HAL
open science

Suivi morphosédimentaire de la plage de la Grève Rose entre 2009 et 2010

Serge S. Suanez, Bernard Fichaut

To cite this version:

Serge S. Suanez, Bernard Fichaut. Suivi morphosédimentaire de la plage de la Grève Rose entre 2009 et 2010. [Rapport de recherche] LETG-Brest UMR 6554 CNRS; Université de Bretagne Occidentale (UBO). 2010, 11 p. hal-00522921

HAL Id: hal-00522921

https://hal.science/hal-00522921

Submitted on 15 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.

université de bretagne occidentale

Serge SUANEZ
Bernard FICHAUT

Suivi morphosédimentaire de la plage de la Grève Rose entre 2009 et 2010

Juin 2010

INSTITUT UNIVERSITAIRE EUROPÉEN DE LA MER

Géomer UMR CNRS 6554 LETG

commune de Trégastel

COMMUNE DE TREGASTEL (CÔTE D'ARMOR)

PROGRAMME NATURA 2000

RAPPORT D'ACTIVITE SUR LE SUIVI MORPHOSEDIMENTAIRE DE LA PLAGE DE LA GREVE ROSE ENTRE 2009 et 2010

Maître d'oeuvre
GEOMER - UMR 6554 CNRS - Institut Universitaire Européen de la Mer - Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané
Responsables scientifiques : Bernard Fichaut et Serge SUANEZ
serge.suanez@univ-brest.fr, bernard.fichaut@univ-brest.fr

<u>Pour tous renseignement, s'adresser à</u> :

Jean-Jacques BOURGES, Responsable des Services au territoire
Mairie de Trégastel, Espace Wazh-Veur
22730 Trégastel
Tel : 02 96 15 38 06
Secrétariat des services techniques : 02 96 15 92 33

Contexte de l'étude

Le travail de suivi morphosédimentaire de la plage de la Grève Rose (figure 1) s'inscrit dans la continuité des opérations de réaménagement du site qui ont été réalisées dans le cadre de Natura 2000.

Figure 1 – carte de localisation du site d'étude (extrait de la carte topo IGN 1 :25.000)

Ces travaux ont principalement consisté en l'enlèvement d'un muret en béton situé en haut de plage à un dizaine de mètres du pied de dune, et qui avait été partiellement détruit lors de la tempête du 10 mars 2008 (photo 1).

Photo 1 – Deux sections de mur qui ont été détériorées lors de la tempête du 10 mars 2008. Les *bigbags* ont été posés en avant du mur pour le maintenir alors qu'il avait été mis en porte-à-faux par l'érosion des sables du haut de plage. Dans le même temps, des *bigbags* et des ganivelles ont été posés un peu plus haut en pied de dune pour le protéger (clichés Suanez et Fichaut, 25/02/2009 et 30/03/2009).

Comme on peut le voir sur la photo 1, immédiatement après la tempête des *bigbags* avaient été placés en pied de mur afin de le maintenir car les sables de haut de plage avaient enlevés par la forte houle. Quelques mois après, ils ont été entièrement recouverts de sédiments. Ce premier élément nous a montré que la dynamique de transfert sédimentaire entre l'estran et le haut de plage/dune était particulièrement efficace.

L'enlèvement du mur a été réalisé au mois de juin 2009 ; il a été immédiatement suivi de travaux de rechargement en sable et de reprofilage du cordon dunaire afin de le conforter. Dans le même temps, des systèmes de brise-vent en géotextile ont été posés afin de maintenir le sable et de favoriser le captage du transit éolien (photo 2). En accompagnement de ces travaux la commune de Trégastel a sollicité le laboratoire Géomer – UMR 6554 CNRS LETG afin de réaliser un suivi topo-morphologique du système plage/dune. L'objectif de ce suivi était de mesurer et d'analyser les déplacements sédimentaires entre la plage et la dune, et de voir si le rechargement de la dune se maintiendrait à plus ou moins long terme.

Photo 2 – Travaux de rechargement en sable et de reprofilage de la dune de la Grève Rose, s'accompagnant de la pose de brise-vent en géotextile (clichés Suanez et Fichaut, 26/06/2009).

Comme nous le rappellerons plus tard, un premier levé topo-morphologique de l'ensemble du système plage/dune a été réalisé avant les travaux. Ces relevés ont été renouvelés à plusieurs reprises durant l'année 2009-2010

1- Protocole de mesure topo-morphologique

Les levés topo-morphologiques de la plage de la Grève Rose ont été réalisés au DGPS. La mise en place de ce suivi a reposé dans un premier temps sur une première étape « d'équipement » du site. Cette phase a consisté à installer un point de mise en station matérialisé par un clou topographique en laiton. C'est sur ce repère que la base du DGPS est installée à chaque campagne de mesure (photo 3). Ce point de mise en station a été positionné sur les têtes de roche situées entre les plages de la Grève Rose et de la Grève Blanche (figure 2), de manière à ce que le système de mesure puisse couvrir les deux sites.

