HAL
open science

Modifications morphodynamiques et phénomènes rétroactifs en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor)

Serge S. Suanez

To cite this version:

Serge S. Suanez. Modifications morphodynamiques et phénomènes rétroactifs en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor). Bulletin de l'Association de géographes français, 2004, 81 (3), pp.334-345. 10.3406/bagf.2004.2396 . hal-00347020

HAL Id: hal-00347020

https://hal.science/hal-00347020v1

Submitted on 8 Aug 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Persee

Serge SUANEZ

Modifications morphodynamiques et phénomènes rétroactifs en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor) (Morphodynamic changes and feedback processes in the Saint-Michel-en-Grève bay, Cotes-d'Armor)

In: Bulletin de l'Association de géographes français, 81e année, 2004-3 (septembre). Aménagement des littoraux et conséquences géomorphologiques / Les littoraux sableux et dunaires. pp. 334-345.

Abstract
Two technical operations concerning the mechanical opening of the channel rivers of the Yar and the Roscoat in the Saint-Michel-en-Grève bay were carried out between 1998 and 1999. These operations were undertaken in order to eliminate the confluence of the two rivers on the shore and to allow the fill up of a large depression which was located on the upper part of the beach, just behind the confluence. The fill up of the depression brought important morphodynamic changes inducing feedback phenomenon such as dune erosion located on each side of the rivers. A monitoring based on topographic measurements allowed to analyse and quantify these processes.

Résumé
Entre 1998 et 1999 deux opérations de rectification des fleuves côtiers, le Yar et le Roscoat, ont été menées en baie de Saint-Michel-en-Grève. Ces interventions furent décidées afin d'éliminer la confluence des deux cours d'eau sur l'estran et de favoriser ainsi le comblement d'une vaste dépression (la poche du Yar) qui s'était creusée en amont de cette confluence. Le succès de ces opérations a entraîné d'importantes modifications morphodynamiques et, avec elles, des phénomènes rétroactifs qui se sont soldés par l'érosion des cordons dunaires situés de part et d'autre des deux cours d'eau. Le suivi topomorphologique du secteur a permis d'analyser et de quantifier l 'ensemble de ces processus.

Citer ce document / Cite this document :

SUANEZ Serge. Modifications morphodynamiques et phénomènes rétroactifs en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor) (Morphodynamic changes and feedback processes in the Saint-Michel-en-Grève bay, Cotes-d'Armor). In: Bulletin de l'Association de géographes français, 81e année, 2004-3 (septembre). Aménagement des littoraux et conséquences géomorphologiques / Les littoraux sableux et dunaires. pp. 334-345.

doi : 10.3406/bagf.2004.2396

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bagf_0004-5322_2004_num_81_3_2396

creative commons

Modifications morphodynamiques et phénomènes rétroactifs en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor)

(MORPHODYNAMIC CHANGES AND FEEDBACK PROCESSES IN THE SAINT-MICHEL-EN-GREVE BAY, COTES-D'ARMOR)

Serge SUANEZ*

Persée BY: creative commons

RÉSUMÉ. – *Entre 1998 et 1999 deux opérations de rectification des fleuves côtiers, le Yar et le Roscoat, ont été menées en baie de Saint-Michel-en-Grève. Ces interventions furent décidées afin d'éliminer la confluence des deux cours d'eau sur l'estran et de favoriser ainsi le comblement d'une vaste dépression (la poche du Yar) qui s'était creusée en amont de cette confluence. Le succès de ces opérations a entraîné d'importantes modifications morphodynamiques et, avec elles, des phénomènes rétroactifs qui se sont soldés par l'érosion des cordons dunaires situés de part et d'autre des deux cours d'eau. Le suivi topomorphologique du secteur a permis d'analyser et de quantifier l'ensemble de ces processus.*

Mots-clés : opérations de rectification, morphodynamique, rétroaction, érosion.

ABSTRACT. – *Two technical operations concerning the mechanical opening of the channel rivers of the Yar and the Roscoat in the Saint-Michel-en-Grève bay were carried out between 1998 and 1999. These operations were undertaken in order to eliminate the confluence of the two rivers on the shore and to allow the fill up of a large depression which was located on the upper part of the beach, just behind the confluence. The fill up of the depression brought important morphodynamic changes inducing feedback phenomenon such as dune erosion located on each side of the rivers. A monitoring based on topographic measurements allowed to analyse and quantify these processes.*

Key words : technical operation, morphodynamic, feedback processes, erosion.

* Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, Géomer, UMR 6554-LETG du CNRS

Introduction

S'il n'y a pas lieu de refaire l'historique du problème, largement développé dans deux articles récemment publiés (Gad *et al.*, 2003; Suanez *et al.*, 2002), on peut toutefois rappeler brièvement l'objet de cette étude. Dans le but d'améliorer les conditions de ramassage des algues vertes dans la partie ouest de la baie de Saint-Michel-en-Grève, deux opérations de rectification des cours d'eau du Yar et du Roscoat ont été réalisées en 1998 et 1999. L'objectif était de redonner aux deux cours d'eau un tracé rectiligne et d'éliminer, de ce fait, le phénomène de confluence derrière lequel s'était mise en place à la fin des années 1980 une large zone déprimée appelée la poche du Yar (fig. 1). D'une part, cette dernière favorisait le piégeage des ulves qui venaient s'échouer à l'étale de pleine mer car le jusant était alors incapable de les réexporter vers le bas d'estran et, en période estivale, le pourrissement de la matière organique créait des désagréments olfactif et paysager. D'autre part, cette zone déprimée se traduisait par un démaigrissement du haut de plage mettant à nu le substrat rocheux et rendant l'espace impraticable aux engins de ramassage des ulves.

