

Dynamique morphosédimentaire des cordons dunaires de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève (baie de Saint-Michel-en-Grève - Côtes-d'Armor) entre 1990 et 2003 (Morphosedimentary dynamics of Treduder and Saint-Michel-en-Greve dunes (Saint-Michel-en-Greve bay - Cotes-d'Armor) between 1990 and 2003)

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. 438-448.

Résumé

Alerté par les phénomènes d'érosion récents qui ont affecté les cordons dunaires de la baie de Saint-Michel-en-Grève, le Conseil général des Côtes d'Armor a lancé, en septembre 2002, une étude sur la dynamique morphosédimentaire des dunes dans ce secteur. Cet article présente une partie du travail effectué sur l'évolution des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder entre 1990 et 2003. Après une première phase de construction rapide (entre 1990 et 1999), l'érosion s'installe. Le recul des dunes de Saint-Michel-en-Grève prédomine jusqu'en 2001, date à laquelle se met en place une phase d'ajustement post-érosive. A l'inverse, l'érosion est toujours active sur Tréduder. Depuis 1999, on évalue à plus de 60 m le recul du front de dune avec pour conséquence, l'exposition des ouvrages de défense de la départementale D786 qui sont désormais soumis à l'attaque de la houle.

Abstract

Recent erosional phenomenon affected the dunes of Saint-Michel- en-Grève bay. Therefore, a study based on dune morphosedimentary dynamics of this sector was undertaken by the local council of the Côtes d' Armor in September 2002. This article presents part of this work focusing on the evolution of Saint-Michel- en- Grève and Tréduder dunes between 1990 and 2003. After a first phase characterised by rapid progradation (between 1990 and 1999), erosion takes place. The retreat of the Saint-Michel-en-Grève goes on to 2001, than a post-erosive adjustment phase appears. Inversely, erosion is still active on Tréduder dunes. Since 1999, dune retreat reaches more than 60 m inducing threat for coastal infrastructures of the road (D786) which is now exposed to wave and surge.

Citer ce document / Cite this document :

Stephan Pierre, SUANEZ Serge. Dynamique morphosédimentaire des cordons dunaires de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève (baie de Saint-Michel-en-Grève - Côtes-d'Armor) entre 1990 et 2003 (Morphosedimentary dynamics of Treduder and Saint-Michel-en-Greve dunes (Saint-Michel-en-Greve bay - Cotes-d'Armor) between 1990 and 2003). 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. 438-448.

doi : 10.3406/bagf.2004.2407

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bagf_0004-5322_2004_num_81_3_2407

Dynamique morphosédimentaire des cordons dunaires de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève (baie de Saint-Michel-en-Grève – Côtes d'Armor) entre 1990 et 2003

(MORPHOSEDIMENTARY DYNAMICS OF TREDUDER
AND SAINT-MICHEL-EN-GREVE DUNES
(SAINT-MICHEL-EN-GREVE BAY – COTES-D'ARMOR)
BETWEEN 1990 AND 2003)

Pierre STEPHAN et Serge SUANEZ**

RÉSUMÉ. – *Alerté par les phénomènes d'érosion récents qui ont affecté les cordons dunaires de la baie de Saint-Michel-en-Grève, le Conseil général des Côtes d'Armor a lancé, en septembre 2002, une étude sur la dynamique morphosédimentaire des dunes dans ce secteur. Cet article présente une partie du travail effectué sur l'évolution des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder entre 1990 et 2003. Après une première phase de construction rapide (entre 1990 et 1999), l'érosion s'installe. Le recul des dunes de Saint-Michel-en-Grève prédomine jusqu'en 2001, date à laquelle se met en place une phase d'ajustement post-érosive. A l'inverse, l'érosion est toujours active sur Tréduder. Depuis 1999, on évalue à plus de 60 m le recul du front de dune avec pour conséquence, l'exposition des ouvrages de défense de la départementale D786 qui sont désormais soumis à l'attaque de la houle.*

Mots clés: *cordon dunaire, dynamique morphosédimentaire, érosion, ouvrage de défense.*

ABSTRACT. – *Recent erosional phenomenon affected the dunes of Saint-Michel-en-Grève bay. Therefore, a study based on dune morphosedimentary dynamics of this*

* GEOMER – UMR 6554 CNRS – Institut Universitaire Européen de la Mer – Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané.

sector was undertaken by the local council of the Côtes d'Armor in september 2002. This article presents part of this work focusing on the evolution of Saint-Michel-en-Grève and Tréduder dunes between 1990 and 2003. After a first phase characterised by rapid progradation (between 1990 and 1999), erosion takes place. The retreat of the Saint-Michel-en-Grève goes on to 2001, than a post-erosive adjustment phase appears. Inversely, erosion is still active on Tréduder dunes. Since 1999, dune retreat reaches more than 60 m inducing threat for coastal infrastructures of the road (D786) which is now exposed to wave and surge.