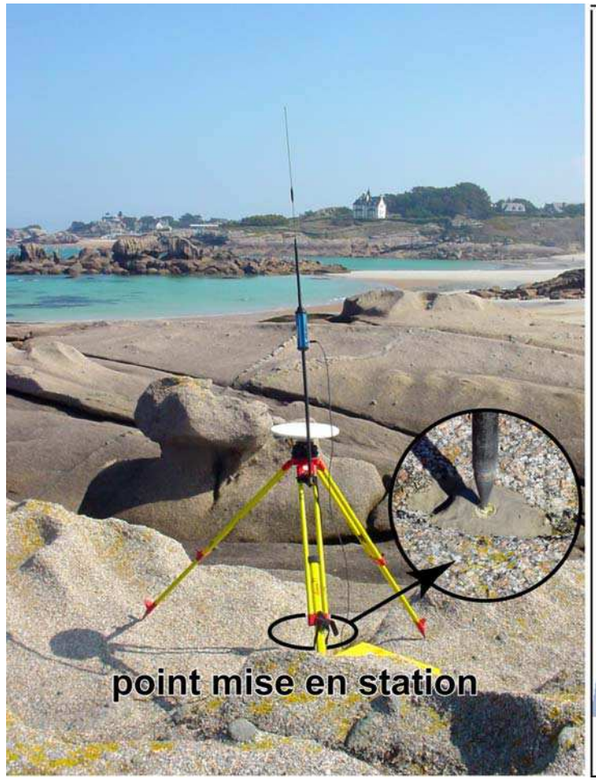


Photo 3 – Point de mise en station du DGPS sur les têtes de roche situées entre les plages de la Grève Rose et de la Grève Blanche (cliché Suanez et Fichaut 31/03/2009)

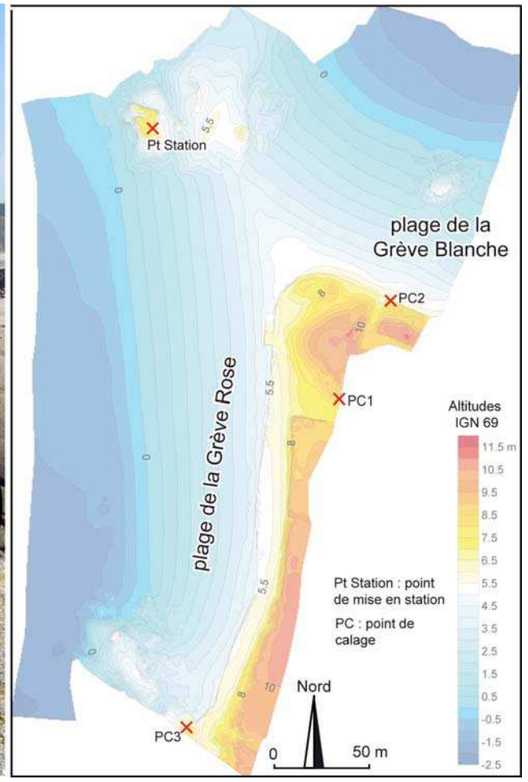


Figure 2 – Localisation du point de mise en station et des trois points de calage utilisés pour la quantification des marges d'erreur

Trois points de calage ont également été installés sur le site (figure 2). Ils sont aussi été matérialisés par des clous topographiques en laiton (photo 4). Ces repères « invariables » sont mesurés à chaque campagne de mesures, ils permettent de quantifier les marges d'erreur inhérentes à la mesure d'un levé à l'autre.

Photo 4 – Illustration des trois points de calage situés au nord et au sud de la plage de la Grève Rose (cf. figure 2) – (clichés Suanez et Fichaut 30 et 31/03/2009)

Les points de calage et de mise en station ont été par la suite raccordés au système géodésique français à partir d'une borne en granite et d'un repère altimétrique de l'IGN situés sur la commune de Trégastel, au niveau de la table d'orientation (figure 1 et photo 5). Le système de géoréférencement Lambert 1 a été utilisé pour la position des coordonnées de points en X et Y, le niveau de référence altitudinal a été quant à lui calé sur le zéro topographique IGN69.

Photo 5 – Borne en granite et repère de nivellement en laiton de l'IGN situés au niveau de la table d'orientation sur la commune de Trégastel, et utilisés pour le géoréférencement des levés topo-morphologiques – (clichés Suanez et Fichaut 30/03/2009)

La marge d'erreur inhérente à la mesure a été quantifiée à partir des trois points de calage (tableau 1). Elle est exprimée en valeur métrique à partir du calcul de l'écart type pour chaque coordonnée X, Y et Z. Comme le montrent les résultats du tableau 1, la marge d'erreur est respectivement de +/- 3 à 4 cm pour la position en X et Y, et de +/- 1 à 2 cm en altitude.

	PC1			PC2			PC3		
Dates	nord	est	Alt. IGN 69	nord	est	Alt. IGN 69	nord	est	Alt. IGN 69
30/03/2009a	170103,881	142249,372	6,942	170076,732	142197,723	8,695	169996,403	142024,876	6,204
30/03/2009b	170103,913	142249,442	6,908	170076,687	142197,754	8,697			
31/03/2009a	170103,879	142249,434	6,923	170076,752	142197,797	8,693			
31/03/2009b	170103,83	142249,422	6,924	170076,8	142197,736	8,691	169996,433	142024,88	6,182
26/06/2009a	170103,858	142249,445	6,883	170076,754	142197,761	8,683	169996,399	142024,977	6,183
26/06/2009b				170076,684	142197,821	8,693	169996,451	142025,013	6,186
09/11/2009a	170103,857	142249,455	6,91	170076,74	142197,81	8,673			
09/11/2009b				170076,794	142197,751	8,675	169996,451	142024,958	6,182
18/03/2010a	170103,852	142249,466	6,937	170076,749	142197,765	8,66	169996,421	142024,953	6,189
18/03/2010b				170076,794	142197,754	8,685	169996,414	142024,994	6,184
14/04/2010a	170103,943	142249,469	6,906	170076,7796	142197,8472	8,684	169996,3508	142024,9345	6,19
14/04/2010b				170076,7345	142197,8335	8,677	169996,418	142024,963	6,19
Moyenne	170103,90	142249,44	6,92	170076,75	142197,78	8,68	169996,41	142024,95	6,19
Ecart type	**0,04**	**0,030**	**0,02**	**0,04**	**0,04**	**0,010**	**0,030**	**0,045**	**0,01**

Tableau 1 – Calcul des marges d'erreur inhérente à la mesure de terrain exprimées en valeur métrique

2 - Les résultats

Les mesures topo-morphologiques ont été utilisées afin de calculer des modèles numériques de terrain (MNT) permettant de restituer la topographie du site au moment du levé. Ces MNT ont ensuite servi à réaliser des cartes topographiques en courbes de niveau (cf. les 5 cartes topographiques présentées en Annexe 1).