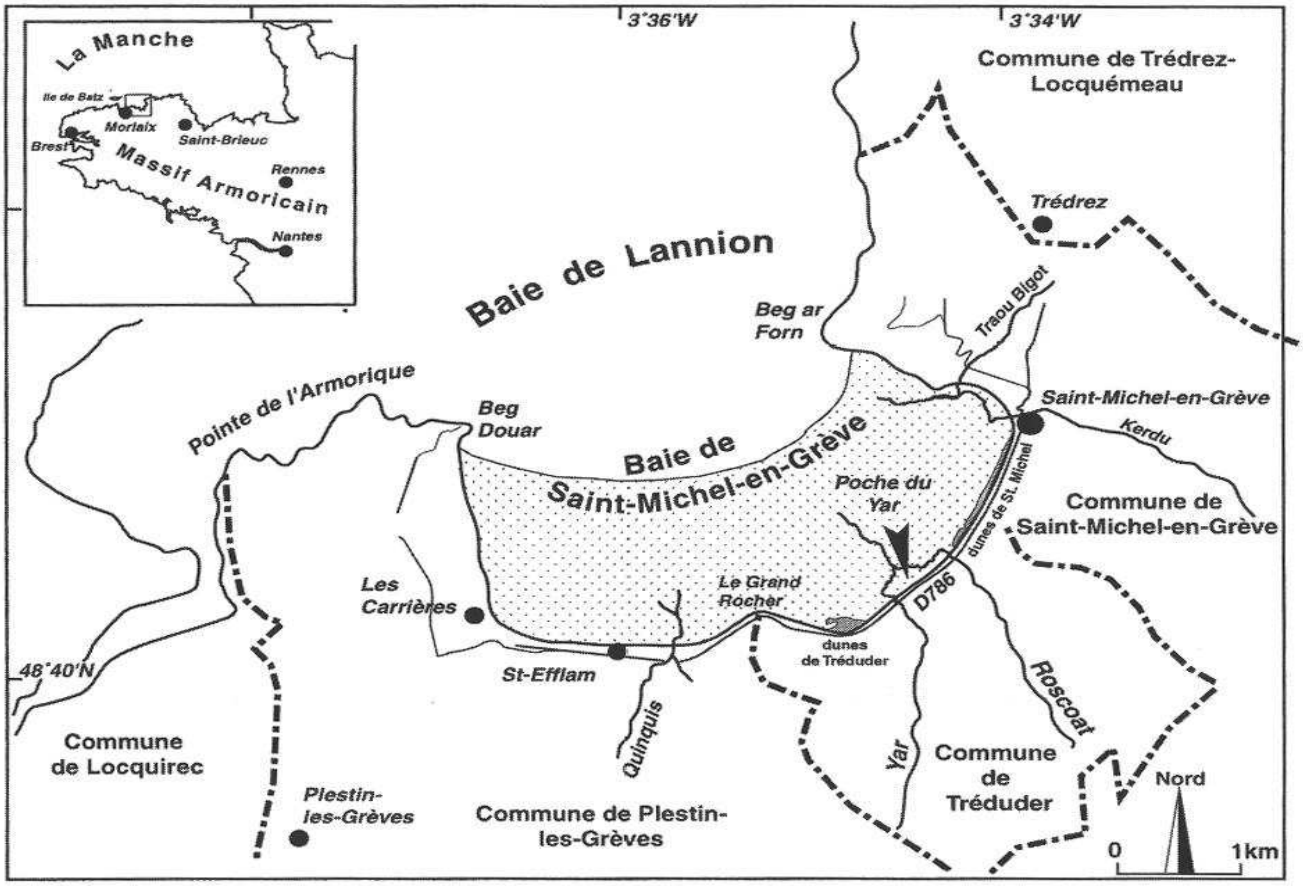

Fig. 1. Localisation de la zone d'étude.

Pour pallier ce problème, un groupe de travail fut mis en place associant les élus locaux, les administrations concernées et des organismes scientifiques comme le laboratoire LETG-Géolittomer-Brest en la personne du professeur J.-P. Pinot. Il fut décidé que la rectification des filières du Yar et du Roscoat serait la solution la plus douce et la moins coûteuse. Elle devait favoriser, après l'élimination de la confluence, le comblement sédimentaire de la poche par la houle et fournir ainsi une aire d'échouage praticable par les engins de ramassage après enfouissement des têtes de roche.

Les premiers travaux prirent place dès le début du mois de mars 1998, consistant en la réouverture artificielle des deux chenaux sur l'estran suivant la plus grande pente et perpendiculairement au rivage. Ils furent renouvelés en mars 1999, et, parallèlement, le suivi topo-morphologique du site fut assuré par notre équipe de recherche (Pinot *et al.*, 1999; Gad *et al.*, 1999; Suanez *et al.*, 2001; Suanez, 2002). Ces observations ont permis d'analyser les modifications morphologiques et dynamiques enregistrées par l'ensemble du secteur.