Mots clés: dunes, morphosedimentary dynamics, erosion, coastal defence infrastructures.

Introduction

Cette étude a été effectuée à la demande du Conseil général des Côtes d'Armor suite aux observations faites sur l'érosion récente des cordons dunaires de la baie de Saint-Michel-en-Grève (fig. 1). En effet, depuis 1999 les dunes situées sur les communes de Tréduder et de Saint-Michel-

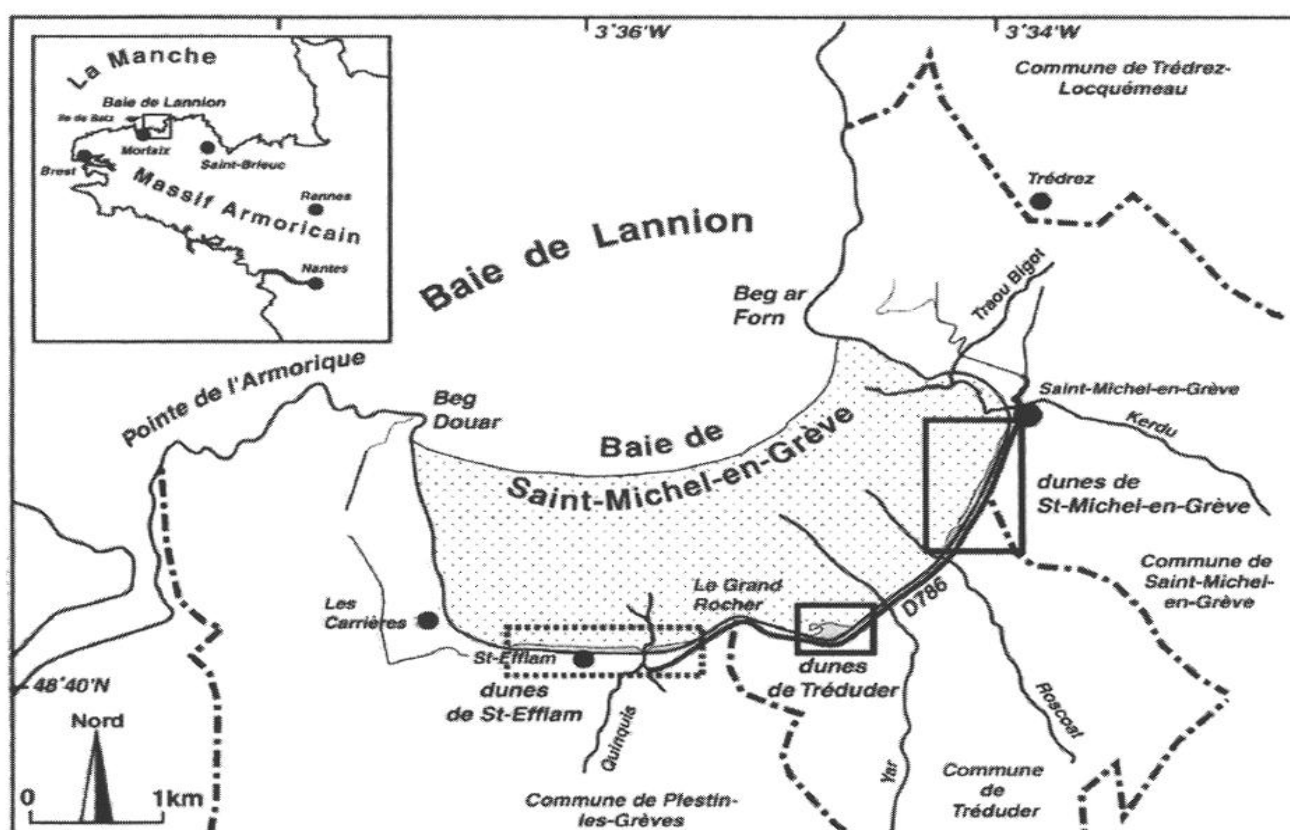


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude.