L'analyse des transits sédimentaires et la quantification des bilans sédimentaires ont été effectuées par comparaison de la topographie d'une date à l'autre.

Le premier levé effectué le 30 mars 2009 a permis d'établir un état initial de la plage avant travaux (Annexe 1A). Comme on peut le voir sur la figure en Annexe 1A, la base du mur se situait au niveau des hautes mers de coefficient 95-100. Entre le mur et le pied de la dune il y avait une banquette de sable dépassant partout le niveau des plus hautes mers possibles (figure 3). Dans ce contexte, le mur jouait un rôle de protection du cordon dunaire dans des conditions de mer peu agitée quel que soit le coefficient. Par contre, en contexte de tempête associée à de forts coefficients, comme ce fut le cas le 10 mars 2008, il ne remplissait plus ce rôle de protection.

Le second levé a été réalisé après l'enlèvement du mur et le rechargement en sable du front de dune (Annexe 1B). La comparaison avec l'état initial montre qu'environ 3200 m^3 ont été utilisés pour le rechargement (figure 4A). Ce volume de sable a été prélevé essentiellement sur l'estran au droit de la dune et sur le tombolo séparant la Grève Rose de la Grève Blanche (figure 4A). Le pied de dune a été artificiellement reconstitué de telle sorte qu'il s'est trouvé à peu près au niveau des hautes mers de coefficient 95-100 (Annexe 2). De ce fait, il ne pouvait qu'être érodé lors des premières tempêtes associées à de grandes marées.

Ainsi, dès la fin du mois d'août 2009, un premier coup de mer associé à une marée de vive eau (coeff. 111 le 22 août) a généré une forte érosion du front de dune, obligeant les services techniques de la mairie à réparer et conforter les filets de protection du cordon dunaire. Ces seconds travaux ont eu lieu entre les 8 et 10 septembre 2009.

La première semaine de novembre 2009, alors que le coefficient de marée le plus important n'atteint que 93 (4 novembre 2009), une mer agitée entraîne de nouveau une forte érosion. Le levé du 11 novembre 2009 montre qu'environ 2700 m^3 de sable ont été enlevés sur le haut de plage et sur le du front de dune (photo D Annexe 3 et figure 4B). Ce matériel s'est en grande partie accumulé sur la section médiane de l'estran. Durant cet épisode tempétueux, le front de dune a perdu près de la moitié du volume sédimentaire rapporté lors du rechargement. Au nord de la plage, au niveau du profil 6 (Annexe 2), la dune « non rechargée » a reculé de 10 m environ. On observe également un transfert de sédiment atteignant 800 m^3 de la Grève Rose vers la Grève Blanche (figure 4B).

Un troisième levé a été réalisé au mois de mars 2010 après un hiver relativement clément et marqué par une faible érosion du système plage/dune (Annexe 1D). A l'issue de cette période, le haut de plage et le tombolo se sont fortement engraissés (environ 1700 m^3). L'essentiel de ce stock est arrivé du bas de plage et pour une très faible partie seulement, de l'érosion du front de dune (figure 4C).

Le levé du 14 avril 2010 a été réalisé après la forte tempête du 31 mars avec un coefficient de 112 (Annexe 1E). Le niveau de haute mer prédit le matin était de 4,985 NGF. La marée observée à Roscoff (marégraphe le plus proche) a enregistré une surcote de 20 cm, ce qui à Trégastel correspondrait à un niveau de 5,185 NGF. Toutefois, la surcote n'enregistre que l'élévation du niveau de la mer lié à la baisse de la pression atmosphérique, mais pas l'élévation liée à l'accumulation d'eau poussée par le vent à la côte (setup), ni celle qui découle des déferlements (runup). Au niveau des profils 2 et 3, au centre de la plage, le pied de dune a été érodé jusqu'à l'altitude de 6m NGF, ce qui montre que les niveaux d'eau extrêmes à la côte étaient au moins 1 m au-dessus du niveau prédit. Cet épisode a été fortement érosif (photo F Annexe 3). A cette occasion encore, l'érosion du front de dune a été très importante : -1700 m^3 (figure 4D). Au centre la plage, entre les profils 1 et 5, le reste du matériel sableux rapporté lors du rechargement est redescendu sur l'estran. Au nord et au sud de la plage (profils 0, 1 et 6), le front de dune a reculé quant à lui en arrière de sa position initiale avant travaux (Annexe 2). La majeure partie du stock érodé s'est retrouvée pour l'essentiel sur la plage de la Grève Rose, on note toutefois un transfert d'environ 150 m^3 vers la Grève Blanche (figure 4D).

Une analyse des bilans sédimentaires sur l'ensemble de la période a été réalisée sur deux pas de temps :

- entre l'état post-travaux de rechargement (juin 2009) et la situation actuelle (avril 2010) de manière à analyser l'efficacité de ces opérations,
- entre l'état initial avant travaux (mars 2009) et la situation actuelle (avril 2010) de manière à faire le bilan des conséquences de l'enlèvement du mur.

Moins d'un an après les opérations de rechargement du front de dune, la presque totalité du stock de sable rapporté a été érodée. Sur l'ensemble du volume sableux utilisé pour ce rechargement, il ne reste plus qu'environ 200 m^3 en haut de dune, au niveau des murs de jardin des résidences secondaires balnéaires. Le stock érodé s'est accumulé sur la partie médiane de l'estran qui s'est donc exhaussé. Cet exhaussement a atteint +0,8 à 1 m dans la partie nord de la plage (figure 4E).