1. Spécificités morphodynamiques de la zone d'étude

La baie de Saint-Michel-en-Grève correspond à une plage de fond de baie (fig. 1). Elle est cernée à l'est et à l'ouest par des hauts versants prenant l'allure de falaises vives. Le fond de la baie est, quant à lui, fixé par un enrochement qui protège la D786 sur plus de 1 500 m. Des études antérieures ont expliqué le fonctionnement morphosédimentaire de ce système littoral, et elles ont également dessiné le schéma de la circulation hydrologique à la côte. A partir de ces données, il a été possible de comprendre comment la poche du Yar s'était creusée (Pinot, 1993; Gad, 1999; Suanez *et al.*, 2002; Gad *et al.*, 2003). Les auteurs insistent sur le caractère morphodynamique dissipant de la baie qui s'explique par la très faible pente de l'estran (2 à 3 ‰). Toutefois, l'importance du marnage (> 9,3 m) fait que, lors des marées de vive-eau, le déferlement atteint l'enrochement de fond de baie au profil très redressé (pente d'environ 60 % sur une hauteur de 3 m). Dans ces conditions, le caractère réfléchissant de l'ouvrage favorise la remise en suspension des sédiments du haut d'estran. Or, lorsque les filières du Yar et du Roscoat confluent, elles s'écoulent parallèlement au pied de l'enrochement. Une telle situation permet alors aux courants fluviatiles de reprendre et d'exporter vers le large ce matériel en suspension. La dynamique fluviale était donc bien la cause de l'évidement de la poche.

Néanmoins, il restait à expliquer l'origine de la confluence des deux cours d'eau. A partir de documents anciens, J.-P. Pinot (1987) a montré

qu'elle était liée à la construction d'une flèche sableuse ancrée au pied du Grand Rocher. Cette dernière contraignait le Yar à divaguer vers le Roscoat qui aurait fini par le capturer (fig. 2). C'était bien la preuve qu'un courant de dérive littorale orienté d'ouest en est commandait une grande partie de la circulation hydrosédimentaire. Dans le même temps, l'auteur montrait que la convergence du Yar et du Roscoat n'avait pas toujours existé. Il semblait donc qu'un rapport de force s'exerçait entre les dynamiques marine et fluviale. A certaines périodes, la dynamique fluviale dominait de telle sorte que les écoulements étaient assez compétents pour perforer la flèche et prendre un tracé perpendiculaire au linéaire côtier (fig. 2b). A d'autres périodes, les courants de dérive plus importants contraignaient le Yar à s'écouler en direction du Roscoat et à se faire capturer par ce dernier (fig. 2a). Dans ce

