

REVOLSTOCK

PROSPECTIVE DE LA RELATION ENTRE L'EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ET LE STOCK SABLEUX DE L'AVANT-COTE D'OCCITANIE.



PREFET
DE LA REGION
OCCITANIE



Travaux effectués par :

Olivier RAYNAL, Raphaël CERTAIN, Nicolas ROBIN et Nicolas ALEMAN

Laboratoire CEFREM, Université de Perpignan Via Domitia, 52 avenue Paul Alduy, 66 860 Perpignan cedex, France.

Contacts :

olivier.raynal@univ-perp.fr

certain@univ-perp.fr

Tel : 04.68.66.20.57

Sous la direction de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Occitanie (DREAL-Oc) :

Laurent MONTEL

Responsable de l'Unité Dynamique Sédimentaire et Aléas Côtiers, Service des Risques Naturels et Technologiques (DREAL-Oc)

DREAL, 58, avenue Marie de Montpellier, 34 000 Montpellier, France.

Contact :

Laurent.montel@developpement-durable.gouv.fr

Mots-Clefs : Erosion, trait de côte, stock sableux, prospective

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Raynal, O., Certain, R., Robin, N., Aleman, N., avec la collaboration de Montel, L. et Dufresne, P. (2018) – REVOLSTOCK : Prospective de la relation entre l'évolution du trait de côte et le stock sableux de l'avant-côte d'Occitanie. Rapport final.

DREAL-Oc / UPVD, 19 p.

INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, les gestionnaires du littoral de la région Occitanie qui s'étend du département des Pyrénées-Orientales à celui du Gard, luttent contre les aléas d'érosion et de submersion marine afin de protéger les enjeux économiques, touristiques et patrimoniaux. Dans un premier temps, ces processus naturels qui concernent l'ensemble des côtes européennes (IPCC, 2013) ont été contrés par l'artificialisation du trait de côte. Actuellement, cette artificialisation du littoral régional atteint 30 % avec 250 ouvrages de protection. Leurs effets néfastes (réduction du transit sédimentaire longitudinal, accentuation des phénomènes érosifs en aval-transit des ouvrages) poussent maintenant les gestionnaires à rechercher des méthodes « douces » de protection.

L'amélioration des connaissances des processus littoraux ainsi que de l'adaptation induite des plages immergée et émergée est un point clés pour tendre vers une gestion plus efficace et durable. Alors que de nombreuses analyses morphodynamiques des plages traitaient uniquement de l'évolution de la ligne de rivage pour quantifier les processus d'érosion, les travaux récemment menés par le laboratoire CEFREM de l'Université de Perpignan Via Domitia en partenariat avec la DREAL-Occitanie montrent qu'il n'y a pas de corrélation simple entre l'évolution du trait de côte et celle du bilan sédimentaire d'avant-côte (Brunel *et al.*, 2014).

A partir des résultats de l'étude REVOLSED (Brunel *et al.*, 2014), qui donne une vision à l'échelle séculaire de la relation du couple trait de côte/bilan sédimentaire d'avant-côte sur l'ensemble du littoral de la région Occitanie, le projet REVOLSTOCK a pour but de proposer une prospective des processus d'érosion à l'horizon 2050. Il s'agit alors de rechercher l'expression du recul du trait de côte et de l'érosion de la plage immergée en fonction des stocks sableux d'avant-côte connus (Raynal *et al.*, 2015), en prenant en compte les forçages externes (houles, vents, etc.) et les paramètres intrinsèques des plages (pente, morphologie, granulométrie).

METHODOLOGIE

Dans l'étude REVOLSED, Brunel *et al.* (2014) ont défini des typologies en fonction de l'évolution du Trait de Côte (TC) et du Bilan Sédimentaire d'Avant-Côte (BSAC) pour un profil transversal donné. L'ensemble de ces typologies peuvent être exprimées dans un graphique de l'évolution du TC en fonction de celle du BSAC (Figure 1).

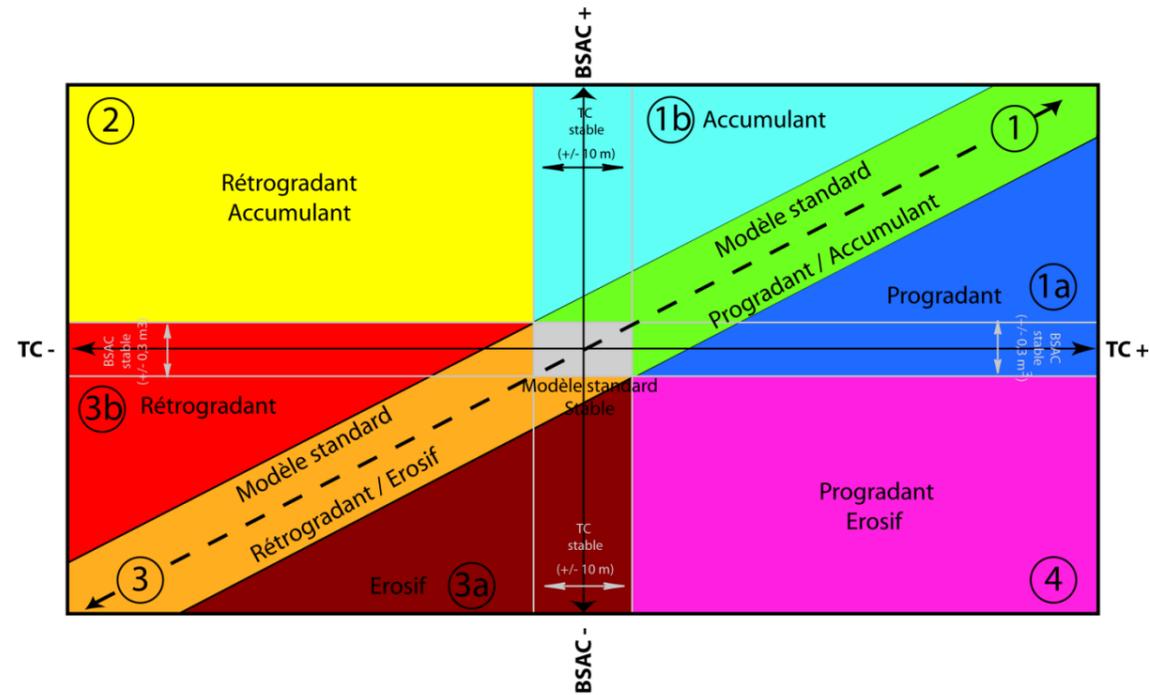


FIGURE 1: DECOUPAGE DES TYPOLOGIES EN FONCTION DE LA RELATION TRAIT DE COTE/BILAN SEDIMENTAIRE D'AVANT COTE DETERMINEES DANS L'ETUDE REVOLSED (BRUNEL ET AL., 2014).

La figure 2 présente schématiquement les différentes typologies d'évolution du couple TC/BSAC obtenues sous la forme d'évolution d'un profil de plage transversal à la ligne de rivage.

Ces typologies sont :

Modèle Standard Accumulant Progradant : TC+ proportionnel à BSAC+ (points inscrits dans une enveloppe de +/- 0,3 m³ BSAC et +/- 10 m TC autour de la droite de régression). *Quadrant n°1*

Modèle Standard Rétrogradant Erosif : TC- proportionnel à BSAC- (points inscrits dans une enveloppe de +/- 0,3 m³ BSAC et +/- 10 m TC autour de la droite de régression). *Quadrant 3*

Modèle Standard Stable : TC et BSAC < aux marges d'erreur (+/- 10 m d'évolution du TC et +/- 0,3 m³/m d'évolution du BSAC)

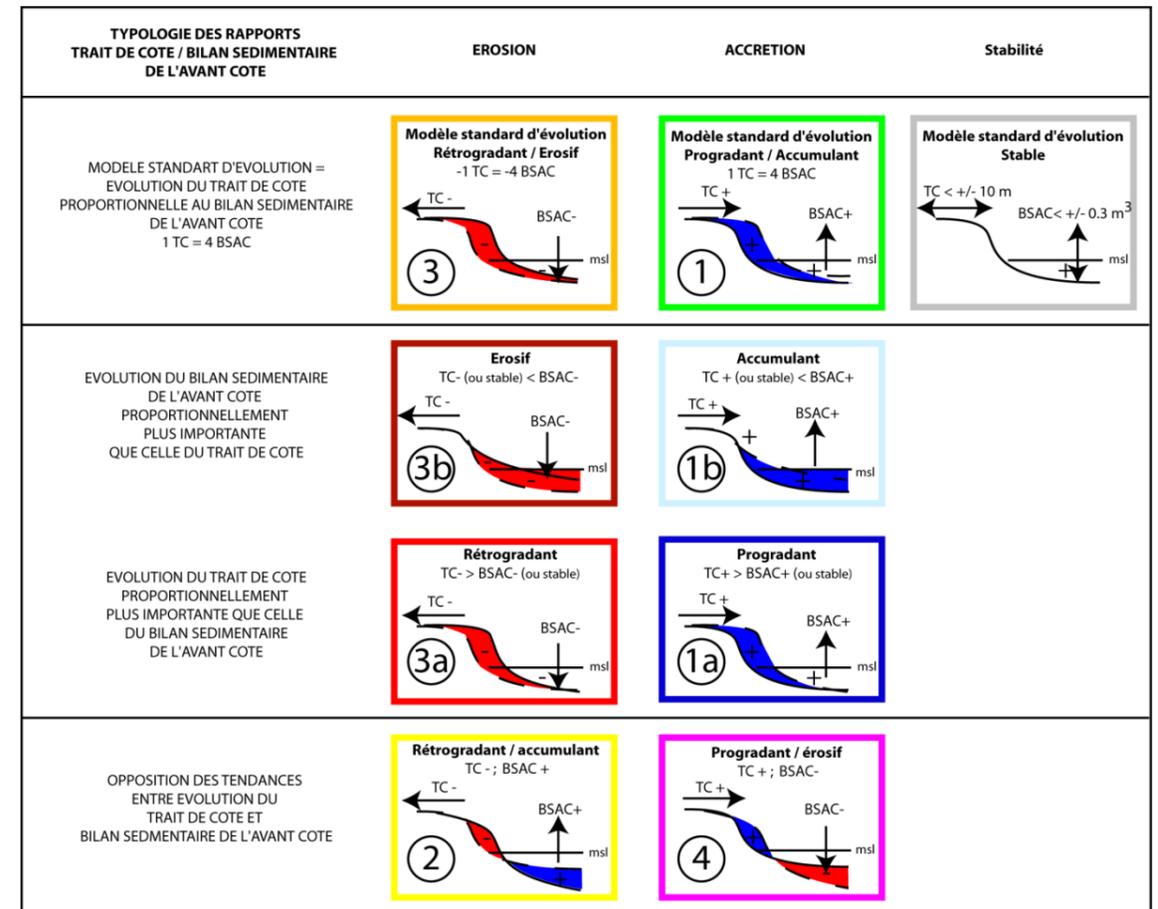


FIGURE 2: TABLEAU SYNTHETIQUE DES DIFFERENTES TYPOLOGIES « REVOLSED » (BRUNEL ET AL., 2014).

Progradant : TC+ > BSAC+ ou stable. *Quadrant n°1.a*

Accumulant : BSAC+ > TC+ ou stable. *Quadrant n°1.b*

Erosif : BSAC- > TC- ou stable. *Quadrant n°3.a*

Rétrogradant : TC- > BSAC- ou stable. *Quadrant n°3.b*

Progradant-Erosif : TC+ ; BSAC-. *Quadrant n°4*

Rétrogradant-Accumulant : TC- ; BSAC+. *Quadrant n°2*

A partir des résultats de l'étude REVOLSED, et en particulier de la cartographie des typologies qui définissent la relation entre le trait de côte et le bilan sédimentaire d'avant-côte sur des profils transversaux au littoral, l'évolution séculaire du couple TC/BSAC a été réalisée. En effet, dans un premier temps, l'évolution des typologies entre les périodes 1895-1984 et 1984-2009 a été analysé. Dans un second temps, l'étude de cette évolution couplée à l'ensemble des connaissances sur le littoral régional, a permis de proposer une prospective du comportement du couple TC/BSAC à l'horizon 2050. Ainsi, le travail REVOLSTOCK s'appuie sur l'étude du stock sableux LITTOISIS (Raynal *et al.*, 2015), des budgets sédimentaire (Brunel *et al.*, 2012), de la bathymétrie LIDAR, l'étude du transport sédimentaire longitudinal (Kulling B. & Sabatier F., 2015) et sur les connaissances du terrain.

