturelle contre les assauts de la mer (voir *Côtes et Mer* n°9), ainsi qu'un habitat où séjournent et se nourrissent la faune et la flore marine.

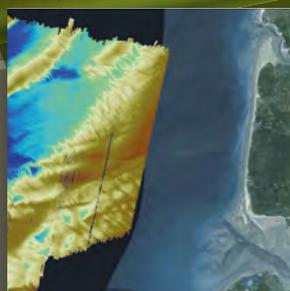
Cependant, ces stocks, déposés pour l'essentiel lors de la dernière transgression marine (depuis 10 000 ans), ne sont pas immobiles. Le littoral doit être considéré comme un système hydro-sédimentaire (interactions eau-sédiments), dont l'équilibre dépend des échanges et des transferts de sédiments qui s'y produisent : latéralement sous l'action des houles et des courants (dérive littorale), avec l'arrière littoral (érosion des falaises, apports fluviaux, stockage dans les dunes, transports éoliens, etc.) et entre le large et la côte.

Ces transferts de sédiments s'effectuent sur des espaces dépassant largement les limites administratives. Cela impose une gestion concertée et partenariale du littoral, afin qu'une décision locale d'implantation d'ouvrage de défense contre la mer ne perturbe pas l'équilibre sédimentaire et donc la stabilité des plages environnantes, voire de la façade maritime complète. C'est dans cette logique de gestion intégrée du littoral que collaborent les Régions Normandie et Hauts-de-France.

> Transferts longitudinaux  
La dérive littorale visible depuis la terre  
p. 2



> Transferts longitudinaux  
Transferts sédimentaires sous l'eau  
p. 3



> Transferts perpendiculaires  
Du large à la plage... et réciproquement  
p. 4



## Au contact terre-mer et sous l'eau

➤ Les stocks sédimentaires (plages, dunes, baies, estuaires, fonds marins) ne sont pas figés. Ils évoluent rapidement au gré des marées, des tempêtes et sur des périodes longues, essentiellement du fait de variations climatiques. Parmi les échanges les plus importants, nous retrouvons les transferts longitudinaux, le long de la côte, également appelés «dérive littorale».

### Une dérive littorale visible au contact terre-mer ...

#### Un flux de sédiments principalement lié aux vagues...

La dérive littorale correspond à un transport des sédiments parallèle au rivage. Elle concerne des volumes considérables. A titre d'exemple, les plages de galets de Seine-Maritime et de la Somme subissent une dérive littorale potentielle estimée entre 20 et 30 000 m<sup>3</sup>/an. En raison de la faiblesse des courants de marée sur l'estran, ce transport sédimentaire s'effectue majoritairement sous l'action des vagues. Dès que le vent et l'agitation marine associée changent de sens, le transport sédimentaire suit. La direction générale de la dérive littorale est également fonction de l'orientation du rivage.