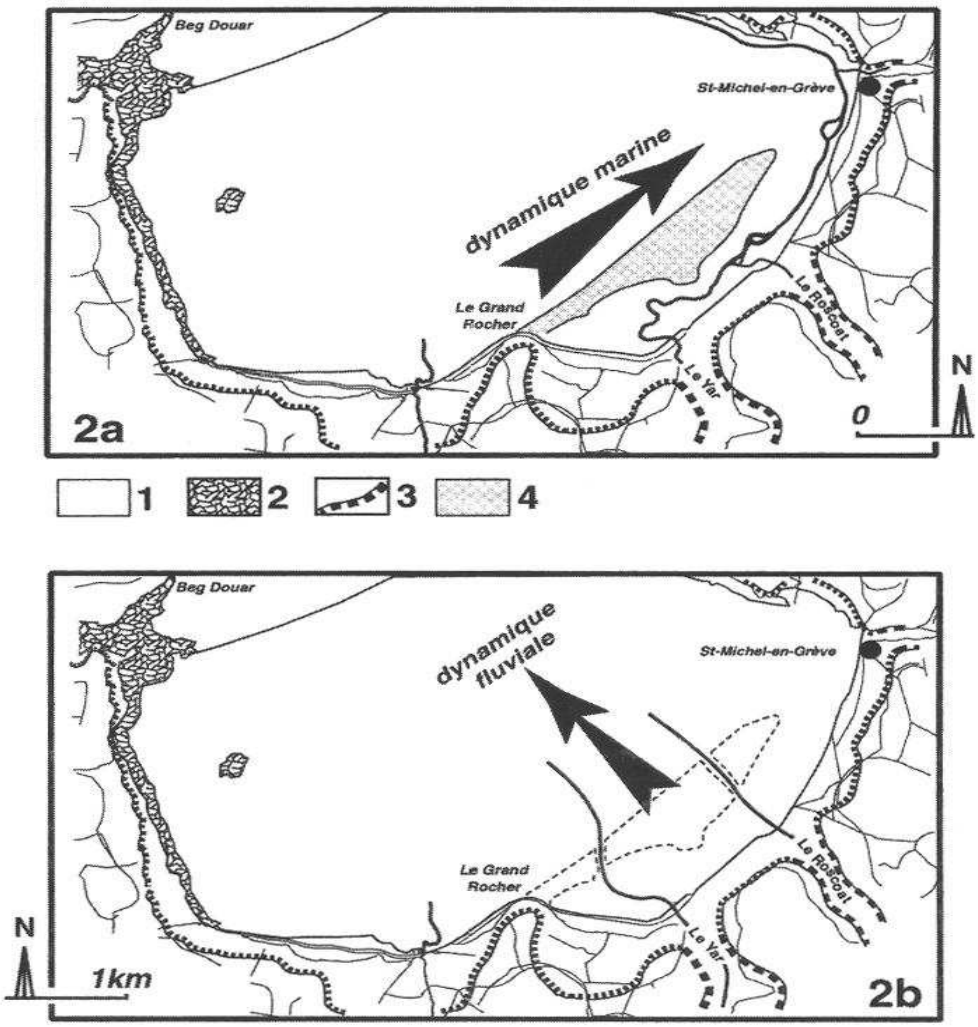

Fig. 2. Relation entre le développement de la flèche sableuse et la confluence du Yar et du Roscoat
(1 : estran ; 2 : platier et écueil ; 3 : versant ; 4 : flèche sableuse).

contexte, se mettait en place à l'amont de la confluence une zone déprimée où affleurait une partie du platier sous-jacent (la poche du Yar).

C'est à partir de ces observations que le choix de rectifier artificiellement les deux cours d'eau fut adopté. Ainsi, on permettait aux longues houles hivernales de démanteler la flèche sableuse qui tendait à se développer en aval de la confluence et de remonter le matériel sédimentaire jusqu'au pied de l'enrochement. Le but était de reconstruire la pente d'équilibre du haut de plage afin de :

– diminuer le caractère réfléchissant de l'estran au pied de l'enrochement qui favorise la remise en suspension des sables ;

– d'éliminer les processus d'évidement de la poche par les courants fluviatiles convergents ;

– de favoriser le départ des algues vers le large lors du jusant.

2. Modifications morphodynamiques et leur évolution

Les premiers travaux de rectification ont été réalisés au début du mois de mars 1998. C'est à cette période que nous avons commencé le suivi topo-morphologique du secteur dans le but de contrôler l'évolution de la poche et des filières et de mesurer l'efficacité des interventions. Ce travail, toujours en cours, repose sur des mesures réalisées à l'aide d'un tachéomètre laser (Nicon DTM 300). Les données sont ensuite traitées sur un logiciel 3D (Surfer 8.0) permettant ainsi de construire des modèles numériques de terrain, des cartes en isohypses et de calculer des cubatures. Nous présentons ici quatre relevés sur les vingt-trois campagnes de mesures réalisées à ce jour (fig. 3).

L'état initial de la zone fut levé le 24 février 1998 avant les premiers travaux de rectification des filières (fig. 3). La divagation du Yar s'explique bien par la présence d'une flèche orientée d'ouest en est. Les profils 1 et 2 montrent clairement l'existence de la poche qui s'étend alors sur 150 m de large et atteint plus d'un mètre de profondeur dans sa partie la plus déprimée. L'ouverture des filières a été réalisée entre le 2 et 4 mars 1998. Durant les trois semaines qui ont suivi, de nouveaux méandres sont apparus sur le Yar et le Roscoat, alors que la flèche située en bas de l'estran migrait vers le haut de plage, entraînant un début de comblement de la poche du Yar. Le calcul des cubatures montre qu'à la fin du mois de mars, plus de 5 000 m^3 de sable ont été déplacés vers la poche (fig. 4). Ce succès n'aura été que de courte durée car, au début du mois d'avril, le Yar rompait