Le bilan effectué sur l'ensemble de la période (mars 2009 – avril 2010) montre que le système plage/dune de la Grève Rose a perdu 1000 m^3 de sable qui ont été déplacés vers la Grève Blanche (figure 4F). La partie médiane de l'estran de la Grève Rose s'est engraissée d'environ 1500m3. Ce stock provient en grande partie du démantèlement de la banquette sableuse qui s'était formée en arrière du mur, et dans une moindre mesure, du recul du front de dune essentiellement au nord et au sud de la plage (profils 0, 1, et 6 – figure 3). Au niveau de la partie centrale du cordon dunaire (du profil 1 au 5) le front de dune a retrouvé sa position initiale d'avant travaux (figure 3).

L'analyse des profils plage/dune (figure 3) montre qu'à l'heure actuelle, la position du pied de dune au niveau des profils 1, 2, 3, 4 et 5 se situe au-dessus des plus hautes mers astronomiques théoriques (coeff. 120). Dans le même temps, on note que les changements morphosédimentaires qui ont opéré après l'enlèvement du mur, se sont traduits par une régularisation de la pente de plage dans ces mêmes secteurs. On peut donc penser que dans cette partie de la plage, le système plage/dune a atteint une situation d'équilibre pour des conditions hydrodynamiques similaires à celles qui ont prévalu durant la période de l'étude. Toutefois, il est certain qu'un fort coup de mer associé à une pleine mer de vive-eau de même ampleur que celui du 10 mars 2008, entraînerait un recul supplémentaire du front de dune à cet endroit.

Par exemple, le niveau de la haute mer prédite par coefficient 95 est à l'altitude de 4,3 m. L'altitude du pied de dune est actuellement à 5,5 m aux profils P0 et P1, 6 m aux profils P2 et P3, 5,8 m aux profils P4 et P5, le pied de dune sera attaqué. Donc par coefficient de 95, dès que les niveaux d'eau extrêmes à la côte (surcote + setup + runup) seront supérieurs au dénivellé exitant entre le niveau de marée prédite et celui du pied de dune, ce dernier sera attaqué. Ceci correspond à des valeurs extrêmes comprises entre 1,2 m au sud et 1,7 m au centre

Au nord et sud de la plage (profils 0 et 6), le pied de dune se situe au niveau des plus hautes mers de vives-eaux théoriques (figure 3). Cela montre que le profil d'équilibre du système dune/plage n'est toujours pas atteint et que le recul du front de dune se poursuivra encore sur quelques mètres, et ce, dans des conditions de mer comparables à celles qui ont prévalu cette année.

Conclusion

Du point de vue du fonctionnement morphosédimentaire, les transferts de sables prédominants se font de façon transversale entre la plage et la dune. Ainsi, les épisodes d'érosion du front de dune, comme ce fut le cas durant la tempête du mois de novembre 2009, sont suivis d'un ré-engraissement du haut de plage/pied de dune par la remontée du matériel sableux du bas vers le haut d'estran. Ces processus d'alimentation naturels suffisent à conforter momentanément la base du cordon dunaire.

Des déplacements sédimentaires secondaires parallèles au rivage (transferts longitudinaux) sont aussi observés ; ils concernent les transferts sableux entre la Grève Rose et la Grève Blanche qui ont été évalués à 1000 m^3 durant la période d'étude. Ainsi, si les services techniques s'acheminaient de nouveau vers un rechargement de la « dune » de la Grève Rose, il serait possible de prélever une certaine quantité de matériel sur la Grève Blanche. Toutefois, nous insistons sur le fait qu'un rechargement complet de la dune comme cela a été fait en 2009, n'est pas la solution la plus efficace car le reprofilage du cordon dunaire fait que le pied de dune se retrouvera de nouveau sous le niveau des hautes mers de vive-eau et sera très rapidement érodé. Le rechargement devrait plutôt consister en l'édification d'une banquette temporaire en pied de dune qu'il faudrait régulièrement reconstituer.

Au regard de ces premiers résultats, nous pouvons assurer que la pérennité des murs de limite de jardin des propriétés situées sur la dune est menacée à court ou moyen terme. Si un nouveau coup de mer de forte intensité venait à se produire, l'écroulement d'une partie de ces murs surviendrait ; il en va de même pour les enrochements qui ont été mis à nu lors de la dernière phase de recul du front de dune (secteur se situant au niveau du profil 4). En ce qui concerne les habitations en elles-mêmes, le risque est bien moins avéré car elles se situent entre 11 et 18 m en retrait des murs de jardin. Ainsi, si l'on faisait reculer le cordon dunaire d'une dizaine de mètres, la base de la dune serait partout à plus de 7 m d'altitude, soit 2 m au dessus des plus hautes mers astronomiques (coeff. 120), et 3 m au dessus des plus hautes mers de vives-eaux (coeff. 95).