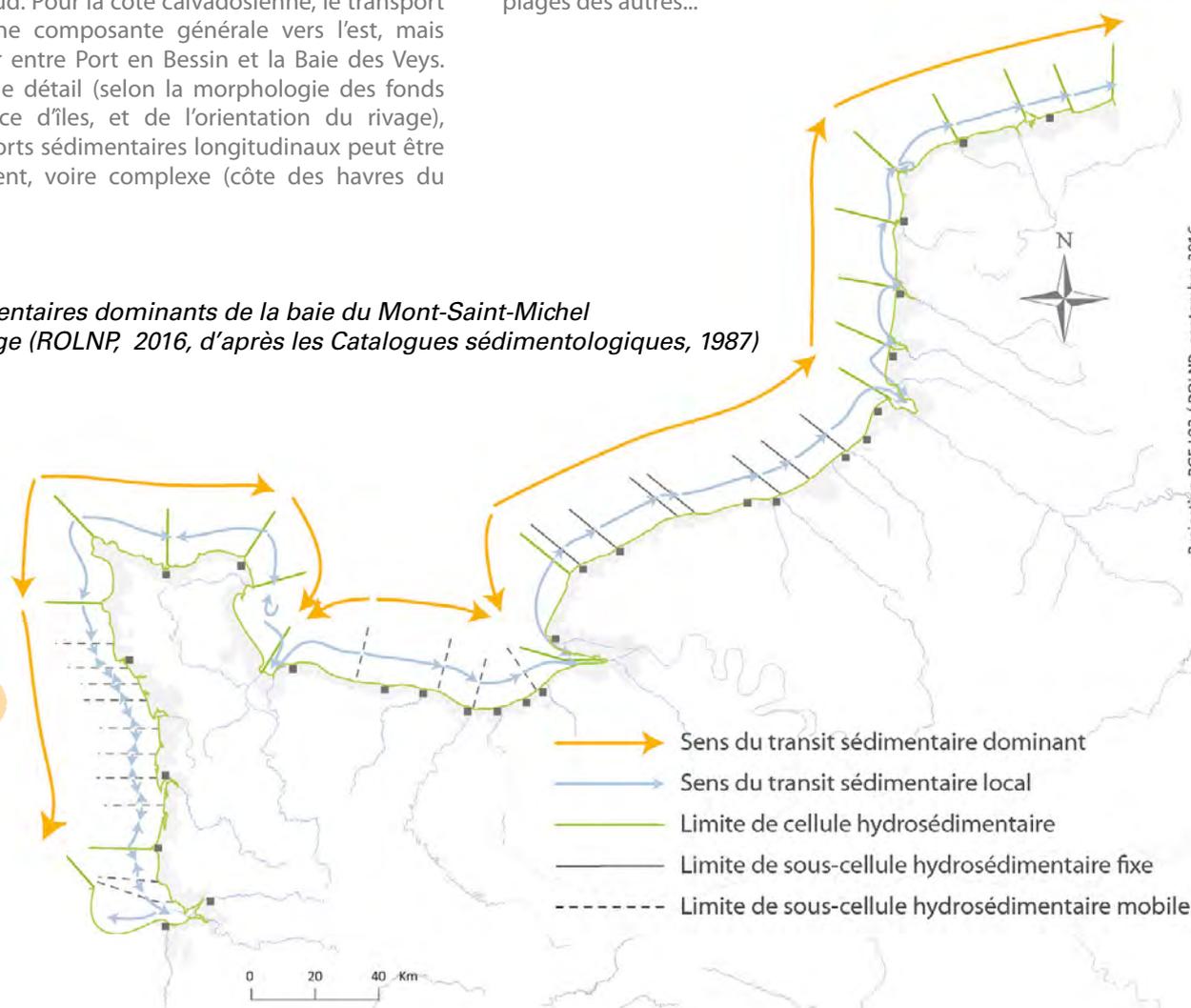
Ainsi, sur le littoral normand picard, les vents dominants étant d'ouest, la dérive générale se fait vers le sud pour l'ouest Cotentin, vers le nord-est d'Antifer à la baie d'Authie. En raison de l'orientation de la côte entre Antifer et le Havre, la dérive s'effectue vers le sud. Pour la côte calvadosienne, le transport est faible avec une composante générale vers l'est, mais qui peut s'inverser entre Port en Bessin et la Baie des Veys. Cependant, dans le détail (selon la morphologie des fonds marins, la présence d'îles, et de l'orientation du rivage), le sens des transports sédimentaires longitudinaux peut être légèrement différent, voire complexe (côte des havres du Cotentin).

#### ... et influencé par l'homme

Les aménagements littoraux, notamment les ouvrages transversaux (perpendiculaires au rivage) tels que les jetées portuaires ou les épis, peuvent profondément modifier la dérive littorale. Ainsi, les digues portuaires de la Seine-Maritime sont des obstacles infranchissables pour les galets qui s'accumulent sur la face ouest des ouvrages, faisant défaut en aval de la digue. De même, des épis constituant des casiers pour retenir les galets peuvent favoriser l'érosion du rivage en aval, dans le sens de la dérive littorale, pouvant favoriser des franchissements par la mer sur les communes voisines.

Il est donc indispensable de mettre en place une gestion collégiale du littoral au sein d'une même cellule hydro-sédimentaire, dépassant les limites administratives, pour ne pas que les aménagements des uns nuisent à l'équilibre des plages des autres...