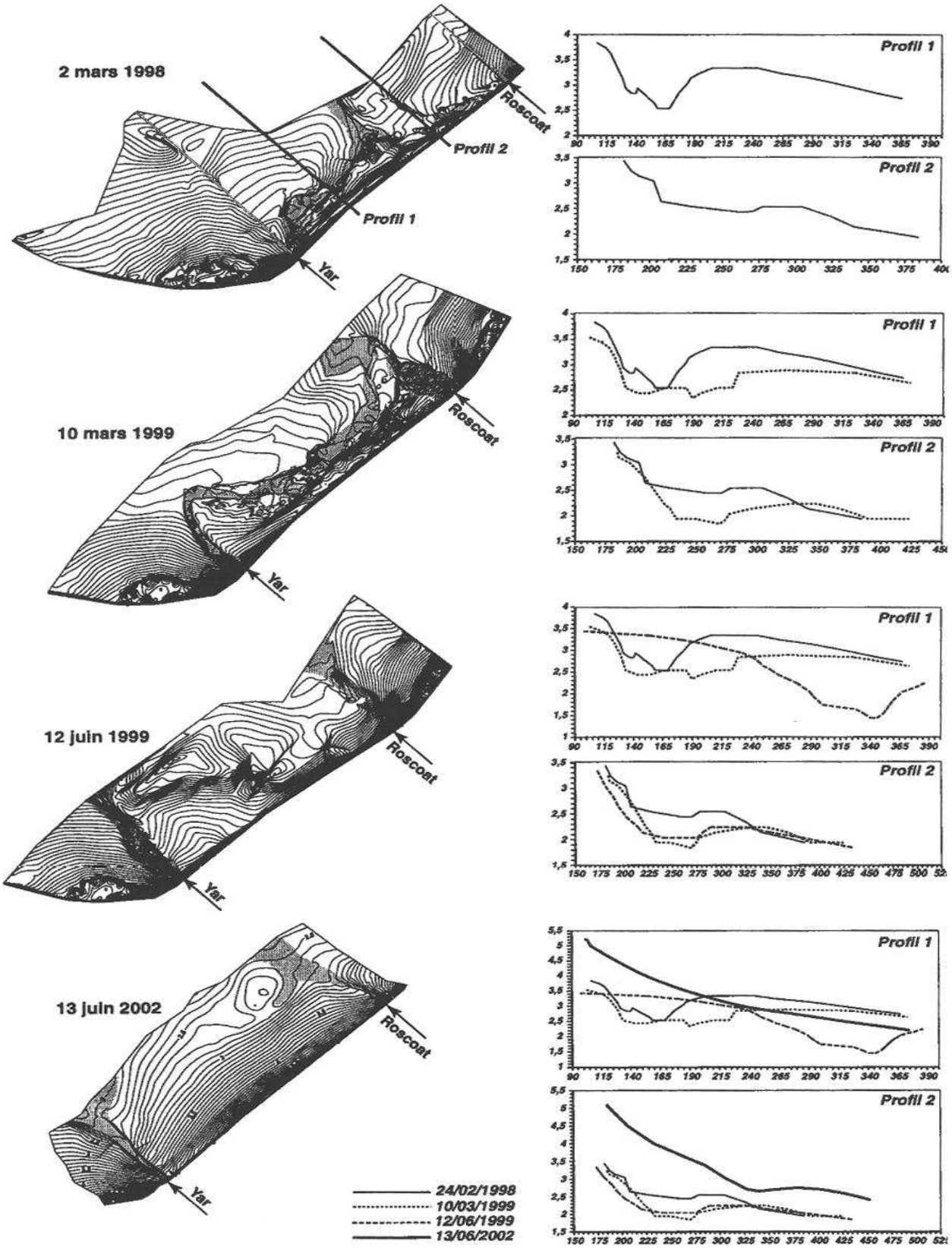

Fig. 3. Modèles numériques de terrain et profils de plage réalisés entre les mois de février 1998 et juin 2002.

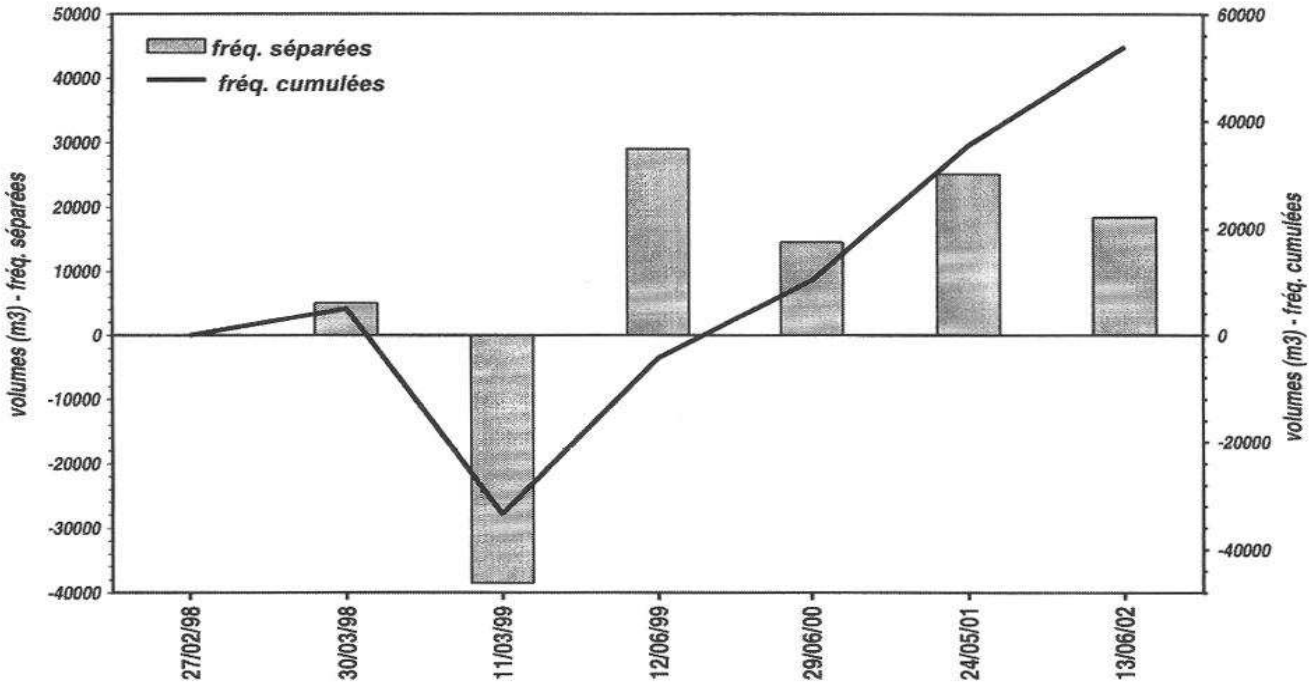

Fig. 4. Evolution des volumes de sables déplacés vers le haut de plage entre les mois de février 1998 et juin 2002 (le calcul des volumes est réalisé sur une surface de 77 500 m², soit 620 m de longueur entre le Yar et le Roscoat et 125 m de largeur en partant de l'enrochement de fond de baie).

sa berge en rive droite et se faisait de nouveau capturer par le Roscoat. L'échec ce cette première opération montrait toutefois que le comblement de la poche était possible à partir du moment où les filières étaient divergentes.