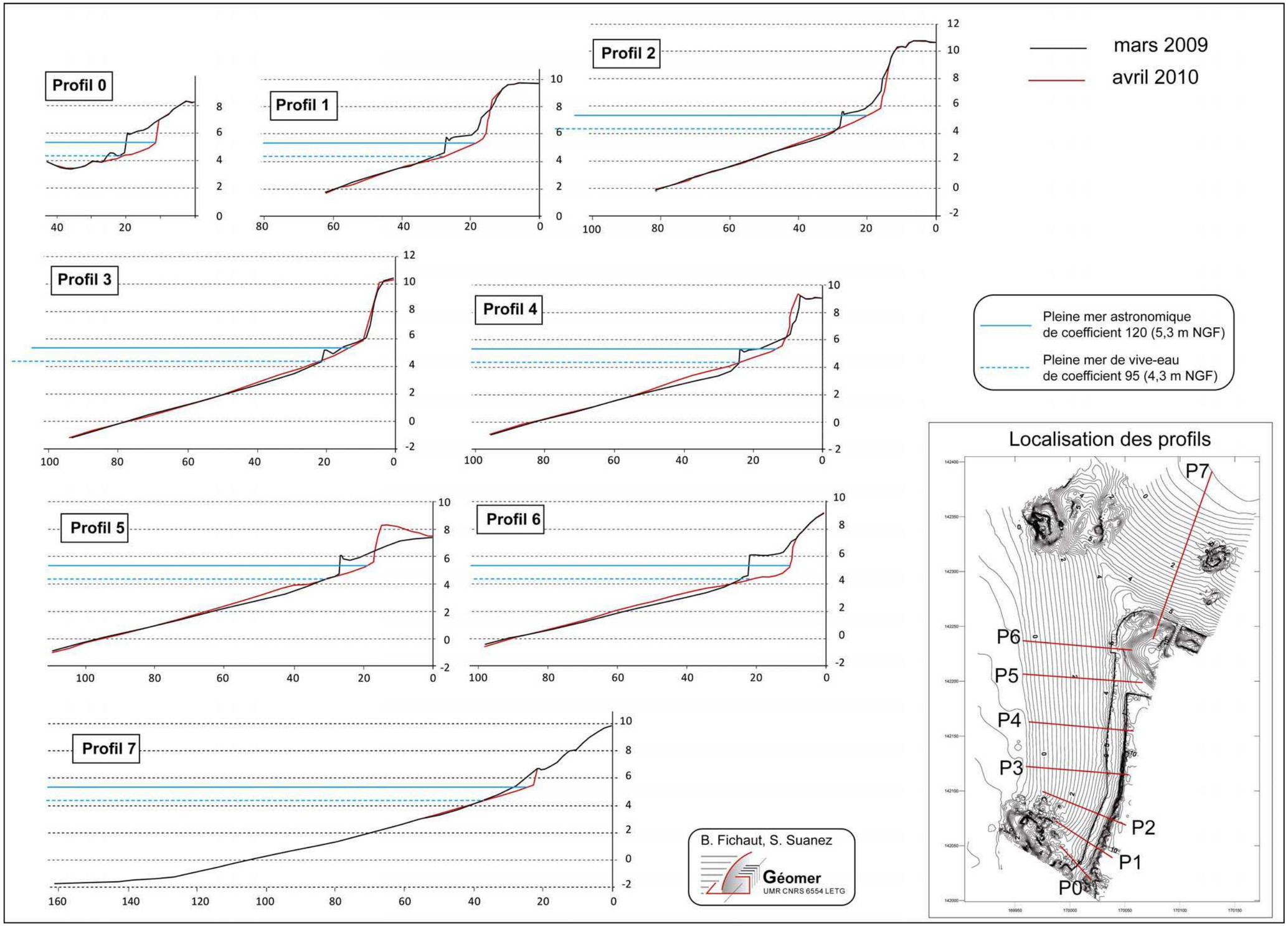


Figure 3 – Comparaison des profils topographiques de la Grève Rose entre les mois de mars 2009 et avril 2010