La date de 2050 a été choisie car elle correspond à un bon compromis entre l'observation des données séculaires (1895-2009) et l'extrapolation dans le futur. De plus, cette date permet de ne pas trop intégrer la hausse exponentielle du niveau marin qui va fausser ce schéma en accentuant encore les tendances et rendre difficile les prospectives à 2100.

Cette prospective, qui reprend la forme cartographique utilisée dans l'étude REVOLSED, propose les tendances du couple TC/BSAC par profils, mais la typologie qui définit un profil n'a qu'une valeur indicative. La prospective doit en effet être observée sur un ensemble de profils pour avoir une vision moyennée plus juste. L'analyse prospective vers 2050 ne doit donc pas être regardée profils par profils mais pour des secteurs qui réagissent globalement de la même manière. Il ne sera donc pas possible pour un gestionnaire de connaître la relation exacte entre le TC et le BSAC sur la localisation précise d'un profil mais il pourra prendre connaissance de l'évolution supposée pour le secteur donné.

Notons également que ce travail ne permet pas de déterminer l'aléa de submersion marine. Les zones vulnérables à surveiller ne sont pas forcément couplées avec une intensité importante de cet aléa.

ATLAS DE L'EVOLUTION DES TENDANCES TC/BSAC

Afin de déterminer une prospective à l'horizon 2050 des tendances du couple Trait de Côte/Bilan Sédimentaire d'Avant-Côte sur l'ensemble du littoral de la Région Occitanie, la détermination de l'évolution de ce couple entre les périodes 1895/1984 et 1984/2009 a été réalisée. Ces évolutions ont été déterminées sur la base du travail REVOLSED (Brunel et al., 2014) et ont conduit à la sectorisation du littoral (Figure 3). Notons que les secteurs ainsi obtenus ne correspondent pas aux cellules hydro-sédimentaires communément utilisées dans les études littorales.

Les quatre pages suivantes (page 6 à 9) présentent les graphiques d'évolution du couple TC/BSAC entre les 2 périodes étudiées pour chaque secteur des quatre compartiments du littoral. Ces évolutions sont schématisées par des flèches sur le tableau des typologies.

Les pages 10 à 13 correspondent quant à elles aux fiches de synthèse de l'étude REVOLSTOCK. Elles regroupent pour chaque compartiment du littoral de la région Occitanie les données du stock sableux, les résultats de REVOLSED ainsi que la cartographie de la prospective à l'horizon 2050 de la relation trait de côte / bilan sédimentaire d'avant-côte.

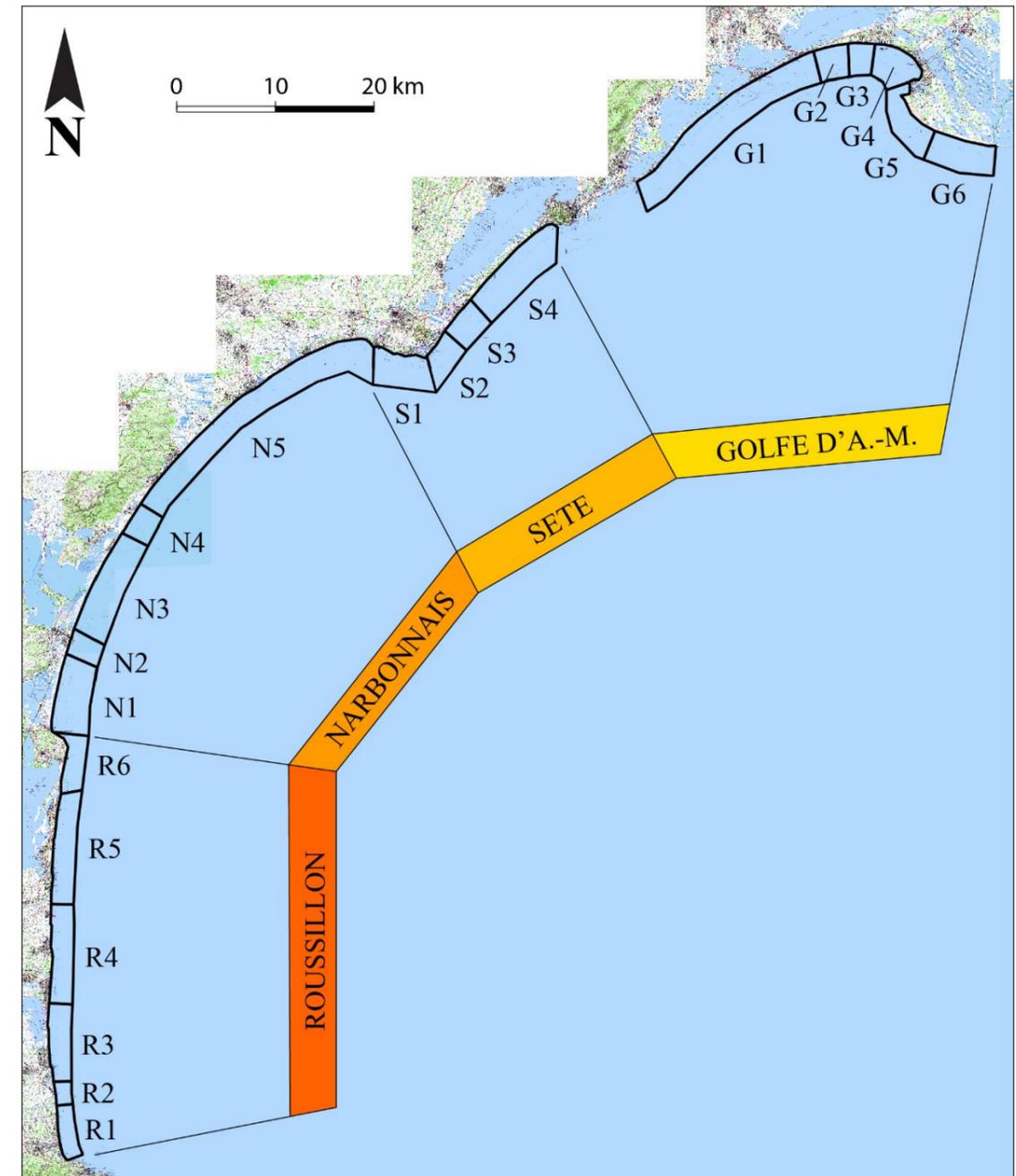
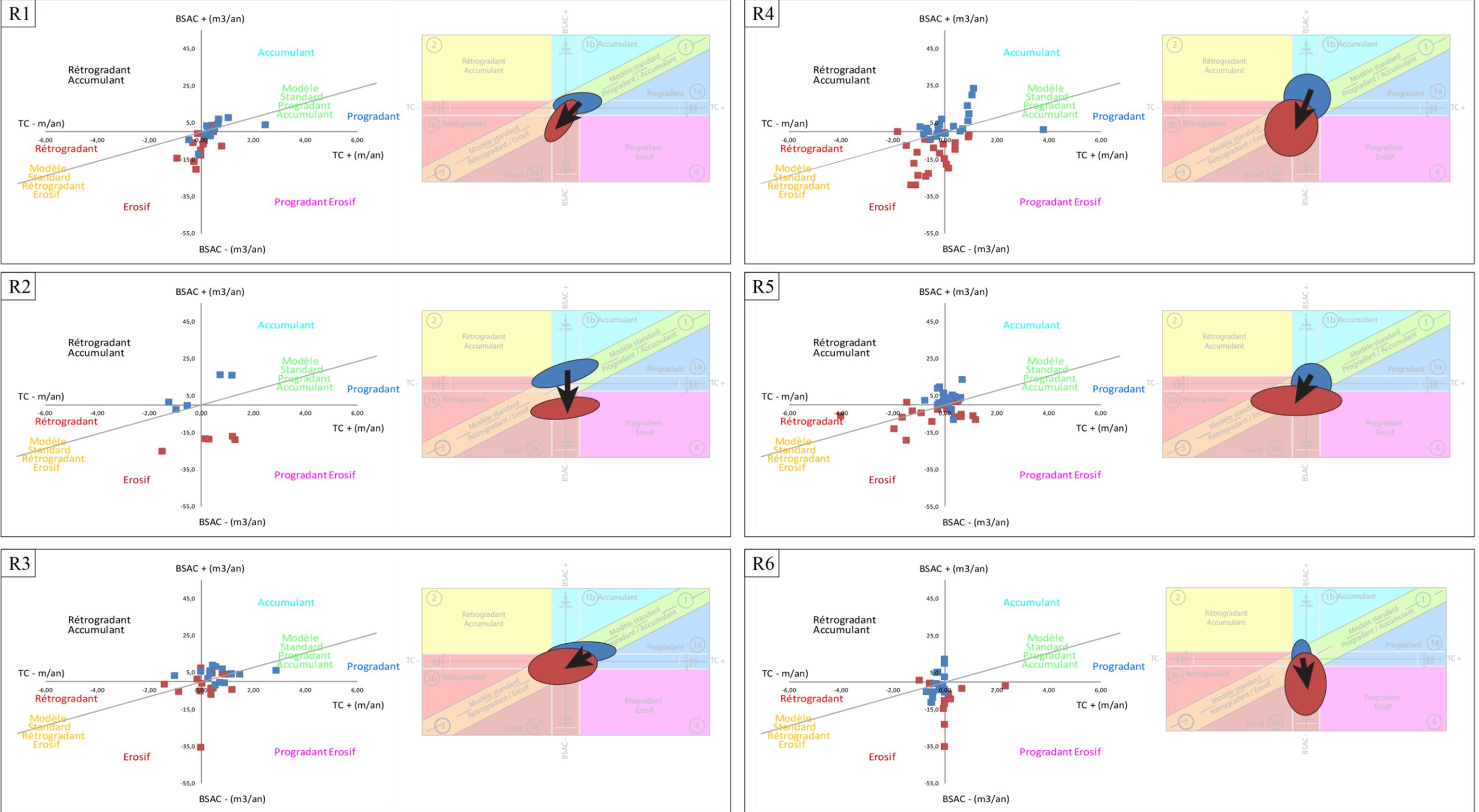


FIGURE 3: CARTE DE POSITIONNEMENT DES SECTEURS DEFINIS POUR L'ETUDE DE L'EVOLUTION DU COUPLE TRAIT DE COTE/BILAN SEDIMENTAIRE D'AVANT-COTE.

ROUSSILLON



Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1895/1984



Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1895/1984



Evolution globale du couple TC/BSAC sur l'ensemble d'un secteur entre les périodes 1895/1984 et 1984/2009