A partir du mois d'avril 1998, on revenait à la situation de départ. Le levé du 10 mars 1999 effectué avant la deuxième intervention montrait que la poche s'était agrandie, tandis que le chenal «confluant» du Yar était très proche de l'enrochement de fond de baie. Sur l'année écoulée, ce sont environ 38 400 m³ de sables qui étaient perdus par cet espace (fig. 4). Les 22 et 23 mars 1999, les deux filières étaient de nouveau rectifiées (fig. 3). Cette fois, les efforts furent concentrés sur le renforcement des berges artificielles afin que les filières soient maintenues dans leur tracé rectiligne. Contrairement à la première intervention, le creusement des chenaux fut plus important de façon à encaisser profondément les deux cours d'eau dans l'estran. Quant au renforcement plus efficace des levés de berges, il fut réalisé par l'«armement» des rives dans leur partie amont en édifiant un bourrelet constitué de matériaux grossiers issus du produit de curetage de fond de lit. Au mois de juin 1999, le comblement de la poche était déjà bien entamé. Au niveau du profil 1, on enregistrait 1 m d'accumulation

sableuse, directement liée au transfert de matériel du bas vers le haut d'estran. En trois mois, le volume de sables accumulé dans la poche atteignait 29 000 m³ (fig. 4). Un an après, le comblement général de la poche était pratiquement réalisé avec pour conséquence l'enfouissement partiel des têtes de roche et un profil du haut de plage équilibré. A partir du mois de juin 2000 la tendance était à l'accrétion. Au mois de mai 2001, l'engraissement du haut de plage concernait l'ensemble de la poche, les têtes de roche n'affleuraient plus que de quelques centimètres. Le dernier levé, effectué en juin 2002, enregistrait un exhaussement du haut d'estran de plus de 2 m. Sur l'ensemble de la période, ce sont environ 54 000 m³ de sables qui ont été déplacés vers la poche. La plage a retrouvé son profil d'équilibre, et qui plus est, en pied d'enrochement de fond de baie sont apparues des dunes embryonnaires sur lesquelles s'est installée une végétation de type halonitrophile associant l'Atriplex, le Cakilé maritima, la soude (*Salsola kali*) et le chiendent des sables.

3. Les phénomènes rétroactifs

Le comblement de la poche a cependant totalement modifié les conditions morphodynamiques du secteur, avec pour conséquence une érosion des dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève, situées respectivement de part et d'autre du Yar et du Roscoat (fig. 5). Ces phénomènes s'apparen-

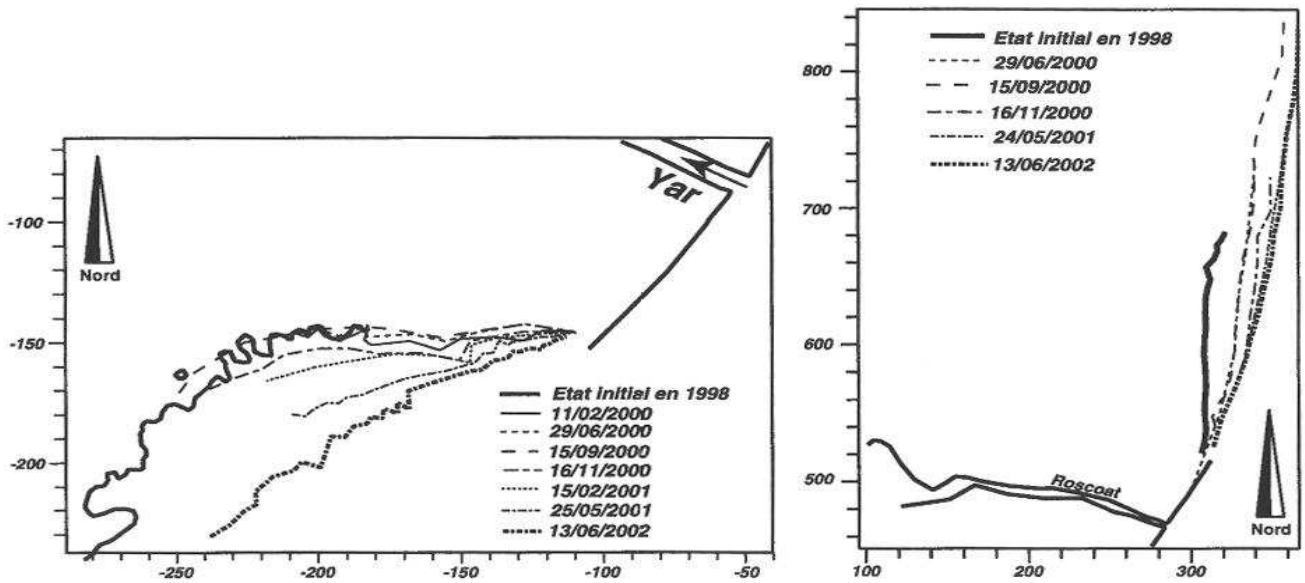

Fig. 5. Evolution des fronts de dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève entre les mois de février 1998 et de juin 2002 (graduations en mètres).

tent à un processus de rétroaction. Cette rétroaction prend place lorsque «l'équilibre dynamique d'un système est rompu et que les adaptations ne permettent plus une stabilité des formes», processus largement décrit dans un article récent (Cohen *et al.*, 2002): dans le cas présent il s'agirait plutôt de rétroaction positive.