en-Grève ont reculé de plus de 50 m. Les causes de cette érosion sont en partie connues. Il s'agit de phénomènes rétroactifs momentanés qui ont pris place suite à des interventions réalisées sur l'estran entre 1998 et 1999 (Suanez, 2004, ce numéro). A cela s'ajoute vraisemblablement l'action des épisodes tempétueux particulièrement violents à la fin des années 1990 et au début des années 2000. La part respective de ces deux éléments n'étant pas clairement établie, une étude approfondie sur la dynamique actuelle et récente des cordons dunaires a été lancée au mois de septembre 2002 (Stéphan, 2003). Dans un premier temps, le travail a porté sur leur évolution depuis 1990; dans un second temps, un suivi des dunes réalisé à partir de mesures topo-morphologiques à l'échelle épisodique a été entrepris. Ce travail, toujours en cours, sera poursuivi dans les années à venir. Dans le cadre de cet article nous présentons uniquement les résultats obtenus sur la dynamique des cordons dunaires de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève depuis le début des années 1990. Ce travail repose sur une étude diachronique par photo-interprétation auquel s'ajoutent des levés de terrain pour les années 2002 et 2003.

1. Contexte géographique et présentation des sites étudiés

La baie de Saint-Michel-en-Grève se situe sur la côte nord de la Bretagne au fond de la baie de Lannion. Elle correspond à une plage de fond de baie très étendue, cernée par les deux caps rocheux de Beg ar Form à l'est et de Beg Douar à l'ouest (fig. 1). L'importance du marnage (9,3 m au port de Locquirec) explique la grande superficie de l'estran (7 km²) qui peut découvrir sur plus de 2 km de distance.

Les dunes y occupent un espace extrêmement réduit d'environ 25000 m², soit 0,04 % du système littoral. Elles se répartissent en trois cordons dunaires qui viennent directement s'adosser aux ouvrages anthropiques de fond de baie tels que la route départementale D786 ou les perrés de protection. A l'est du Grand Rocher nous trouvons les cordons dunaires de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder tandis que celui de Saint Eflam occupe la partie occidentale de la baie (fig. 1). Leur morphologie s'apparente à ce que R. Paskoff (1997) définit sous le terme de «bourrelets dunaires de type flamand». Ces édifices représentent ainsi le premier rempart naturel protégeant les infrastructures anthropiques de fond de baie contre l'attaque de la houle et la submersion. Dans le cadre de cet article, nous aborderons uniquement la dynamique des cordons de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder car c'est sur ces deux secteurs que les phénomènes récents d'érosion sont apparus, menaçant ainsi les ouvrages anthropiques de fond de baie.

Le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève est le plus important; il s'étend sur 800 m et couvre environ 14500 m². Sa hauteur reste assez faible (< 1,5 m). Il présente une morphologie bosselée constituée de bourrelets peu prononcés, parallèles au rivage et séparés les uns des autres par des couloirs à fond plat de type «cursive». Son orientation W-NW l'expose principalement aux flux océaniques d'ouest rentrant dans la baie. Dans l'ensemble, il apparaît extrêmement végétalisé (taux de couverture végétal > 90 %).

Les dunes de Tréduder occupent la partie centrale de la baie. Elles forment un cordon dunaire très réduit dont la surface ne dépasse pas 1 900 m². La morphologie de cet ensemble est similaire à celle décrite pour le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève. Toutefois, son orientation diffère et sa localisation fait qu'il reste protégé des flux d'ouest par le promontoire du Grand Rocher. Son taux de couverture végétale est également très important (proche de 100 %).

L'évolution récente de ces cordons dunaires a été abordée par de nombreux auteurs. Ainsi, Gad *et al.*, (2003) ont montré qu'il n'existait, dans la baie de Saint-Michel-en-Grève, aucun cordon dunaire avant 1986. P. Bouvier (1994) quant à lui, note une amorce de dunification dans les secteurs de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder à partir de 1990. Ces observations sont par ailleurs confirmées par J.P. Pinot (1995, 1998). Il remarque que les processus de colonisation du haut de plage par la végétation sont particulièrement importants et fixent rapidement les premiers édifices dunaires. S. Suanez (2004, ce numéro) observe enfin un recul important des dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève atteignant pour chacun d'entre eux plus de 50 m entre 1999 et 2002. Ces observations, bien que très partielles, reposent sur des mesures *in situ*. Ce sont les seules données chiffrées décrivant la dynamique morphosédimentaire récente de ces complexes dunaires. A partir de là, nous avons repris la question en privilégiant l'approche quantitative.

2. Données et méthode de traitement numérique

L'étude diachronique repose sur le traitement par photo-interprétation numérique d'une série de photographies aériennes couvrant la période allant de 1990 à 2001. Les années 2002 et 2003 ont été couvertes par des levés de terrain.