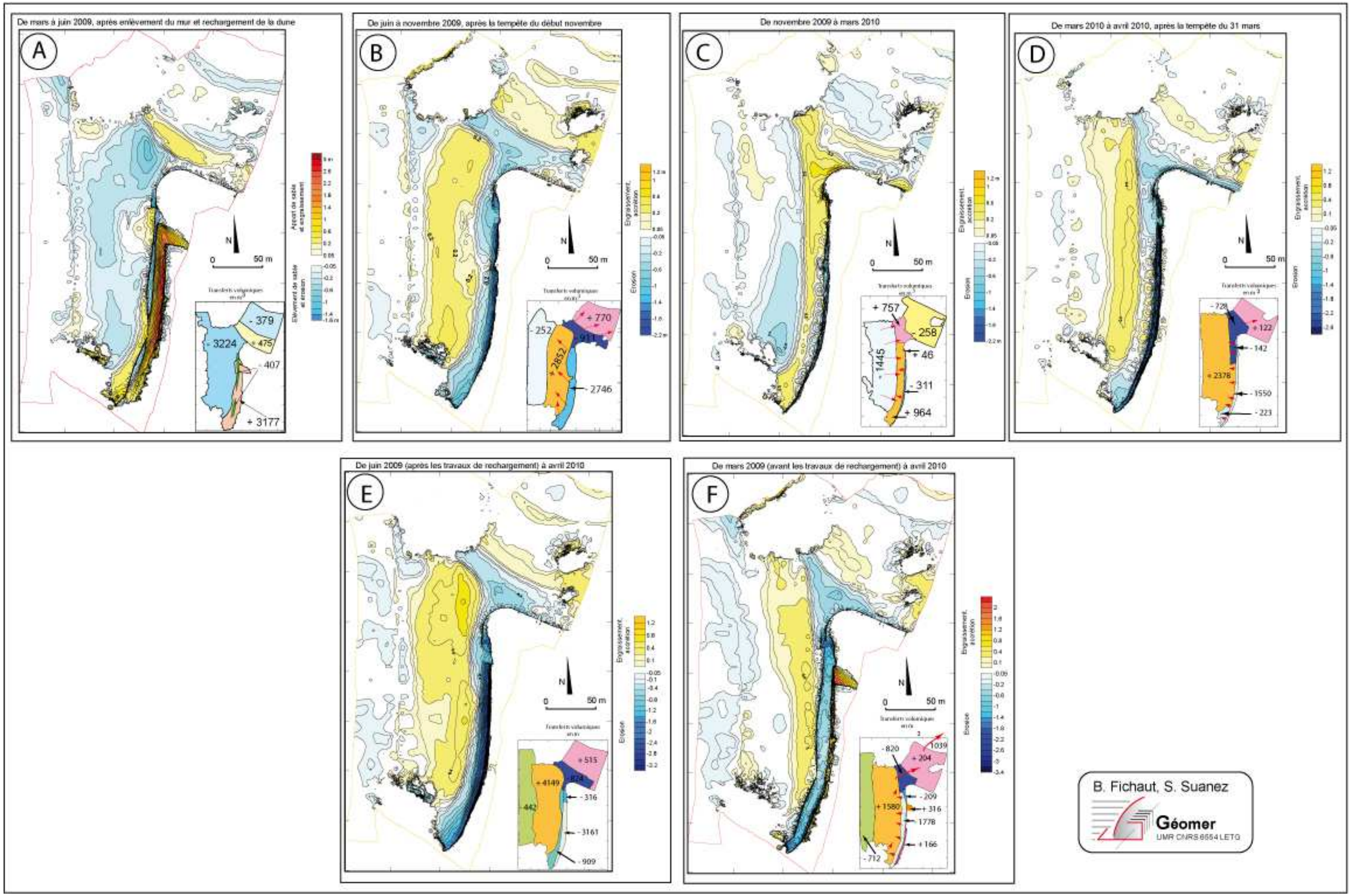
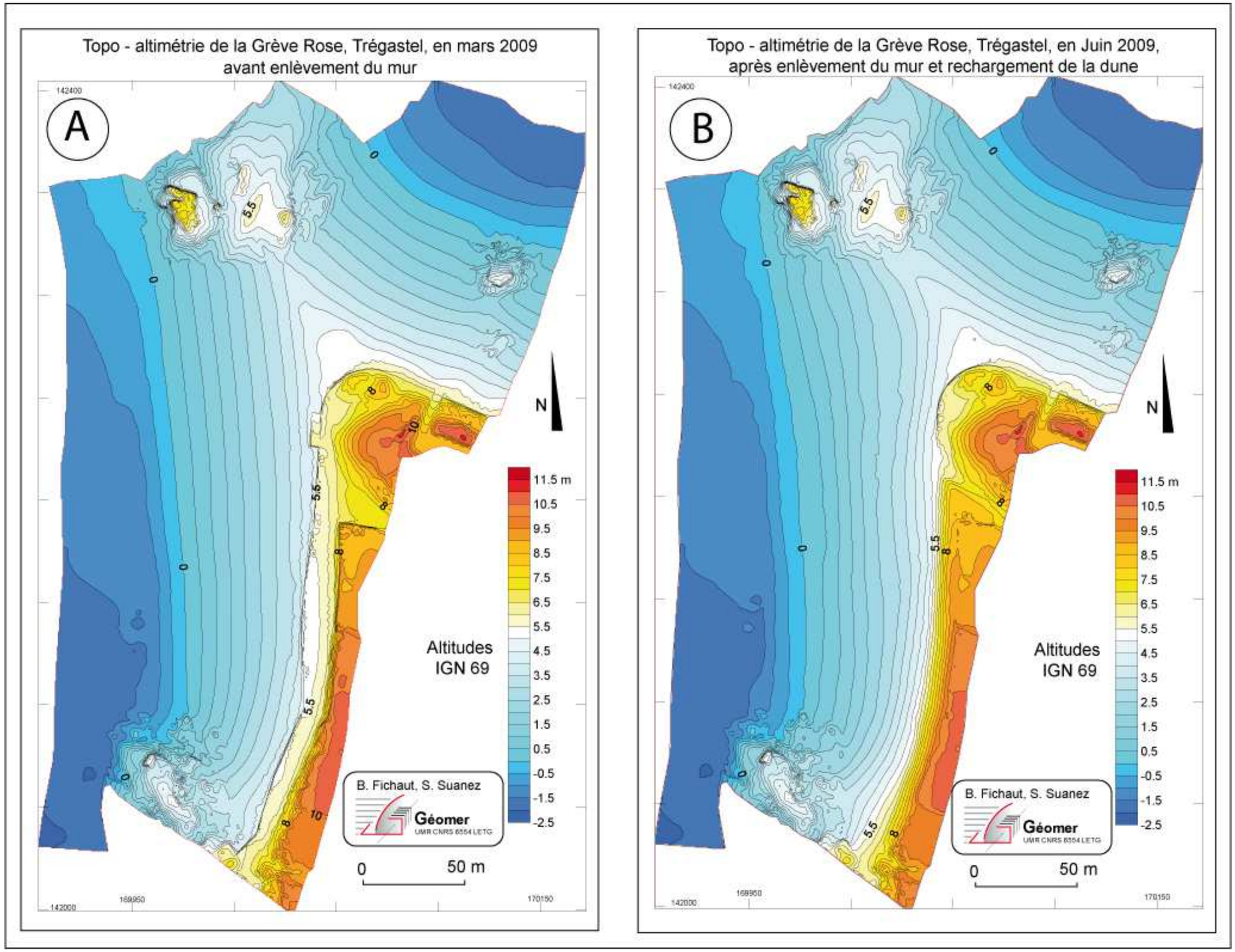
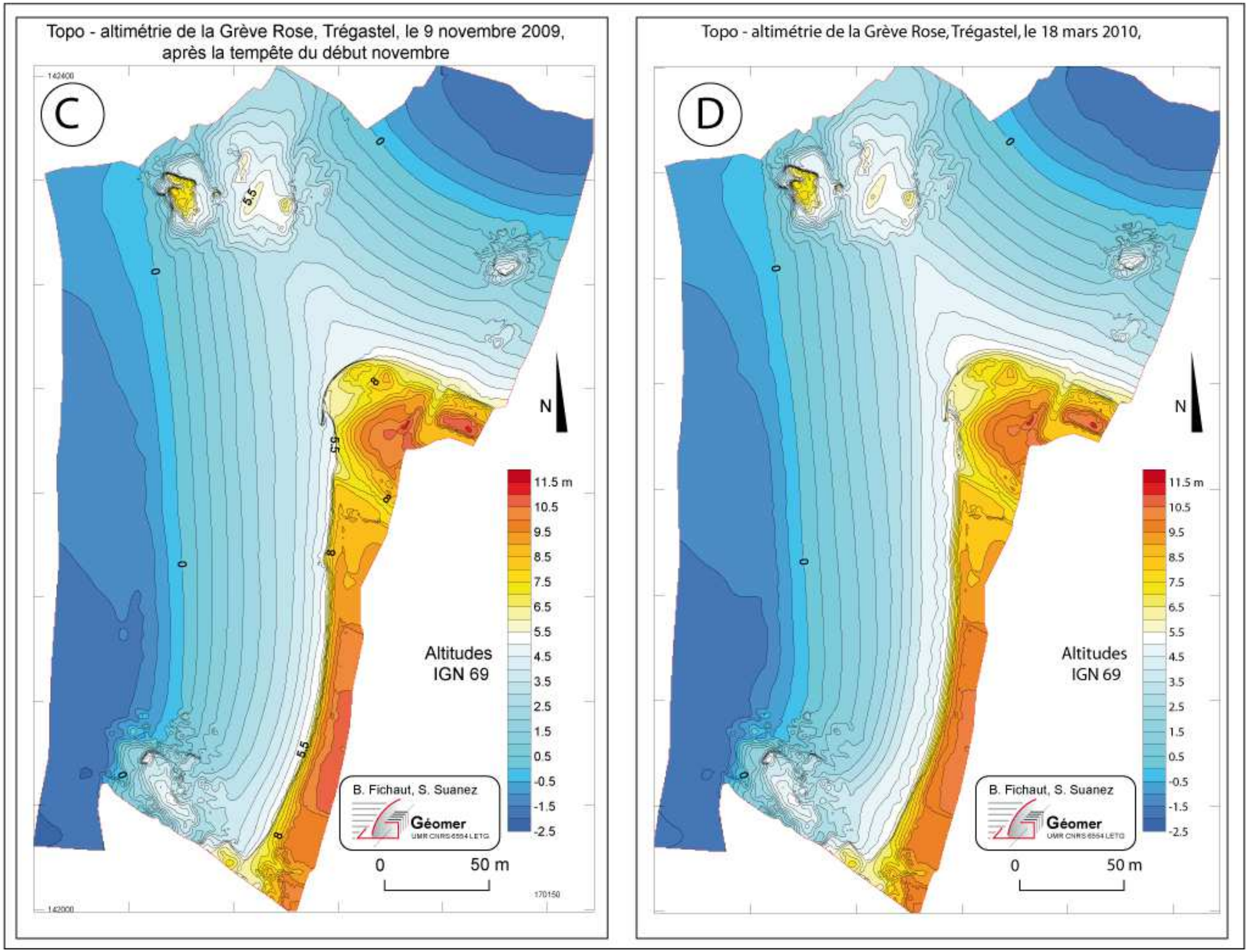