La figure 5 montre que les fronts de dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève ont reculé de 50 m sur l'ensemble de la période. Ce recul est associé à un abaissement du haut de plage qui atteint 90 cm en avant des dunes de Tréduder (Suanez, 2002). Les études antérieures ont montré que ces complexes dunaires sont très récents (Pinot, 1987, 1993, 1995; Gad, 1999; Suanez *et al.*, 2002; Gad *et al.*, 2003). Leur édification est concomitante de la mise en place de la confluence entre le Yar et le Roscoat à la fin des années 1980. Néanmoins, il ne faut pas y voir une relation de cause à effet puisque les auteurs ont montré que ces constructions résultent d'apports sédimentaires constants que l'on observe dans toute la baie depuis le début du XXe siècle. A l'inverse, il semble y avoir un rapport entre le démantèlement de la flèche située en bas d'estran (et avec lui le comblement de la poche) et le recul des dunes. Il peut s'expliquer de la manière suivante (fig. 6).

Trois cellules hydrosédimentaires s'organisent d'ouest en est suivant le sens général des courants de dérive: la cellule occidentale (1) fermée dans sa partie ouest par le promontoire du Grand Rocher et à l'est par le chenal du Yar; la cellule centrale (2) comprise entre les deux cours d'eau; enfin, la cellule orientale (3) qui s'étend de la rive droite du Roscoat au village de Saint-Michel-en-Grève. Antérieurement aux interventions, le fonctionnement hydrosédimentaire commandé par les courants de dérive expliquait la présence d'une flèche orientée d'ouest en est. Certes, cette dernière était à l'origine de la confluence des deux cours d'eau, mais, néanmoins, elle donnait, d'une part, une continuité au transit sédimentaire longitudinal de la cellule (1) à la cellule (3) et d'autre part, elle protégeait les dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève des submersions de pleine mer; enfin, elle jouait le rôle de zone de stockage faisant le relais entre les apports sédimentaires marins et leur redistribution par le vent aux complexes dunaires. Dans un tel contexte, les cellules 1 et 3 s'engraissaient alors que la cellule 2 s'érodait par l'action des courants fluviatiles (fig. 6a). Après les interventions de rectification des filières, la disparition de cette flèche a entraîné au niveau de la cellule (1) un abaissement du haut de plage suivi du recul du front des dunes, alors plus vulnérable à la submersion. Mobilisé par la dérive, ce matériel est venu combler la poche du Yar et engraisser la cellule centrale (2). Du même coup, la cellule orientale (3) a été privée d'une alimentation substantielle qui explique l'érosion des