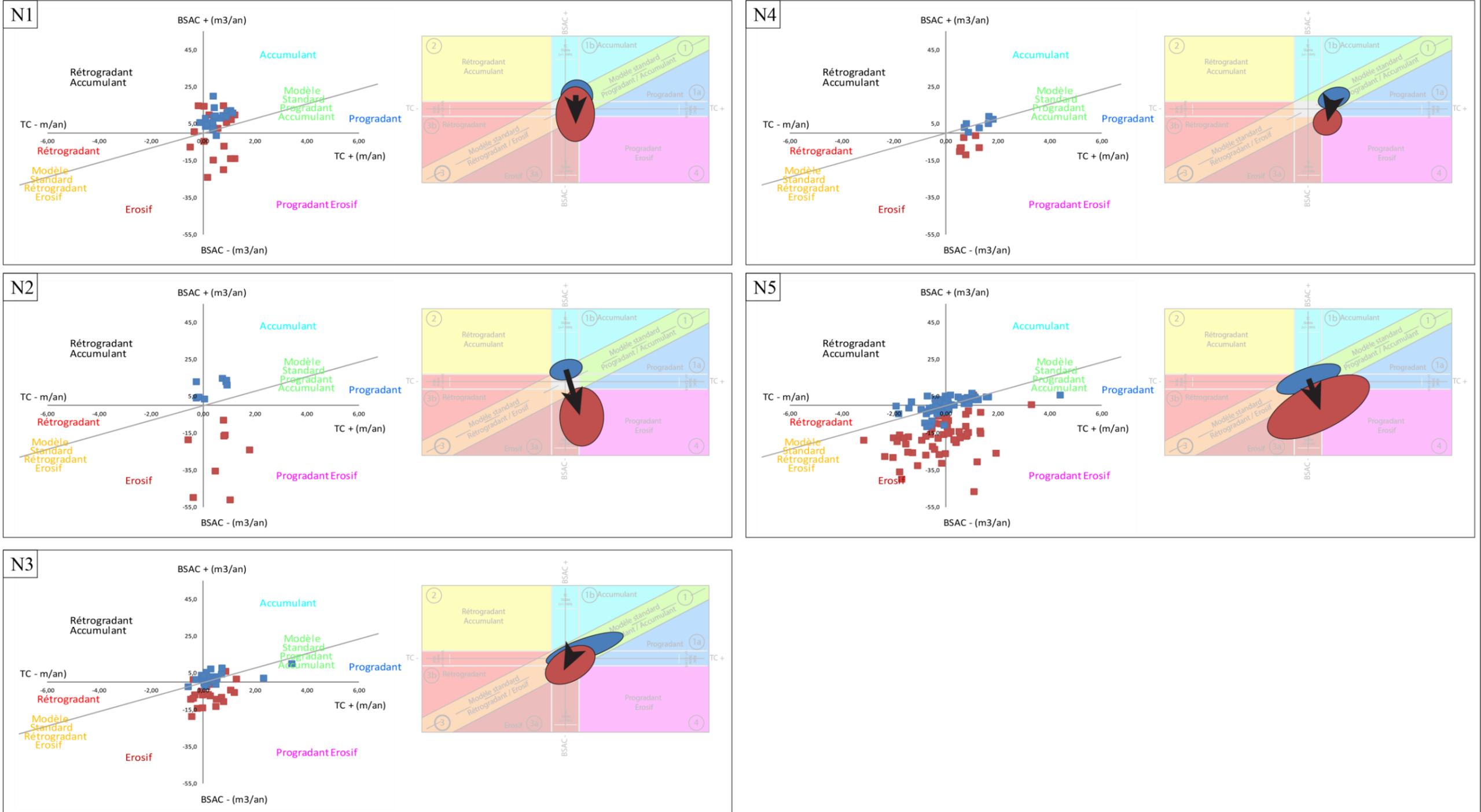


Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1984/2009



Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1984/2009

NARBONNAIS



Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1895/1984



Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1895/1984



Evolution globale du couple TC/BSAC sur l'ensemble d'un secteur entre les périodes 1895/1984 et 1984/2009

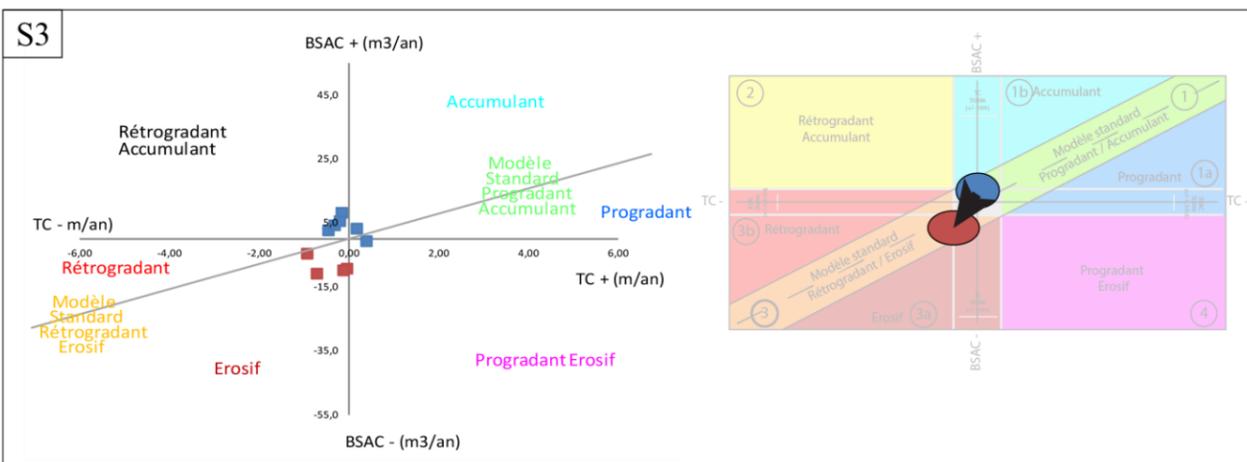
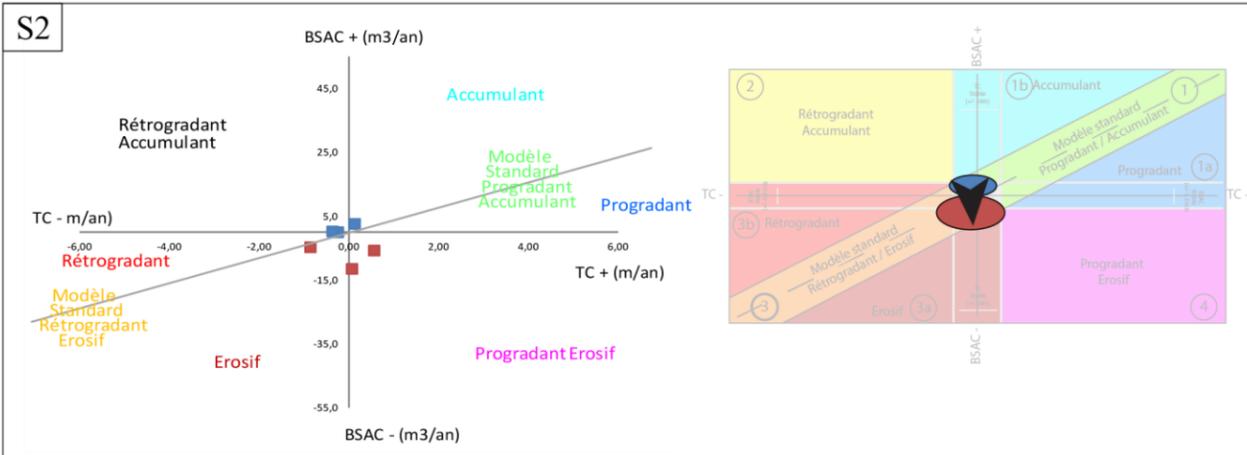
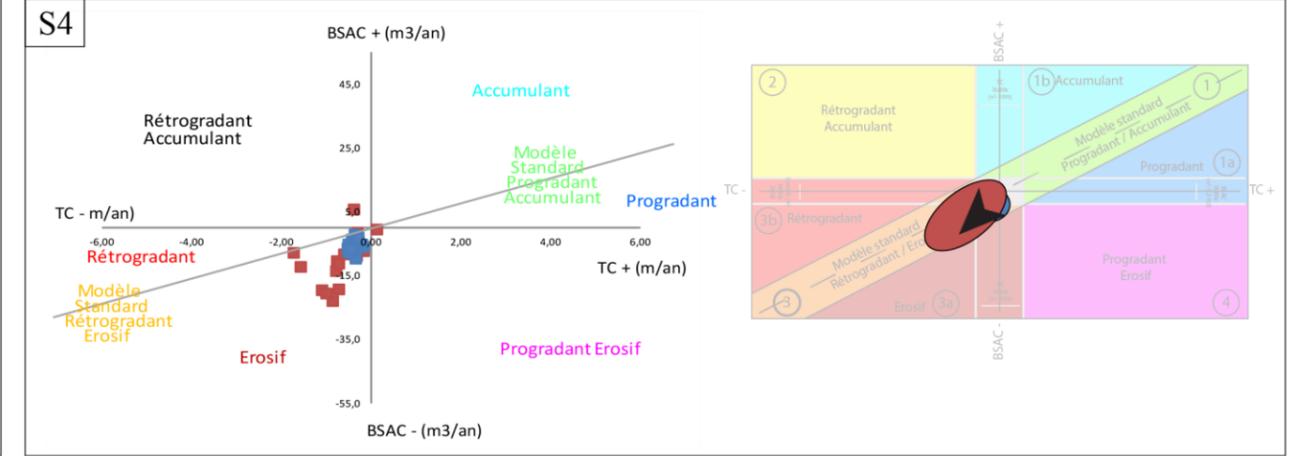
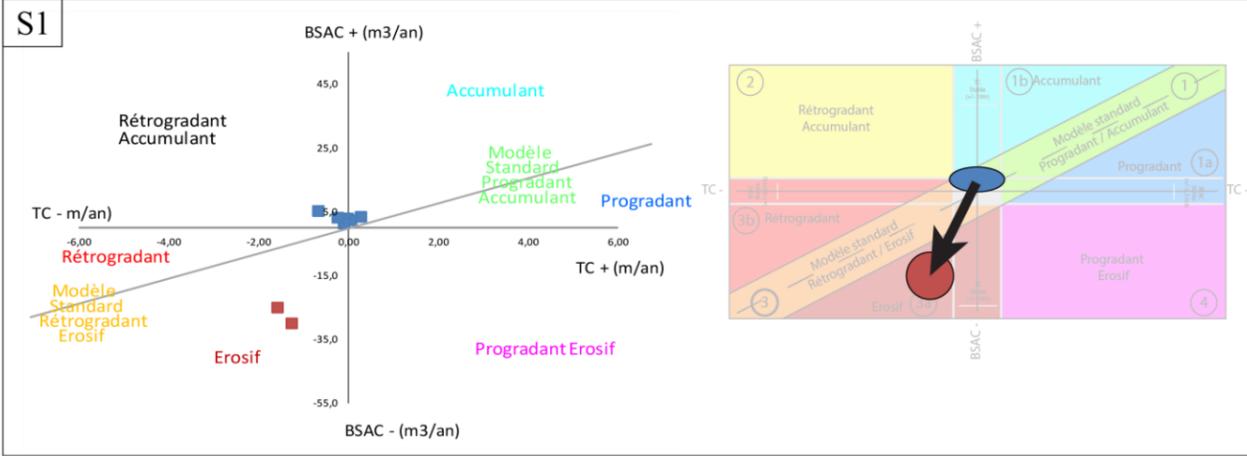


Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1984/2009



Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1984/2009

SETE



Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1895/1984



Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1895/1984



Evolution globale du couple TC/BSAC sur l'ensemble d'un secteur entre les périodes 1895/1984 et 1884/2009

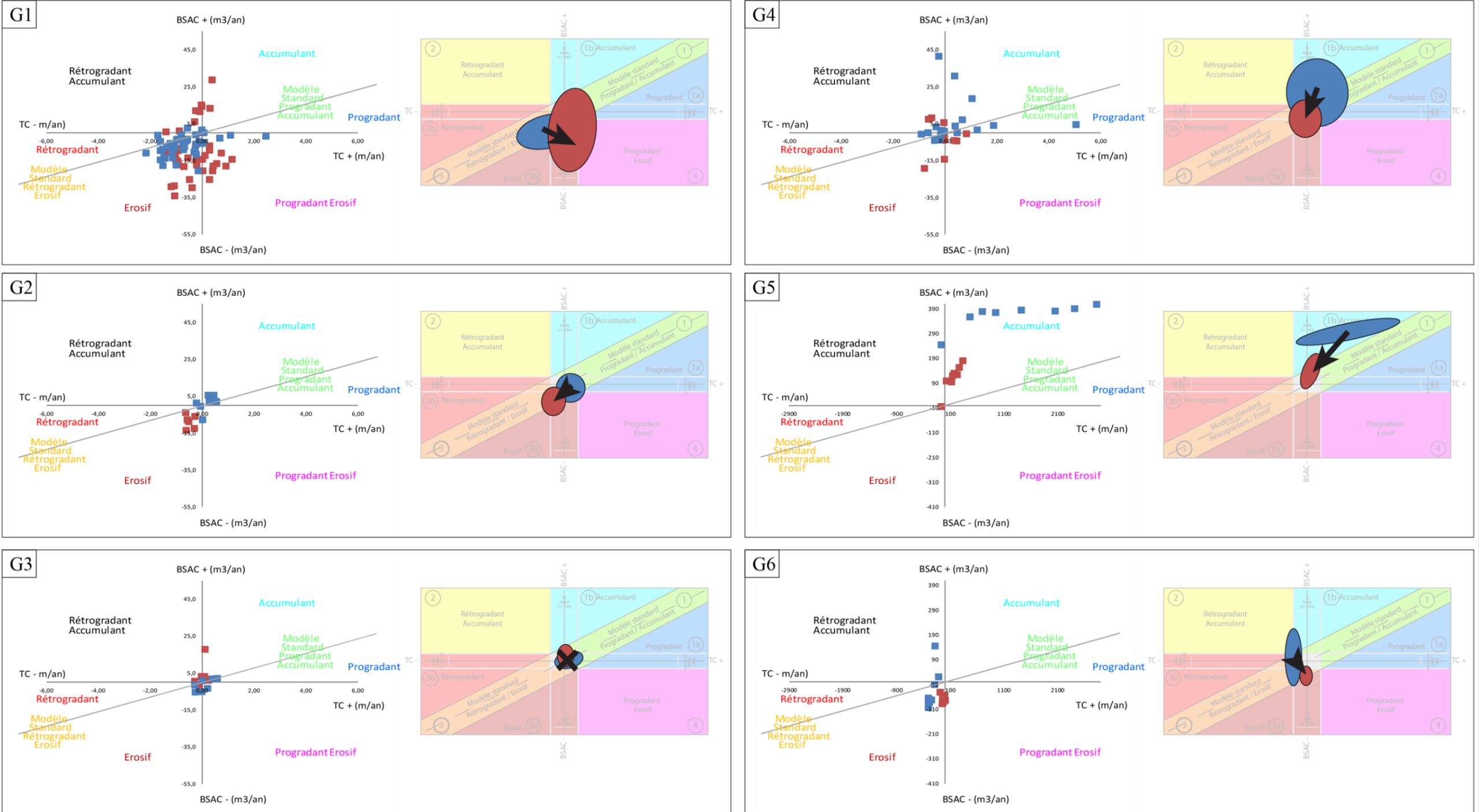


Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1884/2009



Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1884/2009

GOLFE D'AIGUES-MORTES



Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1895/1984



Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1895/1984



Evolution globale du couple TC/BSAC sur l'ensemble d'un secteur entre les périodes 1895/1984 et 1984/2009