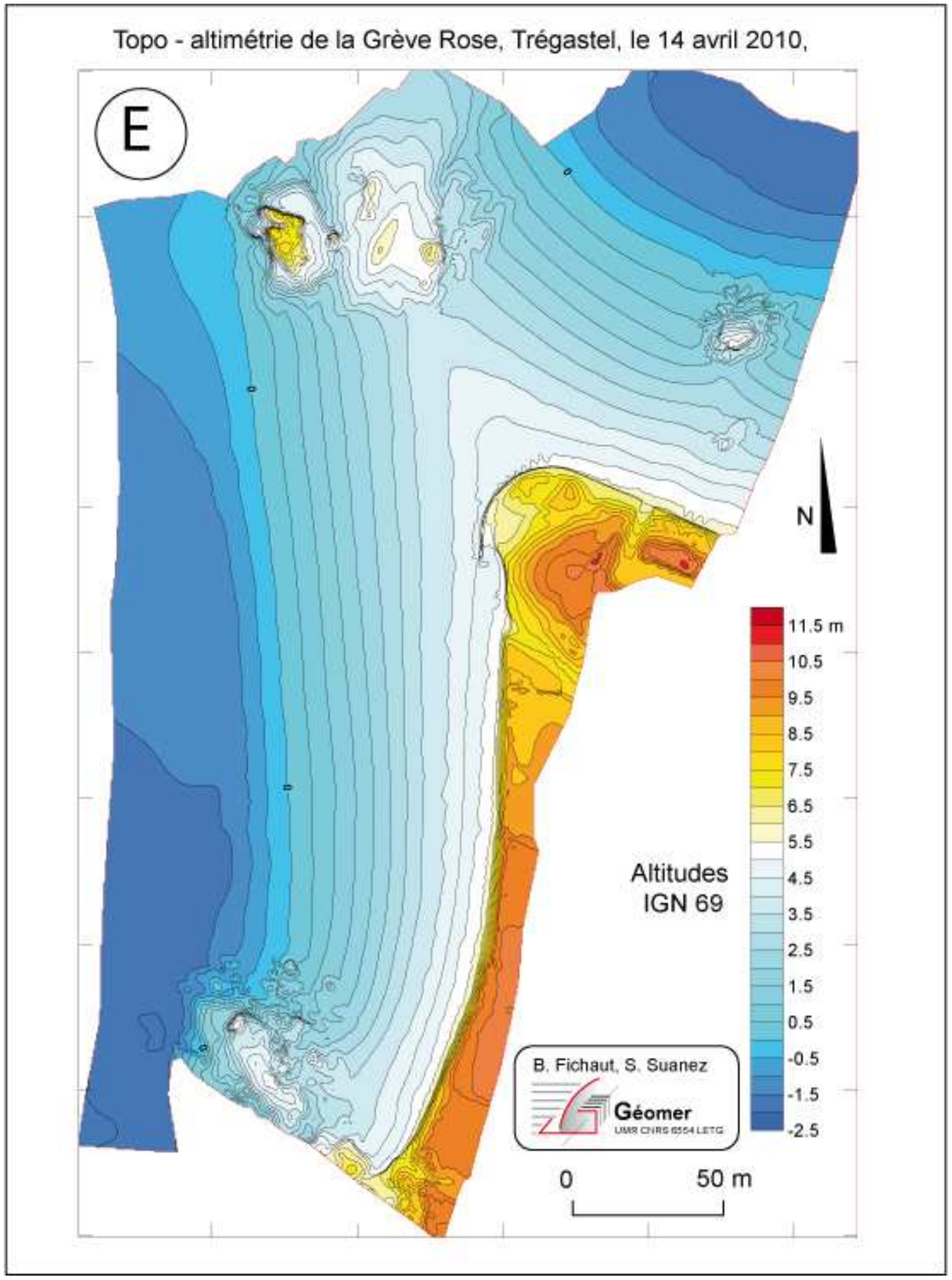
Figure 4 – Synthèse des changements topo-morphologiques de la Grève Rose et des transferts sédimentaires entre les mois de mars 2009 et avril 2010