La méthodologie retenue pour la photo-interprétation numérique utilise un ensemble de procédures utilisé par de nombreux auteurs (Robin, 2002):

– dans un premier temps, nous avons numérisé sur chaque photographie aérienne les secteurs couvrant les cordons dunaires de Tréduder de Saint-Michel-en-Grève. Une très haute résolution de 1200 dpi a été utilisée de manière à obtenir une résolution au sol de 40 à 50 cm;

– dans un second temps, ces photographies ont été géométriquement corrigées afin d'éliminer les phénomènes de distorsion et de déformation inhérents à la prise de vue. Nous avons utilisé pour cela la méthode de saisie des points d'amer en prenant pour document de référence les feuilles cadastrales au 1/1000. Des marges d'erreur ont été calculées pour chaque secteur afin de tester la qualité des corrections géométriques (Stéphan, 2003). Au niveau du cordon dunaire de Tréduder les décalages d'une image à une autre après correction sont inférieurs à $\pm 1,5$ m; pour le secteur de Saint-Michel-en-Grève les erreurs sont inférieures à ± 2 m, à l'exception de la partie sud du cordon où l'on atteint des valeurs proches de ± 4 m;

– enfin, la cartographie des fronts de dune a été réalisée sous le logiciel de SIG (MapInfo) à partir duquel nous avons pris soin de géoréférencer l'ensemble des données images. Le front de dune a été numérisé à l'écran, il correspond à la limite entre le milieu «dunaire» végétalisé et le haut d'estran constitué de sables vifs. La cinématique des dunes ainsi que le calcul des surfaces ont été également réalisés sous MapInfo.

Pour les années 2002 et 2003, les mesures *in situ* ont été effectuées à partir d'un tachéomètre laser (Nikon DTM300). De la même manière, nous avons levé sur le terrain la limite entre la partie végétalisée de la dune et les sables vifs du haut d'estran. Ces données ont été géoréférencées et intégrées sous MapInfo de manière à les superposer aux données images.

3. Les résultats

L'évolution du cordon dunaire de Tréduder s'effectue en deux temps. Entre 1990 et 1999, la dynamique morphosédimentaire correspond à une phase de construction. Les vitesses de progradation du front de dune sont particulièrement rapides, environ 15 m/an entre 1990 et 1994; 25 m entre 1995 et 1996 (fig. 2). En 1999 la surface dunaire couvre 9500 m² (fig. 4). A partir de 1999 la tendance s'inverse. Le recul du front de dune s'effectue très rapidement, entre 25 à 10 m/an suivant les années (fig. 2). En 2003 la surface couverte par le cordon dunaire de Tréduder n'est plus que de 1700 m² (fig. 4).

La dynamique morphosédimentaire du cordon de Saint-Michel-en-Grève se décompose, quant à elle, en trois temps. Entre 1990 et 1998, on