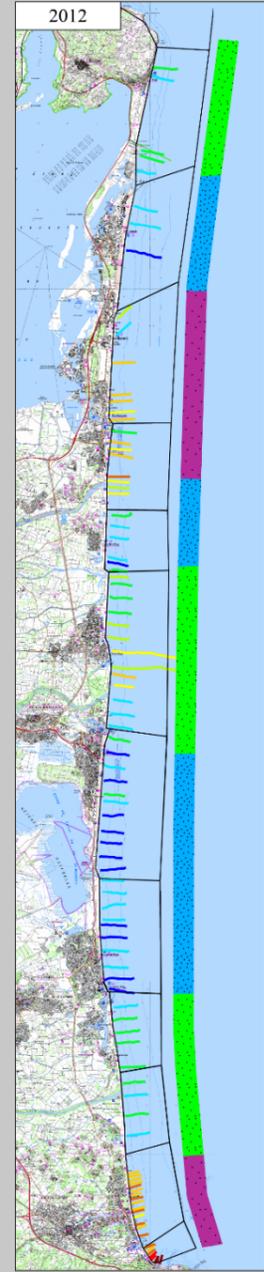


Position TC/BSAC de chaque profils d'un secteur sur la période 1984/2009

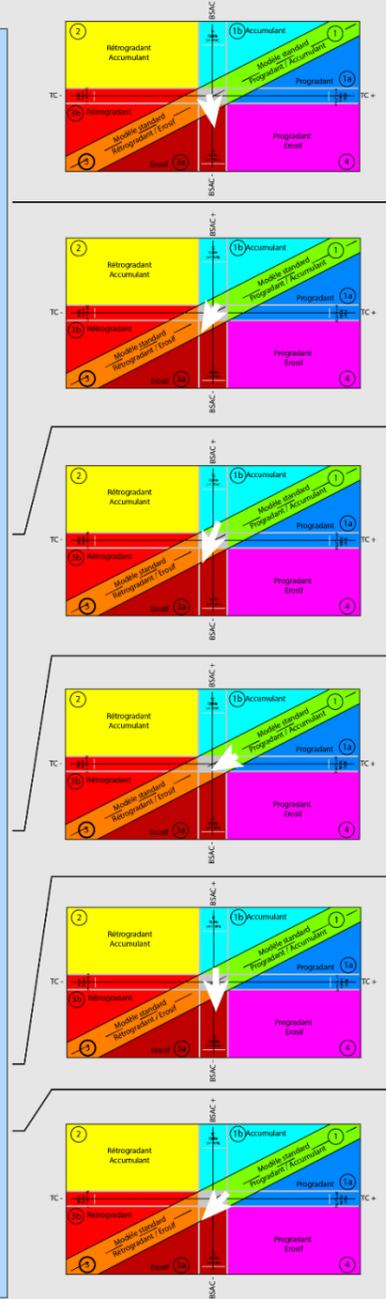
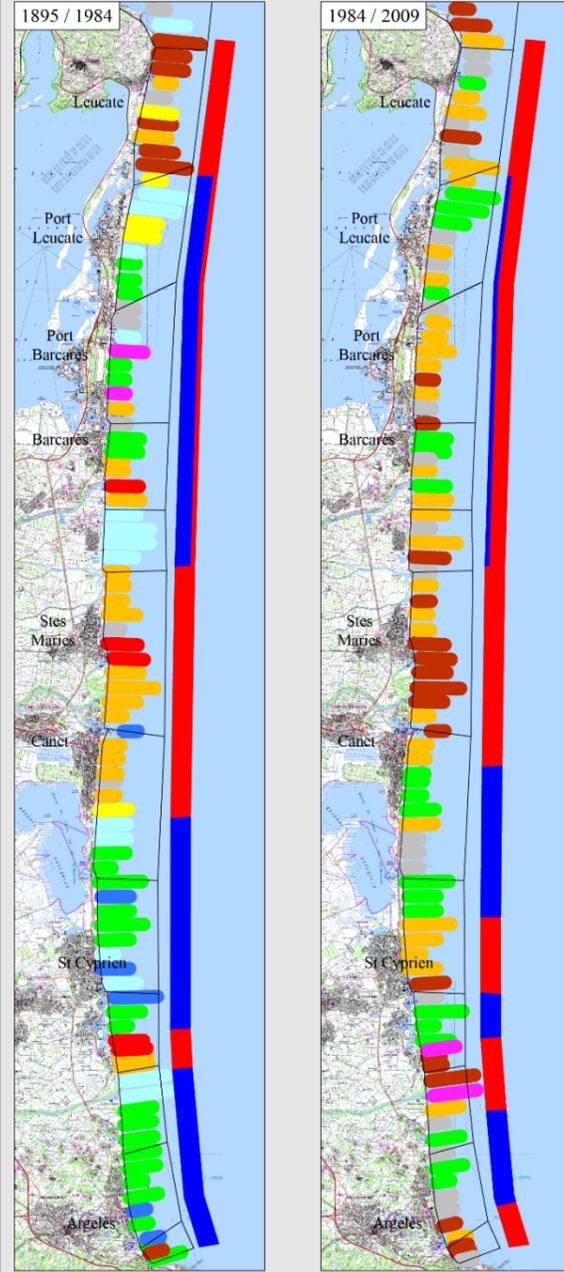


Position TC/BSAC synthétique d'un secteur dans le tableau des tendances sur la période 1984/2009

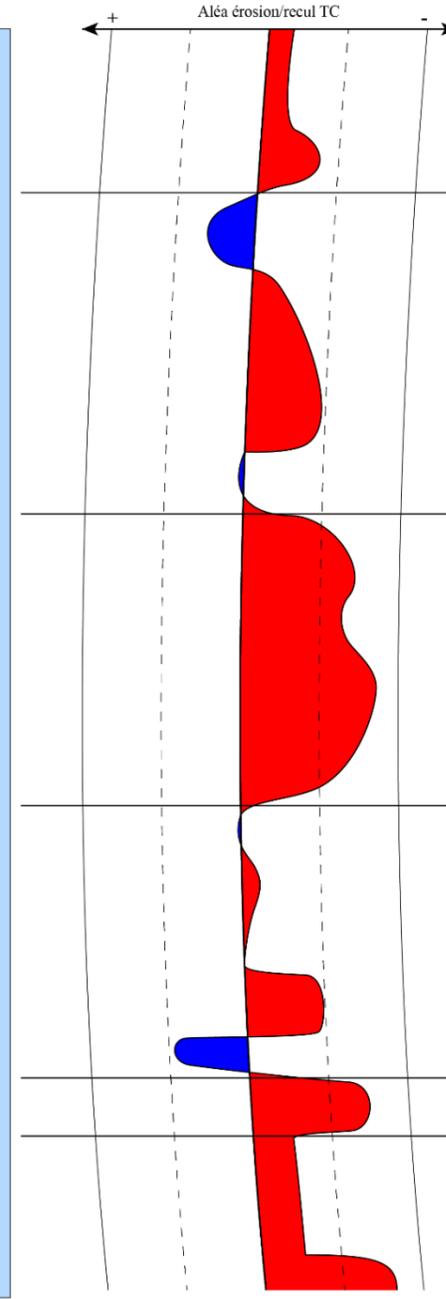
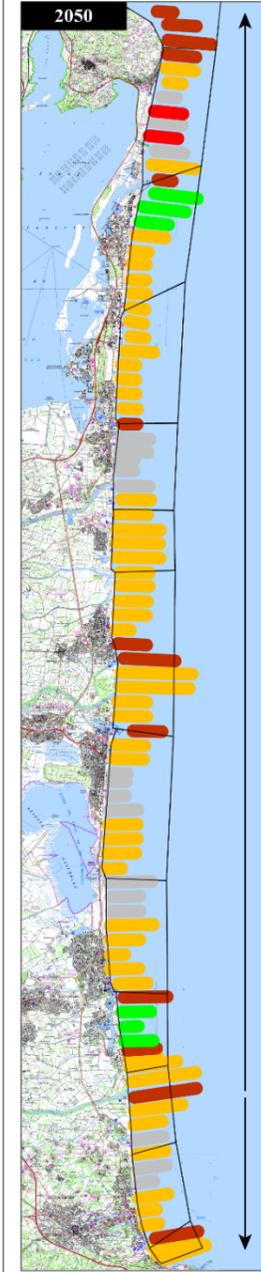
Volume du stock sédimentaire de l'avant côte Occitanie (LIT-TOSIS)



Typologie de la relation entre l'évolution du trait de côte et le bilan sédimentaire de l'avant côte Occitanie (REVOLSED)



Prospective 2050 des typologies de la relation entre l'évolution du trait de côte et le bilan sédimentaire de l'avant côte Occitanie



La partie nord de ce secteur, correspondant à la zone de falaise, présente une faible vulnérabilité mais une perte patrimoniale des plages accrochées au pied du Cap Leucate. L'érosion aval-transit du port et de la zone ostréicole devrait continuer à l'avenir. Notons que la zone nord de Leucate plage continuera à subir l'effet néfaste des ouvrages urbains et en particulier celui du mur de haut de plage protégeant les constructions de première ligne.

Ce secteur est caractérisé par un grande variété de tendance d'évolution du couple trait de côte/avant-côte au cours de la période 1895/1984. Toutefois, au cours de la période 1984/2009 ces tendances convergent vers la rétrogradation et l'érosion, hormis les zones amont-dérive des ports du Barcarès et de Leucate. En prospective, cette évolution se confirmera et le tendance rétrogradant/érosif se généralisera du fait de l'augmentation de la pente de la plage immergée. Ce processus devrait avoir une répercussion plus importante sur le trait de côte dans la zone où le stock sableux mobilisable est le plus faible. En effet, en cas de forte perte de stock sableux due à l'érosion de l'avant-côte, les périodes de reconstruction du système plage émergée/immergée seront moins efficaces.

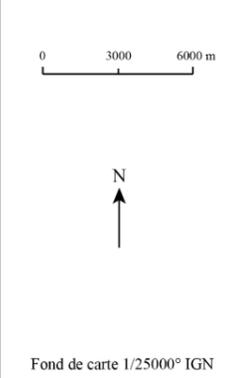
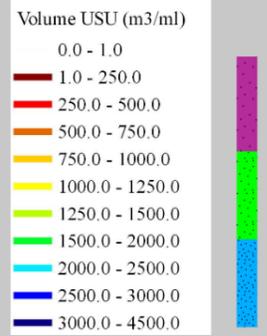
Ce secteur, centré sur Ste Marie, a déjà une tendance globalement en rétrogradation et en érosion dont l'intensité varie en fonction des zones. Il semble clair que dans le futur cette tendance restera dans la continuité des décennies précédentes. Certaines zones, dont le trait de côte est "bloqué" par des infrastructures, en particulier la zone nord du port, seront affectées principalement par une érosion de l'avant-côte. Il se pose alors la question de la dégradation de ces ouvrages (Figure 4-B) si la pente de la plage immergée continue d'augmenter du fait de l'érosion (peu d'atténuation des houles au droit des ouvrages, affouillement, etc). L'évolution de ce secteur sera en partie dû au fait que le stock sableux est moyen et que le renouvellement direct en sédiments par les fleuves (Têt et Agly) qui sont barrés par des barrages écreteurs de crues est impossible.