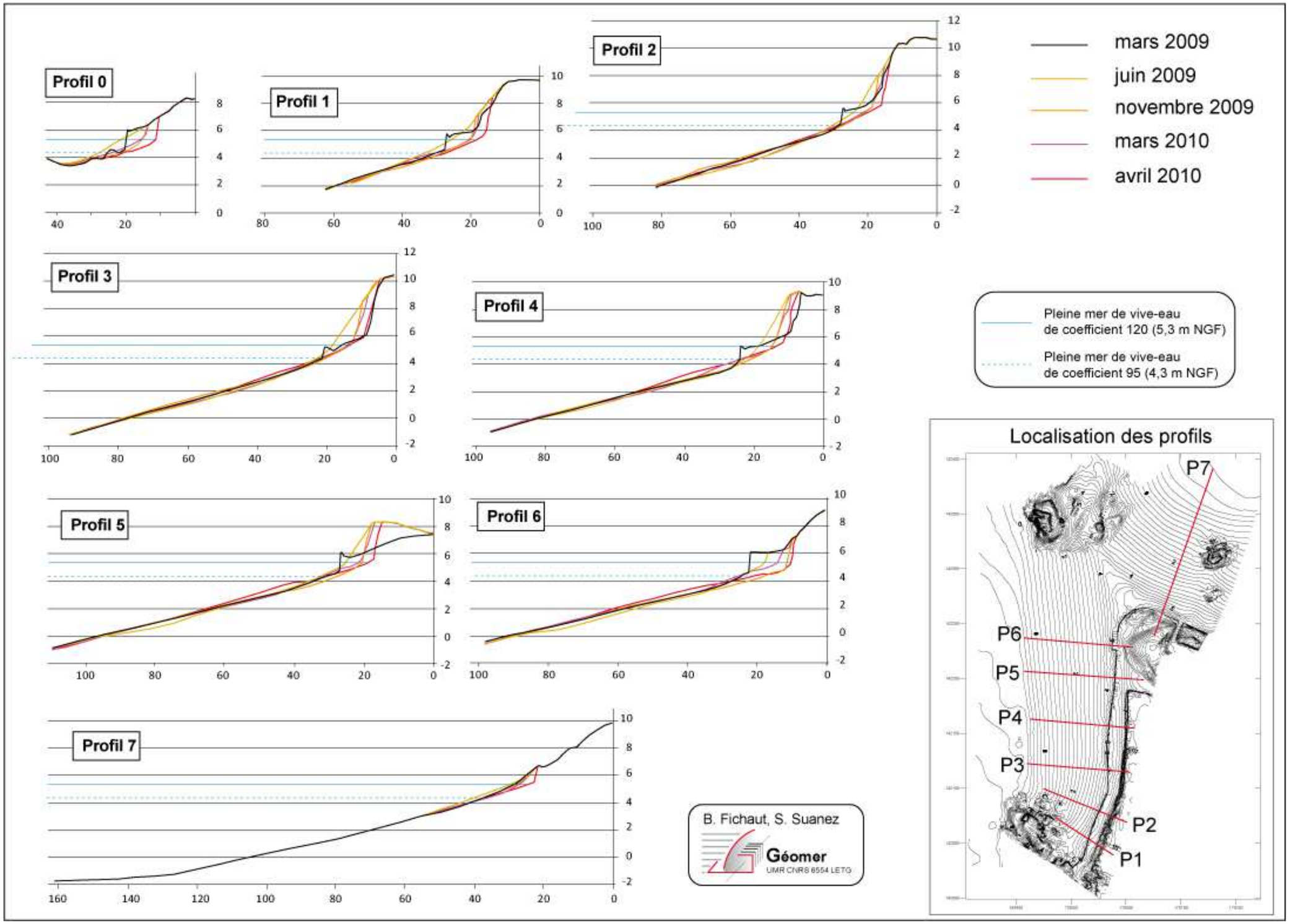
ANNEXE 1 – levés topo-morphologiques du 30-31 mars 2009 (A) et du 26 juin 2009 (B)



ANNEXE 1 – levés topo-morphologiques du 9 novembre 2009 (C) et du 18 mars 2010 (D)



ANNEXE 1 – levés topo-morphologiques du 14 avril 2010 (E)



ANNEXE 2 – Evolution des profils topographiques de la Grève Rose de mars 2009 à avril 2010

26 février 2009

30 mars 2009

26 juin 2009

09 novembre 2009

18 mars 2010

14 avril 2010

ANNEXE 3 – Photos diachroniques du site de la Grève Rose