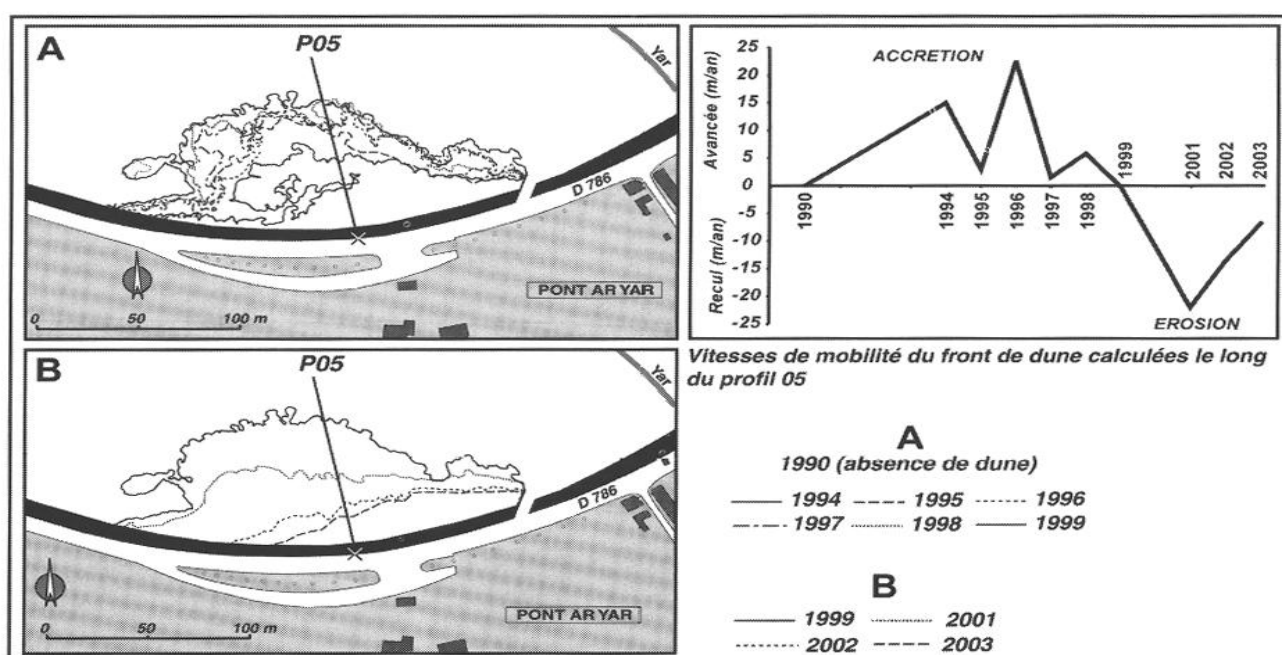


Fig. 2. Cinématique du cordon dunaire de Tréduder entre 1990 et 2003.

retrouve la phase de construction précédemment évoquée. Les vitesses sont aussi très importantes, surtout dans la partie sud du cordon: de 10 à 20 m/an (fig. 3). En 1998, la surface dunaire couvre 17950 m² (fig. 4). A partir de 1998 les premiers signes d'érosion apparaissent dans la partie sud du cordon (fig. 3). Entre 1999 et 2001 la surface couverte par les dunes tombe à 13000 m² (fig. 4). Depuis 2001 l'érosion s'est arrêtée. Bien plus encore, les mesures effectuées en 2003 montrent une tendance à l'engraissement des dunes, surtout dans la partie sud du cordon dunaire.

4. Contexte morphodynamique actuel des cordons dunaires

Deux approches conceptuelles permettent de faire la synthèse morphodynamique des dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève (Hesp, 1981; Hallégouët, 1981; Carter *et al.*, 1990; Psuty, 1992).

Entre 1990 et 1999, on assiste à une première étape de construction que l'on peut décomposer en plusieurs phases (fig. 5). La mise en place d'une banquette pré-dunaire favorise l'exhaussement du haut de plage et empêche la submersion de cet espace lors des plus fortes marées (équinoxe). Les laisses de pleines mers viennent alors s'accumuler en avant de cette topographie. Ces débris bloquent le transit éolien formant ainsi les premiers bourrelets sableux. Très rapidement, le pourrissement de la