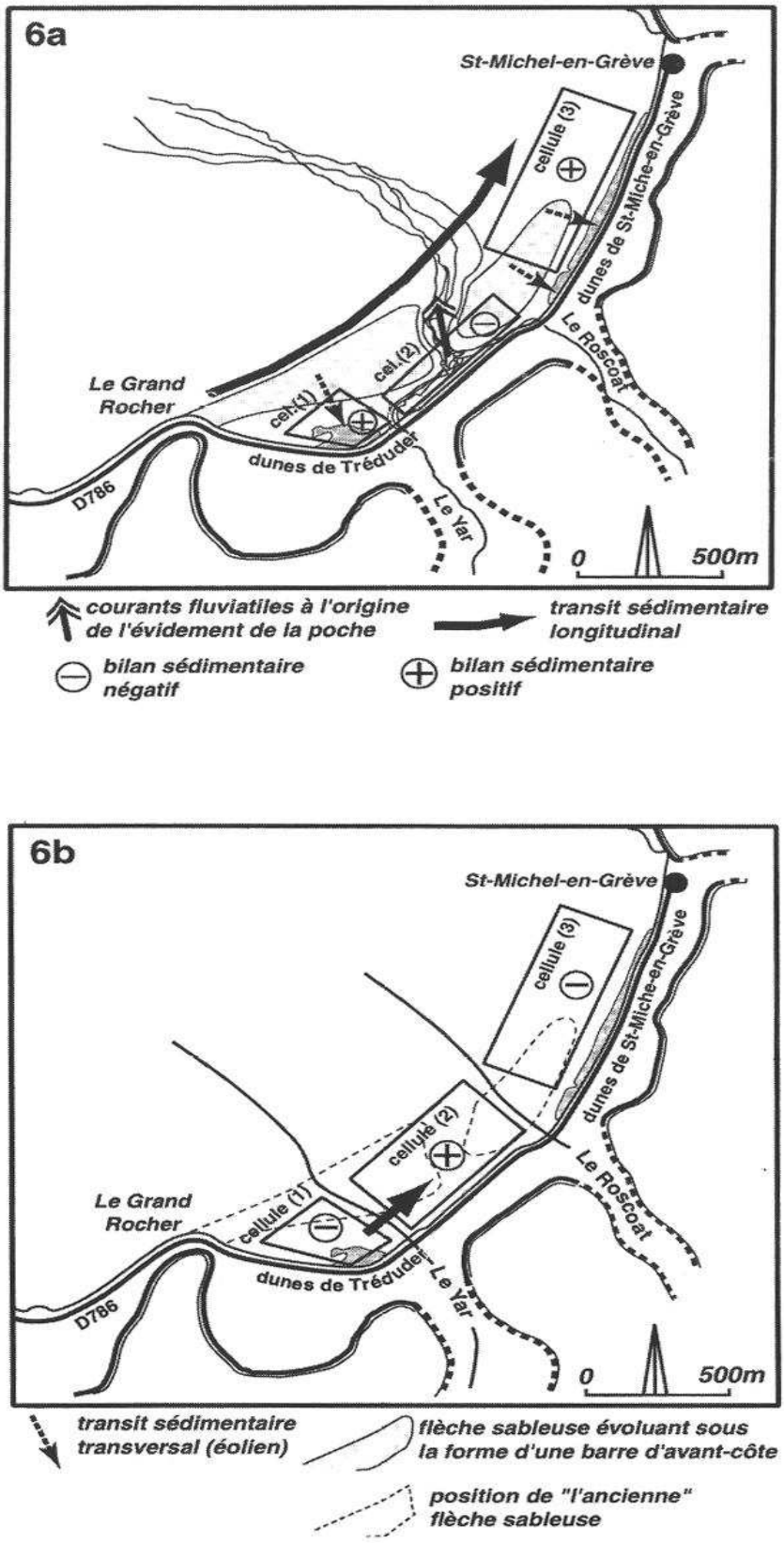

Fig. 6. Schématisation de la circulation hydrosédimentaire avant et après les interventions de rectification des filières du Yar et du Roscoat.

dunes de Saint-Michel-en-Grève (fig. 6b). Dans ce contexte, les cellules (1) et (3) s'érodent, alors que la cellule (2) s'engraisse.

Conclusion

Ces processus rétroactifs illustrent la complexité des systèmes littoraux et, avec elle, la difficulté d'intervenir dès lors qu'un aménagement doit être réalisé. Dans le cas présent, les phénomènes d'érosion récents des dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève sont contradictoires avec le comblement sédimentaire que connaît la baie depuis plusieurs décennies. Nous pensons donc que cette rétroaction disparaîtra dès lors que l'équilibre dynamique du système sera de nouveau retrouvé. Dans ce cas, il est vraisemblable qu'une nouvelle flèche sableuse fera son apparition. Il faudra être alors vigilant si l'on ne veut pas de nouveau voir se développer la situation antérieure aux interventions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COHEN O., DOLIQUE F., ANTHONY E.J., HEQUETTE A., 2002. – «L'approche morphodynamique en géomorphologie littorale», in *Le littoral, regards, pratiques et savoirs*, sous la direction de N. Baron-Yellès, L. Goeldner-Gianella. et S. Velut, Éditions de la rue d'Ulm, pp. 191-214.

GAD L., HENAFF A., PINOT J.-P., SUANEZ S., 1999. – *Rapport sur le suivi des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 1999 – Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor).* LETG-Géolittomer-Brest (IUEM), 13 p.

GAD L., 1999. – *Dynamique morphosédimentaire de la baie de Saint-Michel-en-Grève. Eléments d'analyse pour le suivi d'aménagements dans un espace littoral sous influence fluvio-marine: la poche du Yar.* Mémoire de maîtrise, Université de Bretagne Occidentale, 186 p.

GAD L., SUANEZ S., HENAFF A., LIDOU F. MOREL V., 2003. – «Apport de la géomorphologie à une problématique environnementale: comment faciliter le ramassage des algues vertes (*Ulva armoricana*) en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor)?», *Cahiers Nantais*, n° 59, pp. 89-102.

PINOT J.-P., 1987. – «Des îles disparues sur la Lieue de Grève», *Iles du Trégor*, n° 2, pp. 17-21.

PINOT J.-P., 1993. – *Rapport sur l'évolution du littoral autour de la baie de Lannion et sur la Côte de Granit Rose.* Rapport présenté pour le SMVM, Université de Bretagne Occidentale, 115 p.

PINOT J.-P., 1995. – «Quelques plages en voie d'accrétion dans la région de Lannion», *Norois*, n° 165, pp. 99-117.

PINOT J.-P., GAD L., HENAFF A., MOREL V., SUANEZ S., 1999. – *Rapport sur le guidage de l'évolution des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 1998.* LETG-Géolittomer-Brest (IUEM), 29 p.

SUANEZ S., GAD L., HENAFF A., 2001. – *Rapport sur le suivi des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2000-2001 – Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor).* LETG-Géolittomer-Brest (IUEM), 40 p.

SUANEZ S., 2002. – *Rapport sur le suivi des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat et des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder au cours de l'année 2001-2002 – Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor).* LETG-Géolittomer-Brest (IUEM), 36 p.

SUANEZ S., GAD L., HENAFF A., LIDOU F., 2002. – «Géomorphologie appliquée et algues vertes: l'exemple de Saint-Michel-en-Grève», *Penn ar Bed*, n° 187, pp. 1-13.