Transferts sédimentaires dominants de la baie du Mont-Saint-Michel à la frontière belge (ROLNP, 2016, d'après les Catalogues sédimentologiques, 1987)



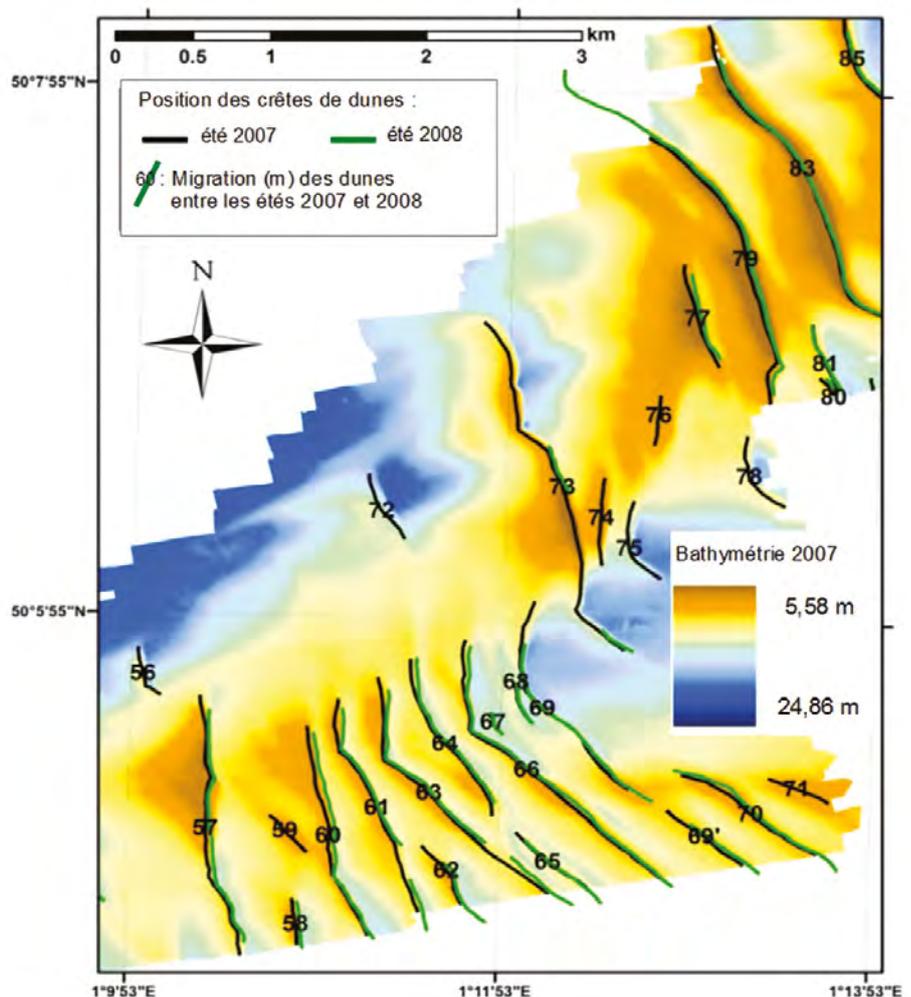


## ... mais également des transferts sédimentaires sous l'eau

### Des dunes et bancs sous-marins qui se déplacent

Les transferts en domaine sous-marin sont liés aux forts courants de marées et, dans une moindre mesure, à la houle. L'ampleur des déplacements, qui est encore mal connue, diffère selon la granulométrie des sédiments. Les sables et graviers transitent essentiellement sur le fond (transport par charriage). En général seules les vases, et ponctuellement les sables les plus fins, sont transportés dans la colonne d'eau (transport en suspension), à l'exception de zones de forts courants où les petits galets peuvent transiter en suspension (exemple du Raz Blanchard).

Actuellement, les transports de sédiments n'affectent que la partie superficielle des stocks sédimentaires sablo-graveleux des fonds marins (essentiellement les premiers centimètres). Les plus importants stocks sablo-graveleux mobilisables sur les fonds (prismes sédimentaires des estuaires picards, de la baie de Seine, du Mont Saint-Michel ...) sont façonnés par les courants en bancs sableux, eux-mêmes modelés, à leur surface de dunes hydrauliques de plusieurs mètres de hauteur. Ces dunes migrent de plusieurs mètres par an dans le sens des courants dominants (globalement du sud-ouest vers le nord-est en Manche occidentale), quand bien même, les houles peuvent temporairement inverser leur sens de migration. Sur le prisme picard, les dunes migrent vers l'est de 1 à 7m/an en moyenne<sup>1</sup>.



Déplacement des crêtes de dunes entre l'été 2007 (noir) et l'été 2008 (vert) au large du Tréport (d'après Ferret, 2011).