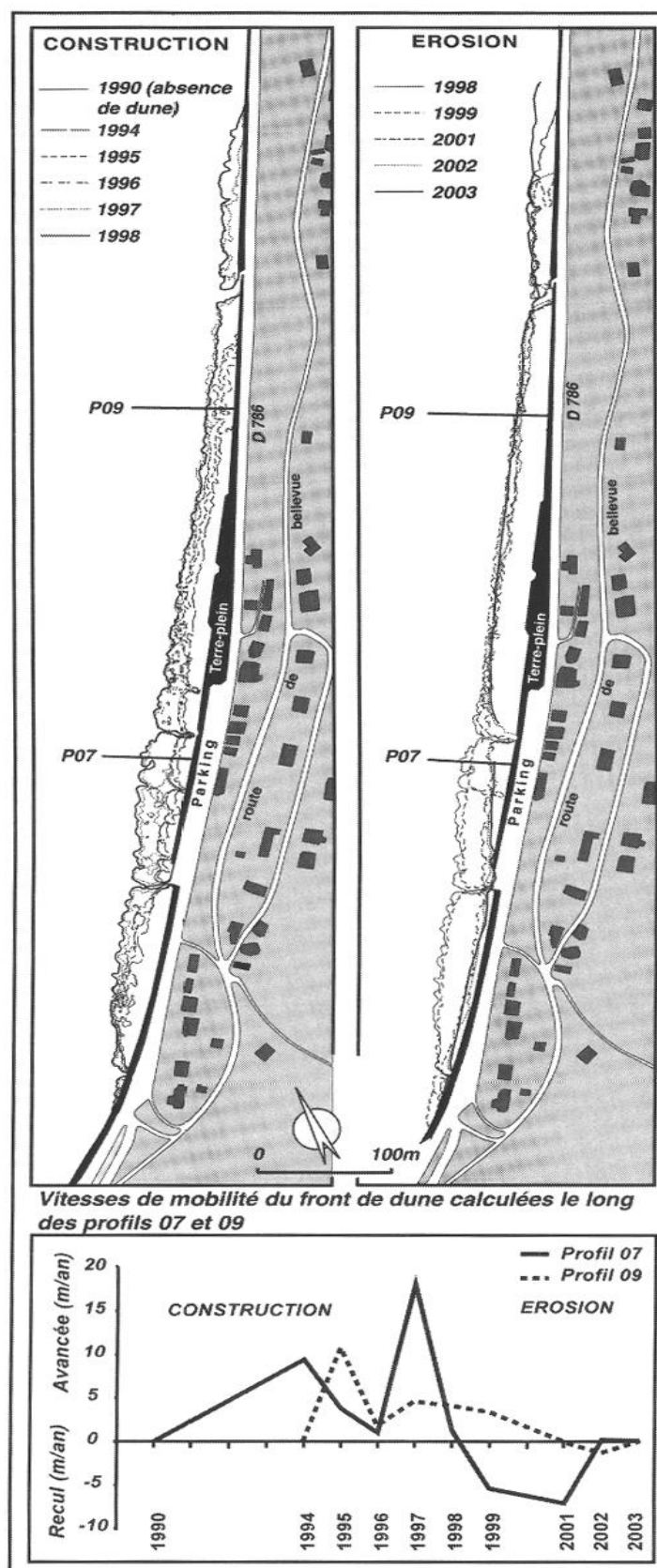


Fig. 3. Cinématique du cordon dunaire de St-Michel-en-Grève entre 1990 et 2003.

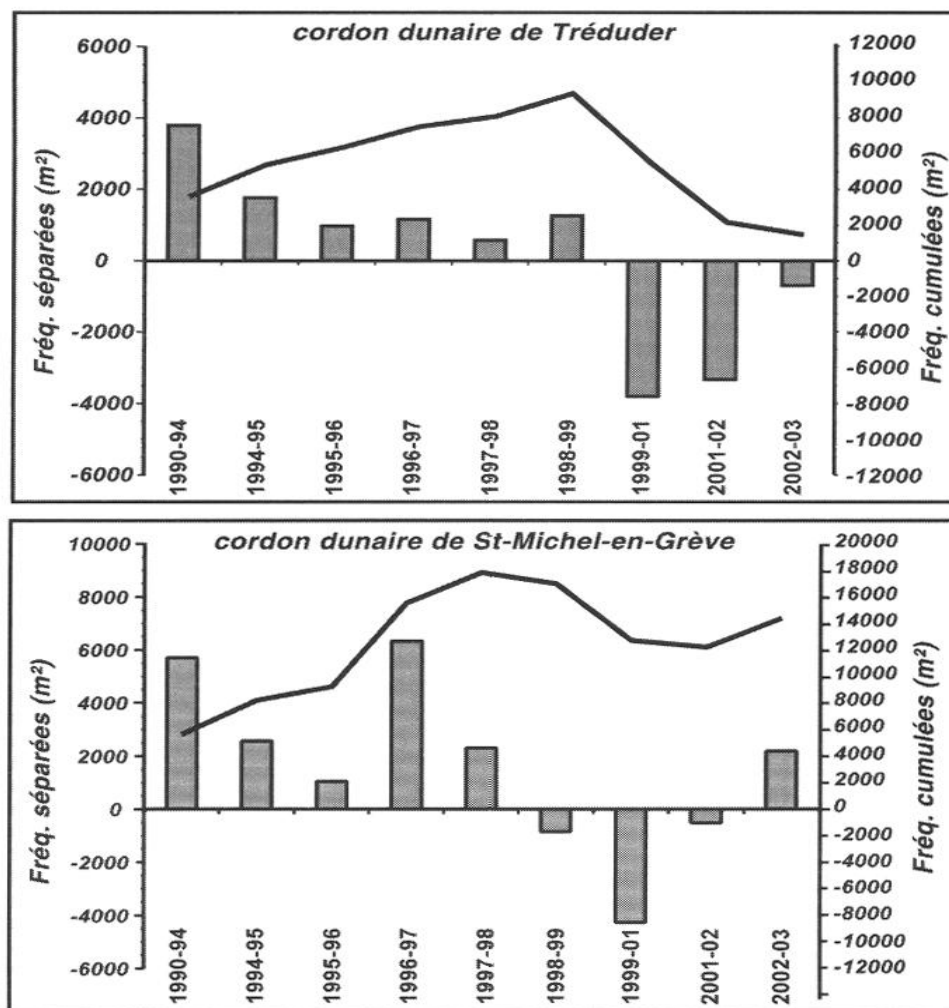


Fig. 4. Evolution des surfaces dunaires de Tréduder et de St-Michel-en-Grève entre 1990 et 2003.

matière organique et la germination des premières graines favorisent le développement d'une végétation halonitrophile. Cette dernière bloque à son tour le transit éolien pour former une première crête dunaire. Si les phénomènes d'engraissement se maintiennent, l'édifice dunaire s'épaissit suivant le même processus. On assiste ainsi à la mise en place d'une succession de crêtes dunaires séparées par des secteurs plans appelés « cour-sives ». Comme nous l'avons dit dans la présentation du secteur d'étude, cette morphologie caractérise le dispositif général des cordons dunaires de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève.