L'évolution de la tendance du secteur compris entre les ports de Canet-en-Roussillon et de St-Cyprien qui est globalement en accretion/progradation jusqu'en 1984 vers une tendance de plus en plus érosive/rétrogradante ne devrait pas s'inverser d'ici à 2050. Toutefois, l'important stock sableux de l'avant-côte qui caractérise ce secteur doit permettre la mobilisation de sédiment pour un fonctionnement "naturel" (reconstructions pendant les périodes de faible agitation aux échelles saisonnière à pluri-annuelle) du couple trait de côte/avant-côte. La zone de St-Cyprien semble être particulièrement à surveiller du fait du passage précoce à un fonctionnement rétrogradant/érosif. Le stockage de sédiment en amont-dérive du port de St-Cyprien, partie sud de ce secteur, devrait perdurer.

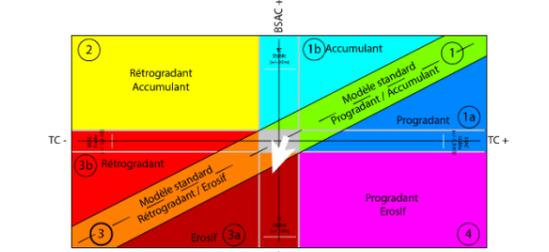
La zone du Tech est marquée par une typologie érosif et progradant/érosif (1984/2009). Le trait de côte peu ou pas rétrogradant dû à l'important apport sédimentaire au cours de la crue centennale de 1940, devrait subir par la suite un important recul, associé à l'érosion de la plage immergée. A noter que cette zone érosive est déjà une des plus importantes du littoral roussillonnais. Toutefois la venue d'une nouvelle crue centennale pourrait changer cette tendance de manière très positive et même se répercuter positivement sur les secteurs adjacents.

Suite à la bascule d'une typologie progradant/accumulant (1895/1984) vers une typologie principalement érosif (1984/2009), l'importante perte de sédiments dans l'avant-côte devrait être en plus accompagnée dans le futur par un fort recul du trait de côte (Figure 4-A). Ce phénomène devrait être maximal dans la zone du Racou, partie sud du secteur, ce qui en fait une zone particulièrement importante à surveiller.

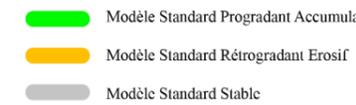
Légende



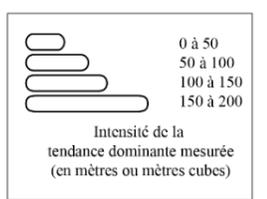
Evolution globale des typologie dans le compartiment entre 1895/1984 et 1984/2009



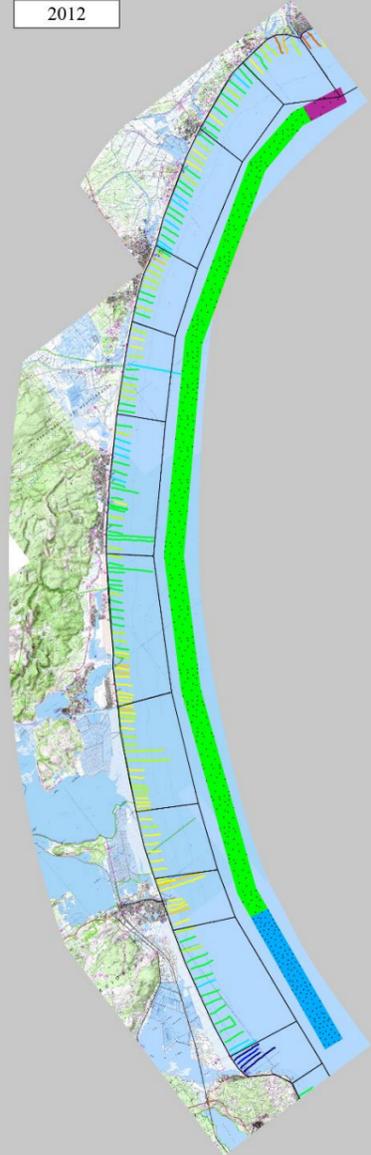
Evolution proportionnelle du trait de côte et du bilan sédimentaire :



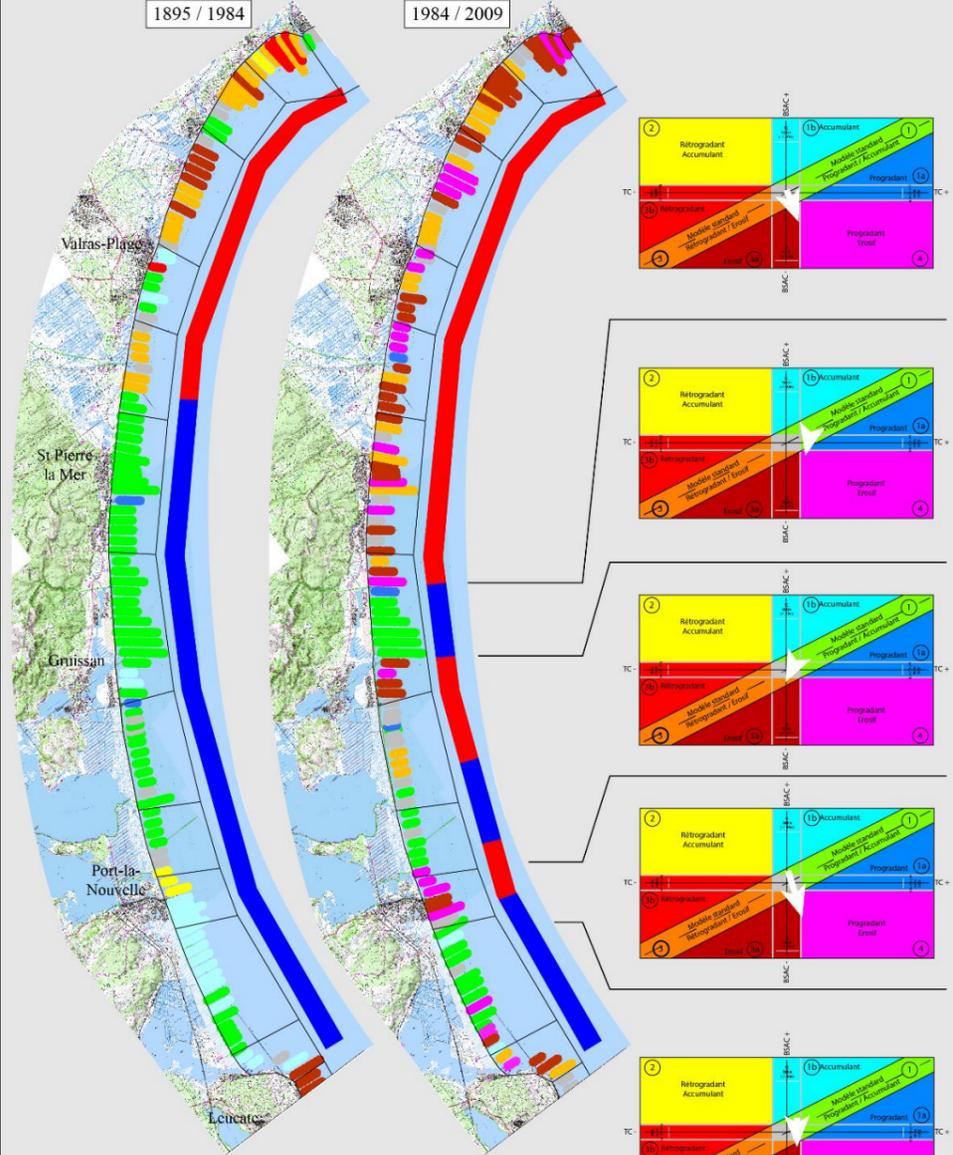
Evolution non proportionnelle du trait de côte et du bilan sédimentaire :



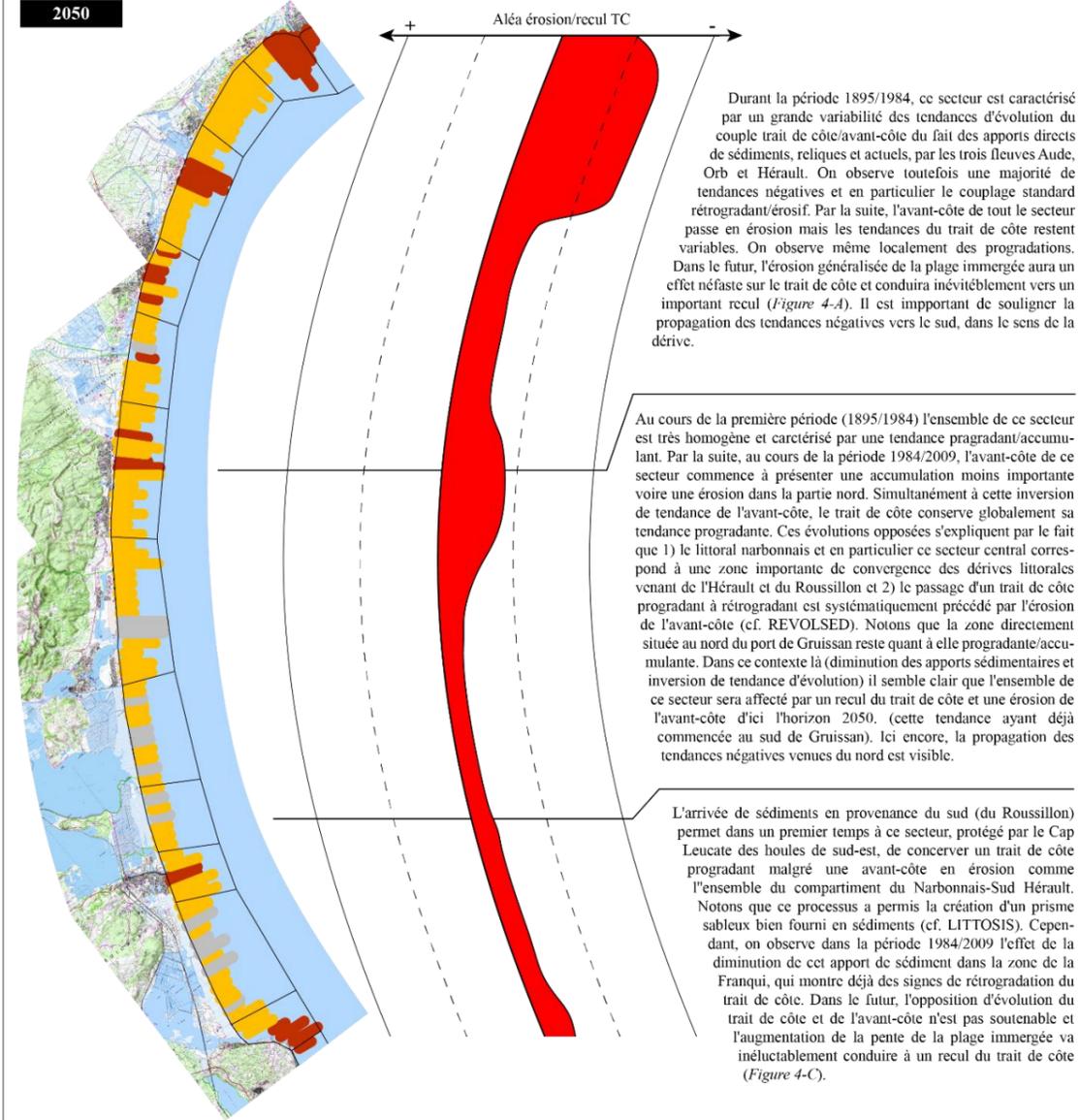
Volume du stock sédimentaire de l'avant côte Occitanie (LITTOSIS)



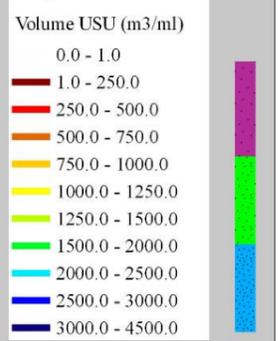
Typologie de la relation entre l'évolution du trait de côte et le bilan sédimentaire de l'avant côte Occitanie (REVOLSED)