<sup>1</sup>Ferret et al., 2010

## Des évolutions majeures liées aux crises climatiques

A l'échelle des derniers 10 000 ans (Holocène), c'est le climat, et en particulier l'activité plus ou moins intense des tempêtes, qui impacte durablement les paysages côtiers et leur fonctionnement, et cela en dépit de l'importance des marées en Manche. Plus spécifiquement, les crises climatiques globales qui affectent le domaine nord atlantique tous les 1500 ans environ depuis près de 7000 ans, et qui se caractérisent par une activité accrue des tempêtes, ont un impact majeur sur les systèmes côtiers.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Sorrel et al., 2011 ; Tessier et al., 2012

# Transferts perpendiculaires

## Du large à la plage... et réciproquement



➤ A ces transferts longitudinaux, s'ajoutent des transferts perpendiculaires entre les petits-fonds et l'estran. Alors que leur connaissance reste modeste, ces mouvements participent pourtant à l'évolution du littoral (engraissement des plages, érosion ou comblement). Illustration de ce phénomène sur trois environnements littoraux : les estuaires et les plages de sables ou de galets.

### Le cas d'un estuaire : la Baie de Somme

Les estuaires de la Manche sont en cours de comblement. C'est un phénomène naturel qui est accéléré par certaines actions de l'homme, telles que la diminution des écoulements fluviaux. La Baie de Somme n'échappe pas à cette règle et se comble (Michel, 2016) principalement par les sables marins en provenance du prisme sédimentaire picard qui se trouve au large et qui constitue un gigantesque réservoir sous-marin. Le comblement induit des modifications importantes des usages du milieu, en particulier pour la navigation et la pêche.

### Les plages de sables

Il est désormais communément admis que lors des tempêtes, une partie du sable des plages est transféré vers le large. Ce transfert sera d'autant plus important en présence d'ouvrages de défense longitudinaux battus par les vagues.

Tout ou partie de ce sable sera ensuite ramené vers la côte lors de périodes plus calmes. L'équilibre sédimentaire du rivage et donc son rôle de tampon protecteur lors d'événements tempétueux dépend du volume local de sédiments en haut de plage.

### Les plages de galets

En raison des faibles agitations marines en Manche et Mer du Nord, les échanges de sédiments grossiers (galets) entre les plages et les petits fonds sont inexistantes. En revanche, ces cordons de galets sont constitués de sables en leur cœur, qui eux, peuvent subir des transferts vers le large ou vers la côte<sup>2</sup> (voir paragraphe précédent). Ces transferts déterminent la perméabilité des cordons de galets et donc leur capacité d'ajustement face aux houles de tempête. Plus perméable lors du départ de sable, le cordon absorbera plus facilement l'énergie des fortes houles.

<sup>2</sup>Costa, 1997 ; Costa et al., 2005



Avant tempête



Après tempête

Evolution morpho-sédimentaire de la plage d'Etretat avant et après tempête (Costa, 1997).

### En conclusion...

Les échanges sédimentaires entre le large et la côte sont encore mal connus et nécessitent d'être mieux appréhendés et quantifiés pour pouvoir prédire l'évolution future de ces zones côtières. Il est donc indispensable de mettre en place un suivi fiable homogène et pérenne des stocks sédimentaires et de leurs évolutions permettant ainsi le développement de stratégies de gestion concertée à des échelles sédimentaires pertinentes. Le ROLNP et ses partenaires œuvrent en ce sens.

Coordination : N. Pfeiffer (ROLNP)

Rédaction : S. Costa (Université de Caen-Normandie, laboratoire LETG GéoPhen),  
S. Le Bot (Université de Rouen, laboratoire M2C)

Mise en page & impression : DAUPHIN com imprim : Tél. 02 31 23 60 70

Crédits photographiques :

Page 1 : Sainte marguerite sur mer (76) © Arnaud Guerin-Lithosphère  
Criel sur mer (76)

Données bathymétrique campagne RECOSOM © IFREMER  
Havre de la Vanlée (50) © Frédéric Larrey

Page 4 : Vallée du Dun(76)© Larrey&Roger/Conservatoire du littoral

Contact

Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard  
1 bis, rue Pémagnie - 14000 Caen - Tél. 02 31 15 64 25  
rolnp@conservatoire-du-littoral.fr - www.rolnp.fr