Entre 1999 et 2001 pour le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève, depuis 1999 pour celui de Tréduder, on observe une phase érosive que l'on peut également décomposer en plusieurs phases d'après le schéma de Carter *et al.*, 1990 (fig. 5). L'érosion de la dune est causée par le sapement

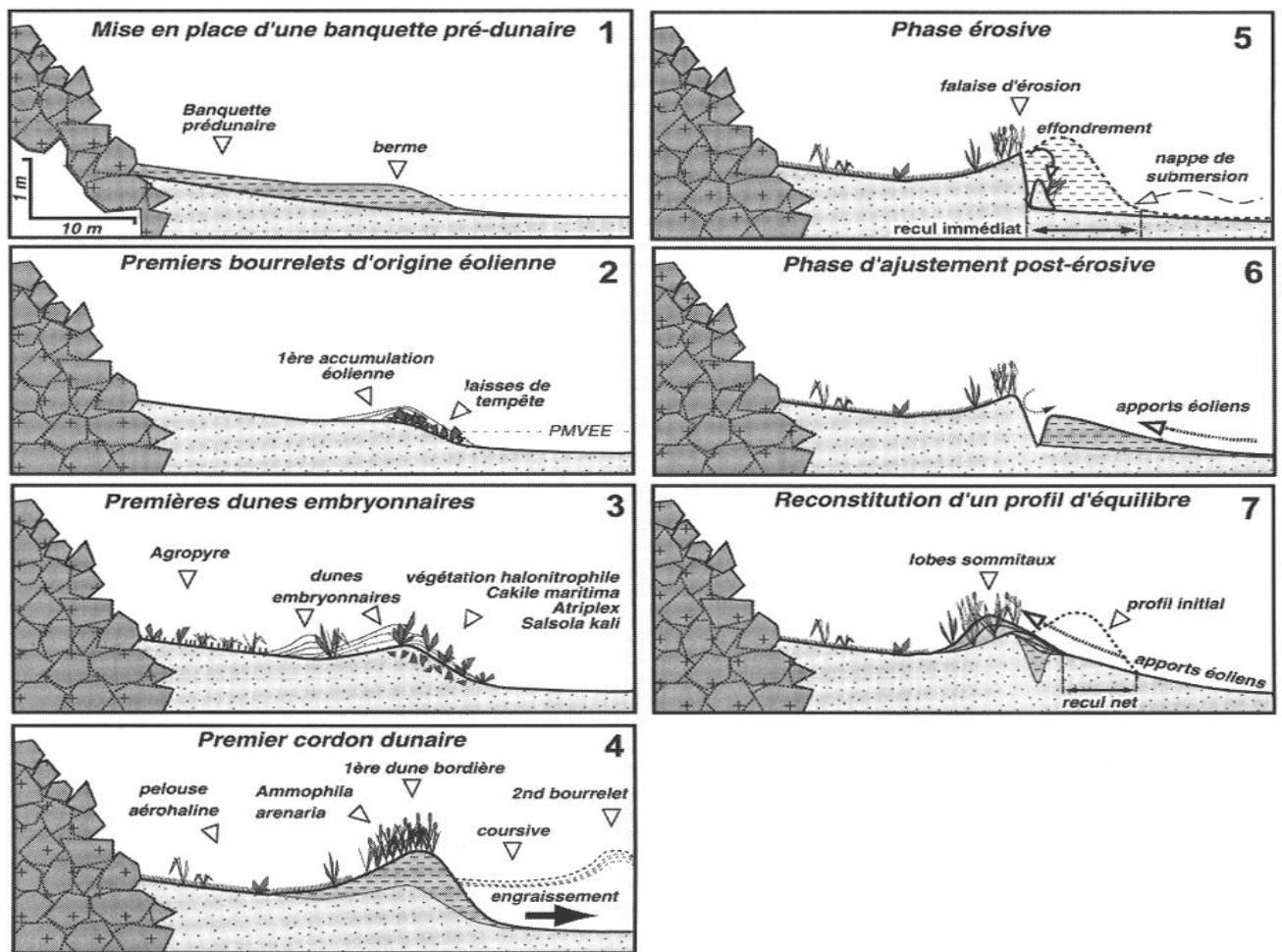


Fig. 5. Modèles conceptuels décrivant les processus de construction des dunes :
 1 – 2 – 3 – 4 (d'après Hesp 1981 ; Hallégouët 1981 ; Psuty 1992, modifié) ;
 processus d'érosion des dunes : 5 – 6 – 7 (d'après Carter et al., 1990).