Prospective 2050 des typologies de la relation entre l'évolution du trait de côte et le bilan sédimentaire de l'avant côte Occitanie

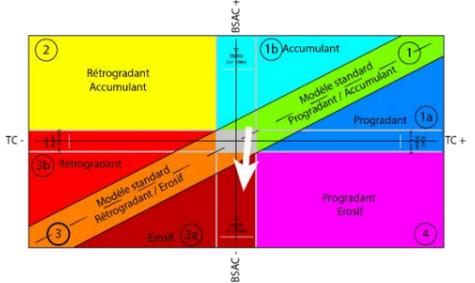


Légende



Fond de carte 1/25000^e IGN

Evolution globale des typologie dans le compartiment entre 1895/1984 et 1984/2009

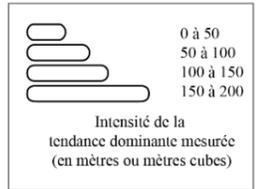


Evolution proportionnelle du trait de côte et du bilan sédimentaire :

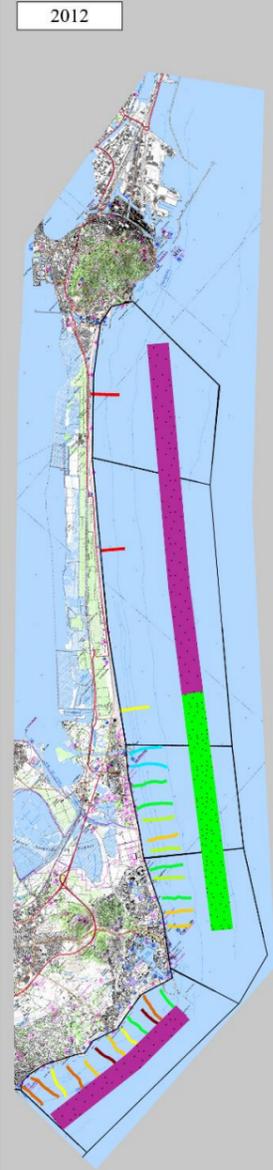
- Modèle Standard Progradant Accumulant
- Modèle Standard Rétrogradant Erosif
- Modèle Standard Stable

Evolution non proportionnelle du trait de côte et du bilan sédimentaire :

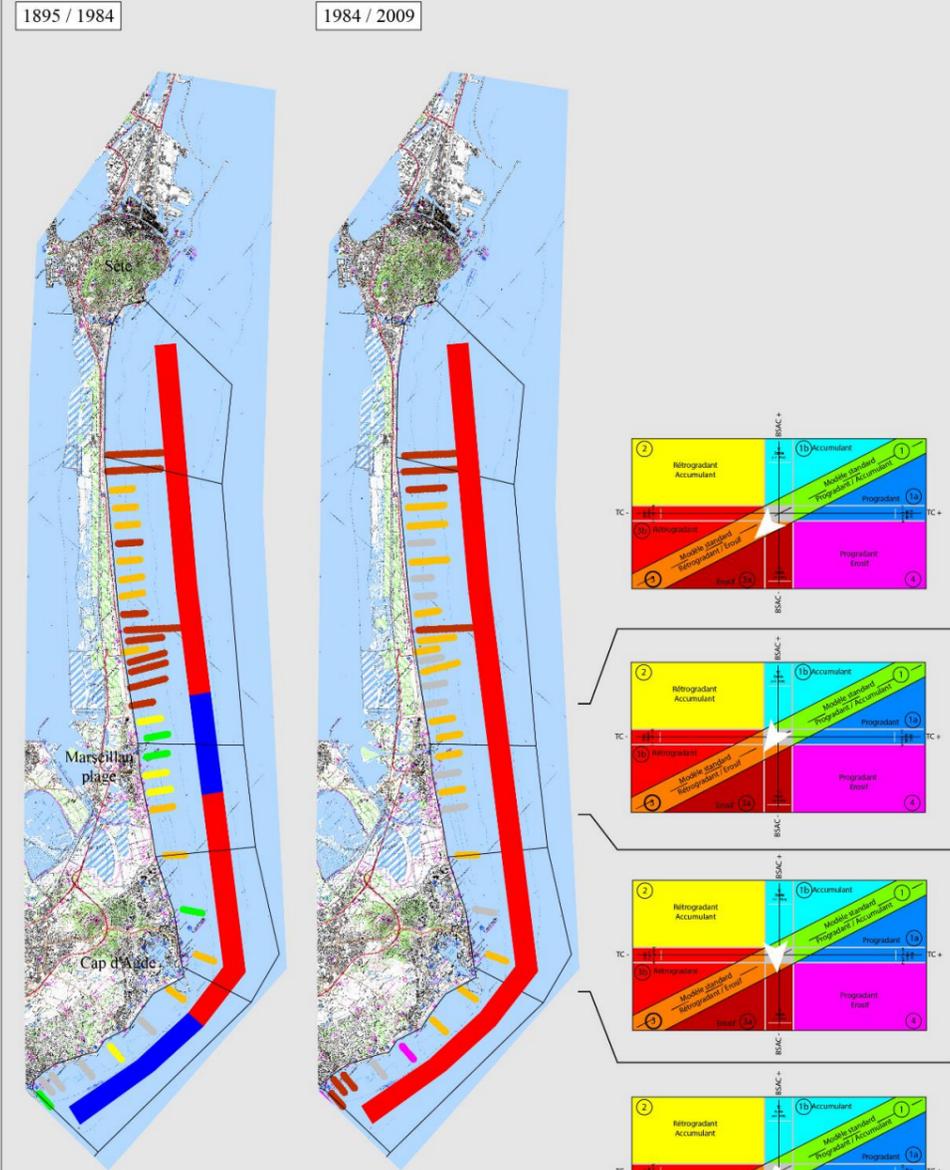
- Progradant
- Accumulant
- Rétrogradant
- Erosif
- Rétrogradant Accumulant
- Progradant Erosif



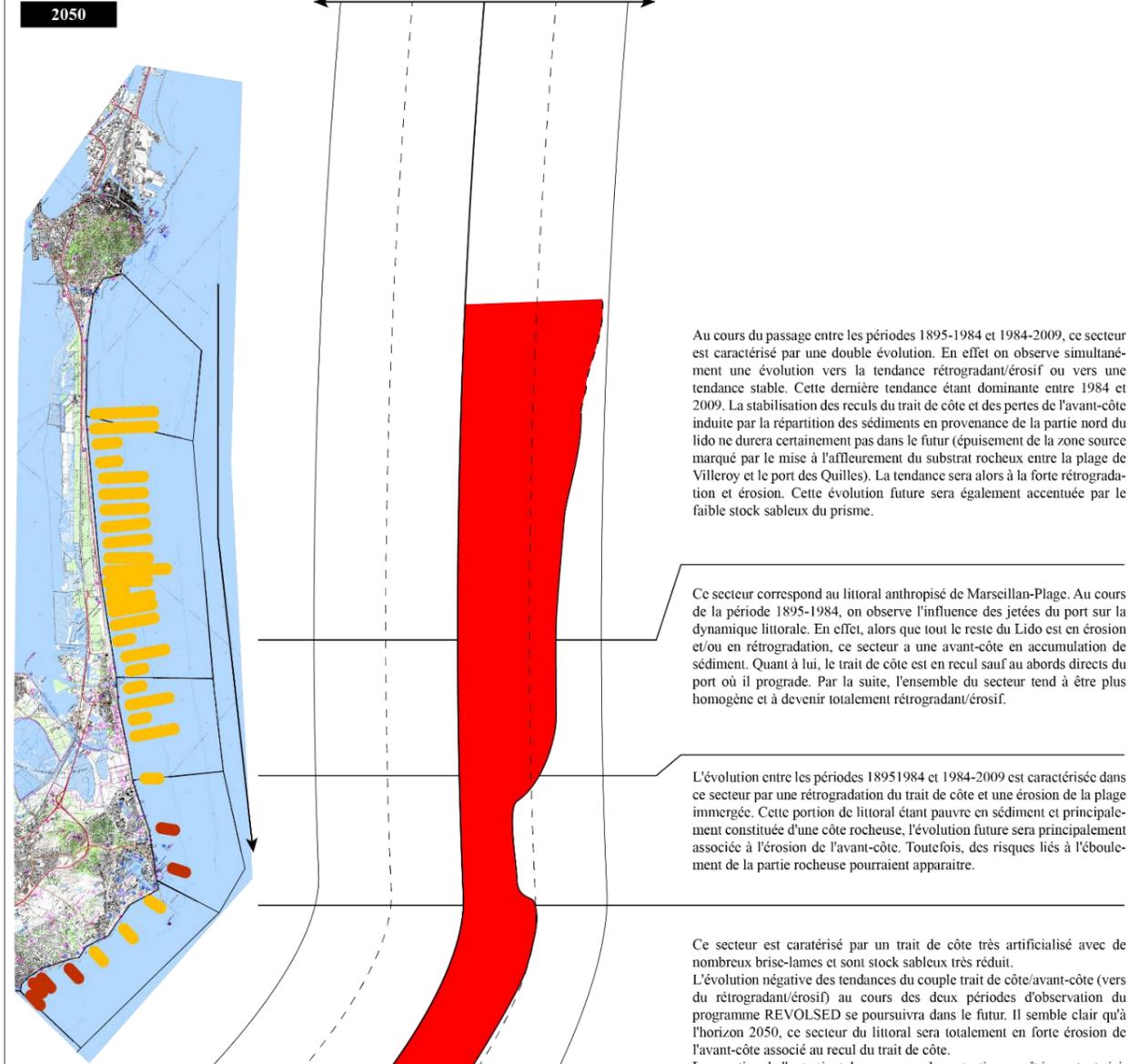
Volume du stock sédimentaire de l'avant côte Occitanie (LIT-TOSIS)



Typologie de la relation entre l'évolution du trait de côte et le bilan sédimentaire de l'avant côte Occitanie (REVOLSED)



Prospective 2050 des typologies de la relation entre l'évolution du trait de côte et le bilan sédimentaire de l'avant côte Occitanie

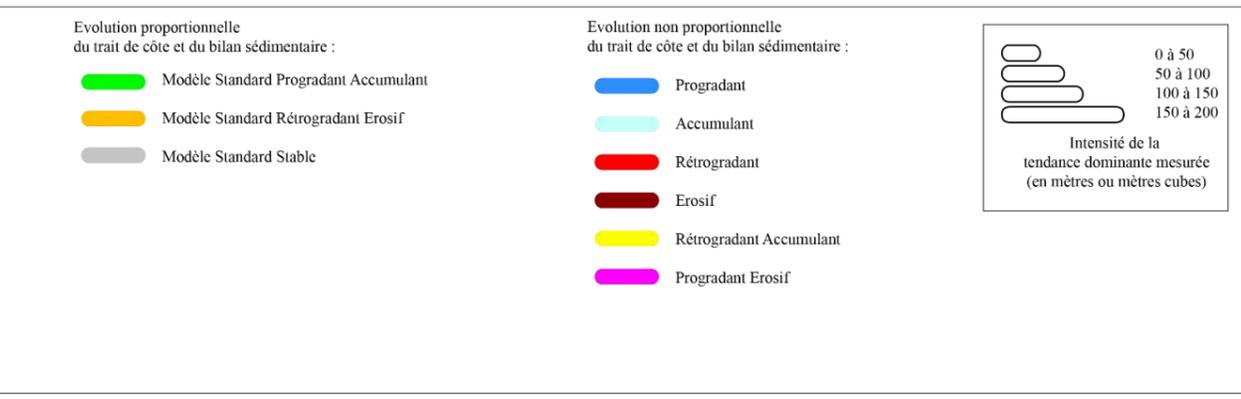
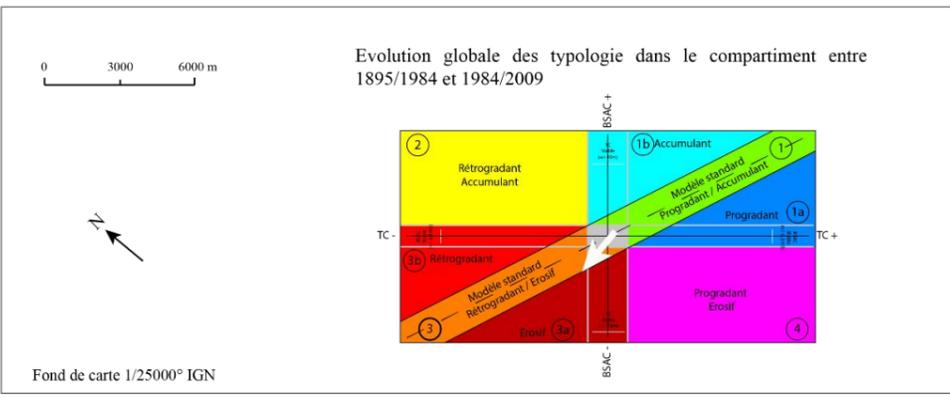
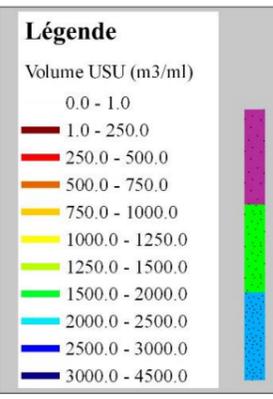


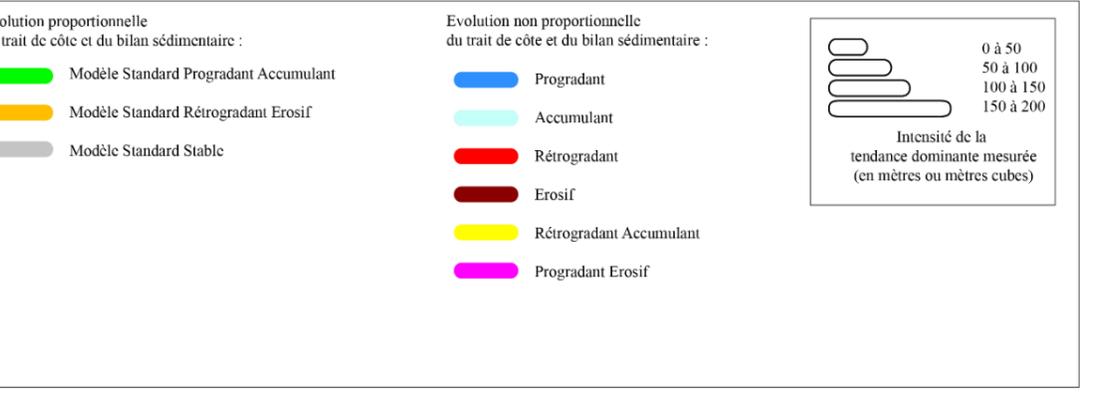
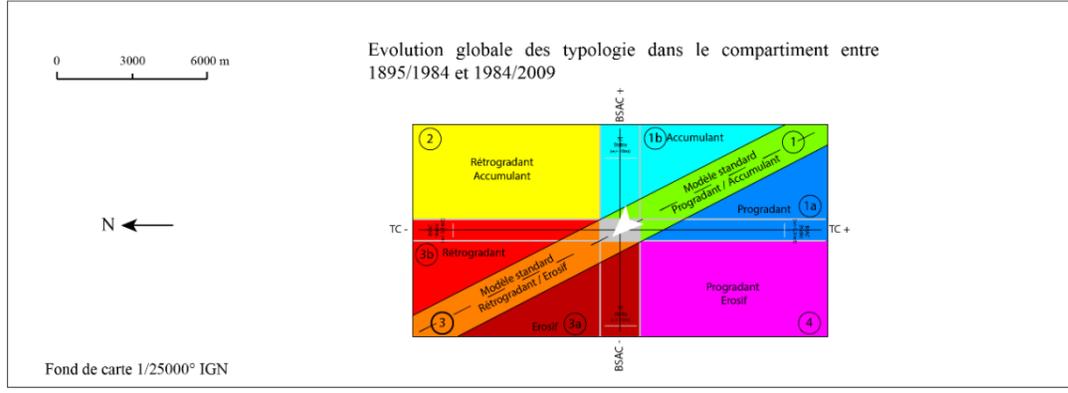
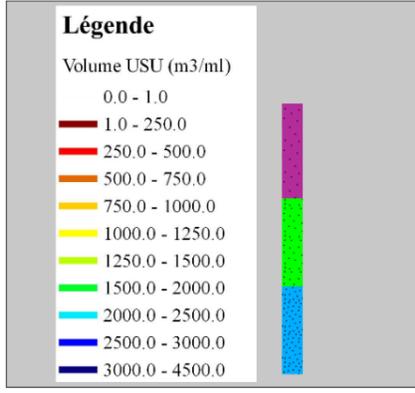
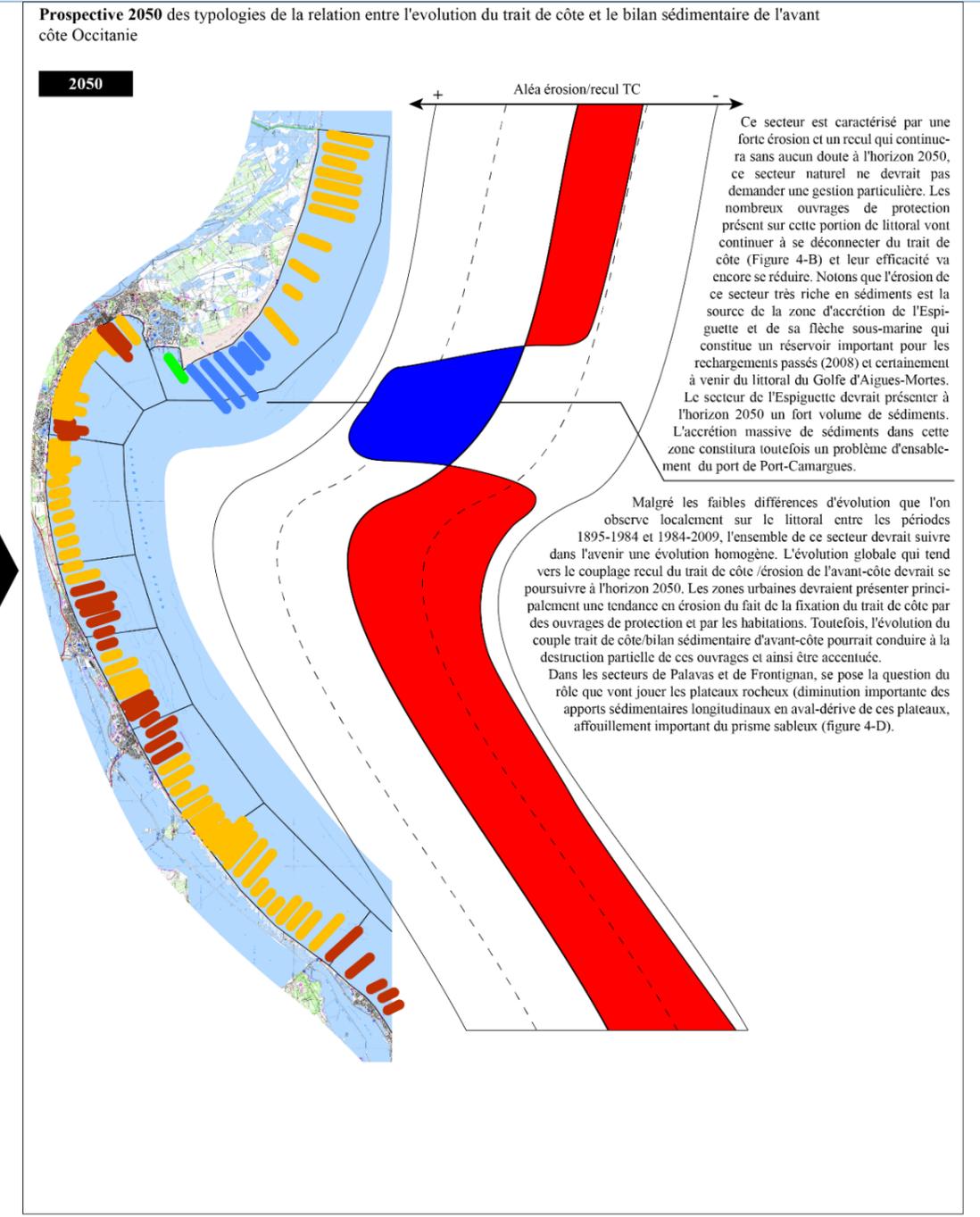
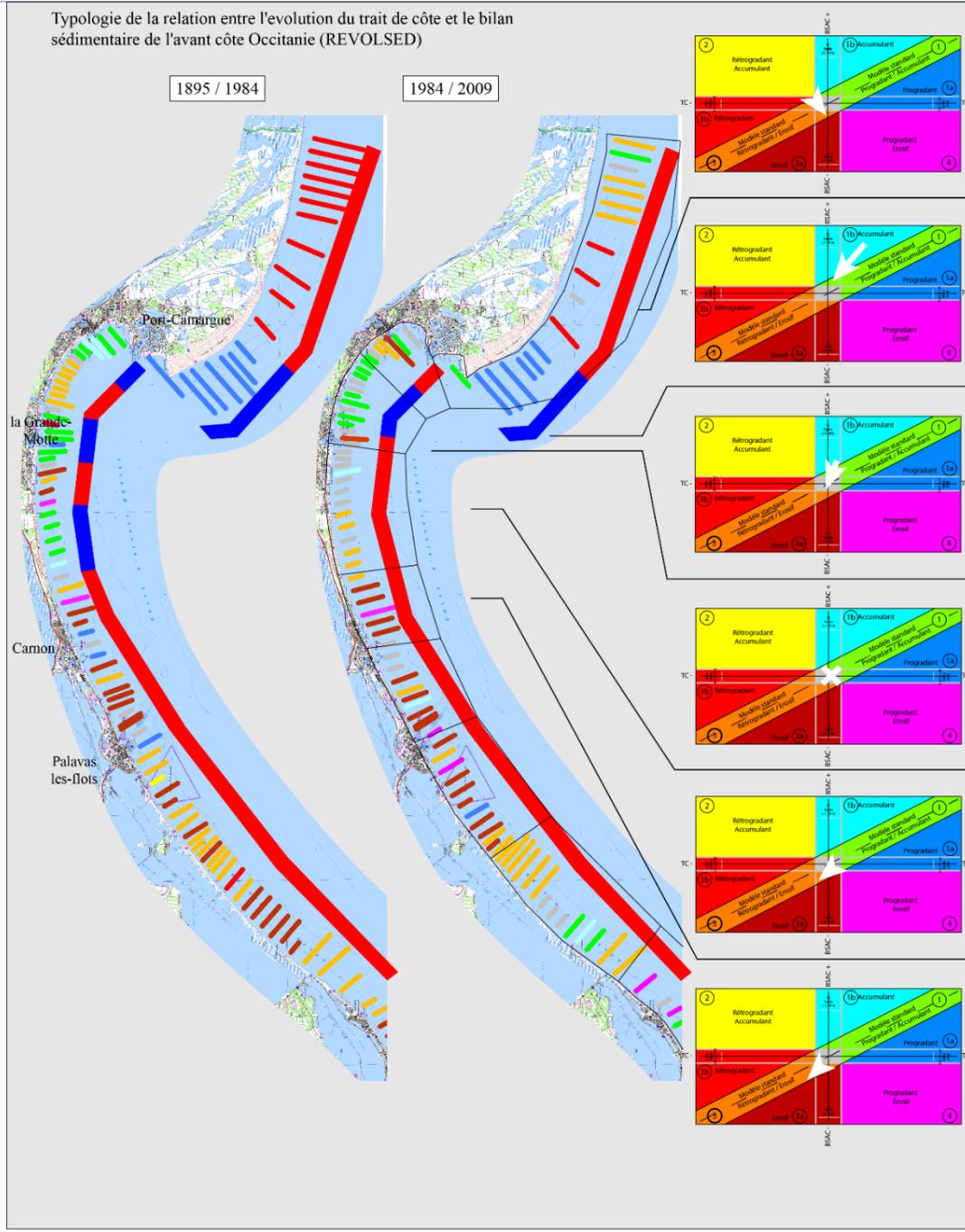
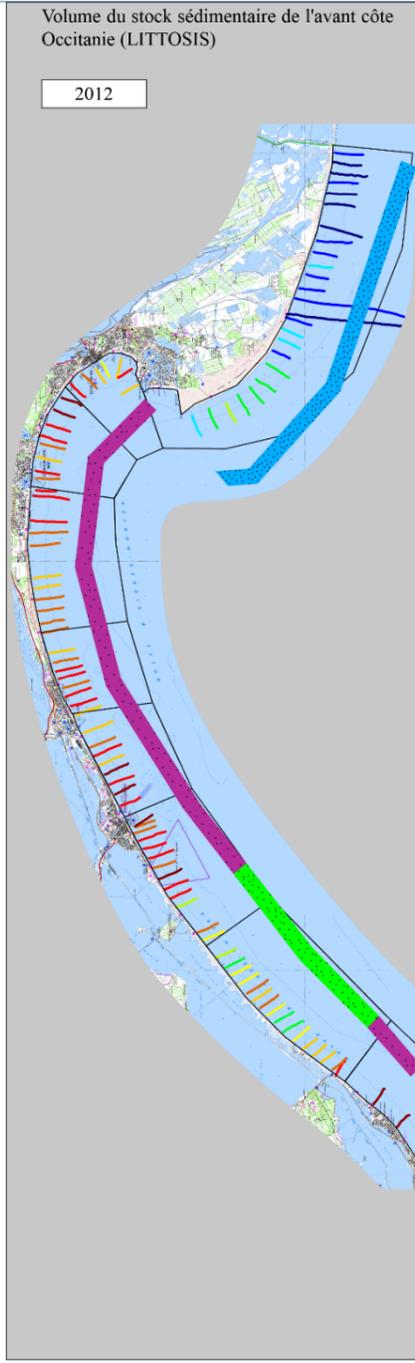
Au cours du passage entre les périodes 1895-1984 et 1895-1984, ce secteur est caractérisé par une double évolution. En effet on observe simultanément une évolution vers la tendance rétrogradant/érosif ou vers une tendance stable. Cette dernière tendance étant dominante entre 1895 et 2009. La stabilisation des reculs du trait de côte et des pertes de l'avant-côte induite par la répartition des sédiments en provenance de la partie nord du lido ne durera certainement pas dans le futur (épaulement de la zone source marqué par le mise à l'affleurement du substrat rocheux entre la plage de Villeroy et le port des Quilles). La tendance sera alors à la forte rétrogradation et érosion. Cette évolution future sera également accentuée par le faible stock sableux du prisme.