basal de l'édifice par la houle (ou la nappe de submersion). Cette première étape entraîne le recul immédiat de la dune alors taillée en falaise d'érosion (profil d'érosion). A cela succède la phase d'effondrements de l'escarpement vertical. Ces derniers surviennent lorsque les forces gravitaires sont supérieures aux forces cohésives et se réalisent le long de craquelures qui affectent la partie sommitale de la dune. Pour le cordon dunaire de Tréduder, le recul immédiat du front de dune, toujours en cours, atteint 60 m. Pour celui de Saint-Michel-en-Grève, il atteignait 30 m à la fin de l'année 2001 avant de se stabiliser. Depuis, ces dunes connaissent une phase d'ajustement post-érosive (Carter *et al.*, 1990). Cette dernière illustre les processus d'engraissement propre à la régénération des dunes. Les apports éoliens s'accumulent en pied d'escarpement en formant des petits bourrelets déconnectés dans un premier temps de l'édifice. La pour-

suite du processus se solde par l'apparition d'un nouveau profil d'équilibre. Ce dernier favorise alors l'ascension des sables qui s'accumulent sous la forme de lobes sommitaux. L'ensemble de ces mécanismes caractérise le contexte morphodynamique actuel du cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève.

Conclusion

La baie de Saint-Michel-en-Grève apparaît comme un laboratoire d'étude très intéressant de la dynamique morphologique dunaire. La jeunesse de ses cordons, en perpétuelle évolution, permet d'observer tous les stades de la construction et de l'érosion des dunes. A l'heure actuelle, une attention particulière est portée sur les dunes de Tréduder qui restent les plus vulnérables. Comme nous l'avons rappelé en introduction, ces cordons dunaires forment le premier rempart naturel de défense contre l'attaque de la houle et la submersion. Ainsi, ils protègent efficacement les infrastructures anthropiques situées directement en fond de baie (D786 et habitations). Connaître leur évolution et assurer leur maintien constituent donc une priorité pour l'ensemble des collectivités locales.

REFERENCES

- BOUVIER P., 1994. – *Morphogenèse et morphosédimentologie des vastes estrans plans en Bretagne septentrionale*, Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 395 p.
- CARTER R.G.W., HESP P.A., NORDSTROM K.F., 1990. – «Erosional landforms», in NORDSTROM K.F., PSUTY N.P., CARTER R.G.W., *Coastal dunes, form and process*, John Wiley & sons, pp. 217–249.
- GAD L., SUANEZ S., HENAFF A., LIDOU F. MOREL V. – «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)?», *Les Cahiers Nantais*, n° 59, pp. 89-102.
- HALLEGOUËT B., 1981. – «Les crêtes littorales dunifiées du Massif armoricain: formation et évolution», *Géographie Physique Quaternaire*, 35, pp. 205-218.
- HESP P.A., 1981. – «The formation of shadow dunes», *Journal of Sedimentary Petrology*, 51/1, pp. 101-112.
- PASKOFF R., 1997. – «Typologie géomorphologique des milieux dunaires européens», in FAVENNEC J., BARRERE P., *Biodiversité et protection dunaire*, Lavoisier, pp. 198-219.
- PINOT J.P., 1995. – «Quelques plages en voie d'accrétion dans la région de Lannion», *Norois*, 165, pp. 99-117.
- PINOT J.P., 1998. – *La gestion du littoral, Littoraux tempérés: côtes rocheuses et sableuses*, tome 1, Institut Océanographique, Paris, 399 p.

- PSUTY N.P., 1992. – «Spatial variation in coastal foredune development», in CARTER R.W.G., CURTIS T.G.F., SHEEHY-SKEFFINGTON, *Coastal dunes, geomorphology, ecology and management for conservation*, A.A.Balkema, Rotterdam, pp. 3-13.
- ROBIN M., 2002. – «Télédétection et modélisation du trait de côte et de sa cinématique», in Baron-Yelles N. *et al.*, *Le littoral, regards, pratiques et savoirs*, Rue d'Ulm, 95-115
- STEPHAN P., 2003. – *Dynamiques morphosédimentaires récente et actuelle des cordons dunaires de la baie de Saint-Michel-en-Grève*, Mémoire de maîtrise, Université de Bretagne Occidentale, 309 p.
- SUANEZ S., 2004. – «Modifications morphodynamiques et phénomènes rétroactifs en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor)», *B.A.G.F.*, ce numéro, pp. 334-345.