Ce secteur correspond au littoral anthropisé de Marsèillan-Plage. Au cours de la période 1895-1984, on observe l'influence des jetées du port sur la dynamique littorale. En effet, alors que tout le reste du Lido est en érosion et/ou en rétrogradation, ce secteur a une avant-côte en accumulation de sédiment. Quant à lui, le trait de côte est en recul sauf au abords directs du port où il prograde. Par la suite, l'ensemble du secteur tend à être plus homogène et à devenir totalement rétrogradant/érosif.

L'évolution entre les périodes 1895-1984 et 1895-1984 est caractérisée dans ce secteur par une rétrogradation du trait de côte et une érosion de la plage immergée. Cette portion de littoral étant pauvre en sédiment et principalement constituée d'une côte rocheuse, l'évolution future sera principalement associée à l'érosion de l'avant-côte. Toutefois, des risques liés à l'éboulement de la partie rocheuse pourraient apparaître.

Ce secteur est caractérisé par un trait de côte très artificialisé avec de nombreux brise-lames et son stock sableux très réduit. L'évolution négative des tendances du couple trait de côte/avant-côte (vers du rétrogradant/érosif) au cours des deux périodes d'observation du programme REVOLSED se poursuivra dans le futur. Il semble clair qu'à l'horizon 2050, ce secteur du littoral sera totalement en forte érosion de l'avant-côte associée au recul du trait de côte. La question de l'entretien des ouvrages de protection paraît importante ici. En effet, leur forte dégradation associée à la modification du prisme sableux semble inévitable (Figure 4-B).





La prospective d'évolution du couple TC/BSAC à l'horizon 2050 met particulièrement en avant la tendance des typologies érosives vers des typologies couplant recul du trait de côte et érosion de l'avant-côte (rétrogradant-érosif) (Figure 4-A).

La figure 4 schématise cette tendance d'évolution de profils transversaux au littoral dans différents contextes. En effet, elle présente des cas déterminés dans la cartographie prospective et qui soulèvent des questions pour la gestion du littoral dans l'avenir.

En particulier, il se pose la question de la capacité de protection du littoral par les ouvrages lorsque l'érosion de l'avant-côte et le recul du trait de côte seront très importants (Figure 4-B). Ainsi l'évolution de secteurs urbains pourrait être fortement liée au devenir des ouvrages de protection.

Certaines parties littorales, principalement dans le compartiment du Narbonnais présentent actuellement un trait de côte progradant malgré une érosion de l'avant-côte. Le changement de comportement du trait de côte vers une rétrogradation semble inéluctable (Figure 4-C).

La figure 4-D schématise un profil sur lequel le stock sableux a été totalement érodé et où le substratum rocheux du prisme sableux littoral est mis à l'affleurement (exemple : plateau rocheux des Aresquiers, littoral au droit du port des Quilles à Sète.). Dans ce cas-là, les processus érosifs et de recul du trait de côte seront accentués par l'affouillement du prisme sableux résiduel. De plus, dans le cas où de tels secteurs constituent des zones sources de sédiments, les apports sableux dans les zones aval-dérives vont être significativement réduits.

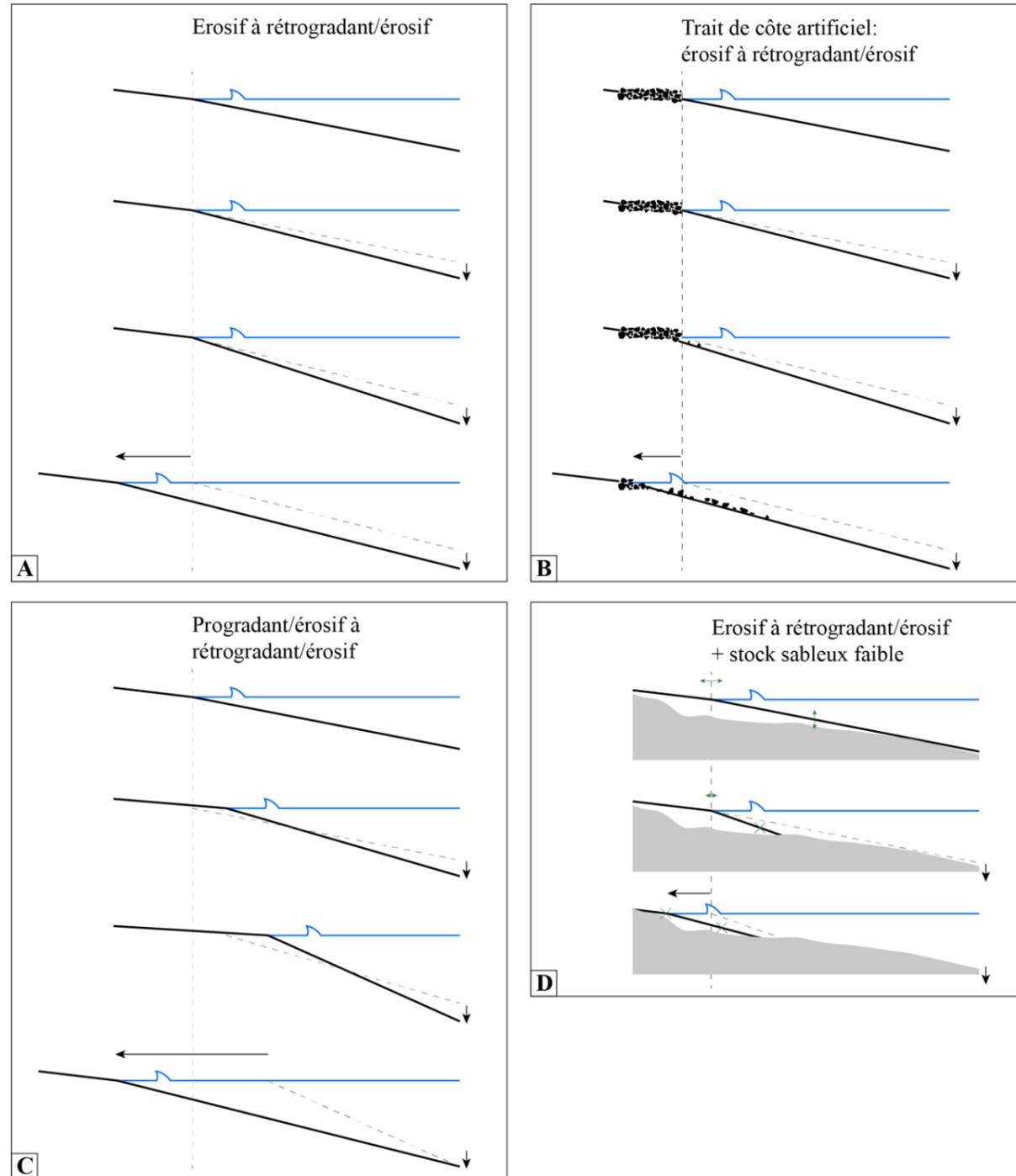


FIGURE 4: SCHEMATISATION DE L'EVOLUTION DE PROFILS DE TYPOLOGIE EROSIF A RETROGRADANT/EROSIF.

RELATION STOCK SABLEUX ET TYPOLOGIES TC/BSAC

La figure 5 présente la relation entre le stock sableux du prisme littoral (Raynal *et al.*, 2015) et les typologies REVOLSED de la période 1984-2009 pour l'ensemble des profils transversaux étudiés.

Cette figure montre que quel que soit le volume du stock sableux mobilisable (unité sédimentaire appelée USU : Upper Sand Unit), le littoral peut avoir toutes les typologies d'évolution du couple trait de côte/bilan sédimentaire d'avant-côte.

Malgré l'absence de relation directe entre ces deux données, la disparition partielle du stock avec la mise à l'affleurement d'un substrat rocheux dans des zones littorales va induire d'importantes modifications du transport sédimentaire longitudinal (Kulling et Sabatier, 2015a et 2015b). En effet, ces zones ne peuvent plus pourvoir en sédiment les secteurs adjacents en aval-transit. Cette situation est déjà visible au nord du lido de Sète. De plus, la présence d'affleurements rocheux va accentuer les processus d'érosion par affouillement du prisme sableux.

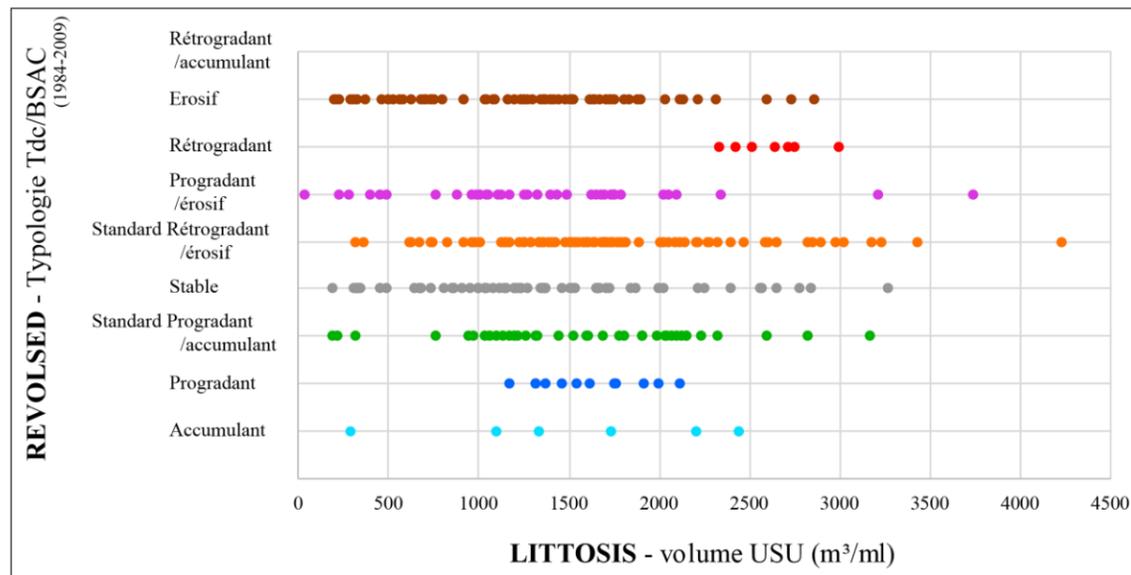


FIGURE 5: GRAPHIQUE PRESENTANT LES TYPOLOGIES DETERMINEES DANS L'ETUDE REVOLSED AU COURS DE LA PERIODE 1984-2009 EN FONCTION DU STOCK SABLEUX DE L'AVANT-COTE.

CONCLUSION

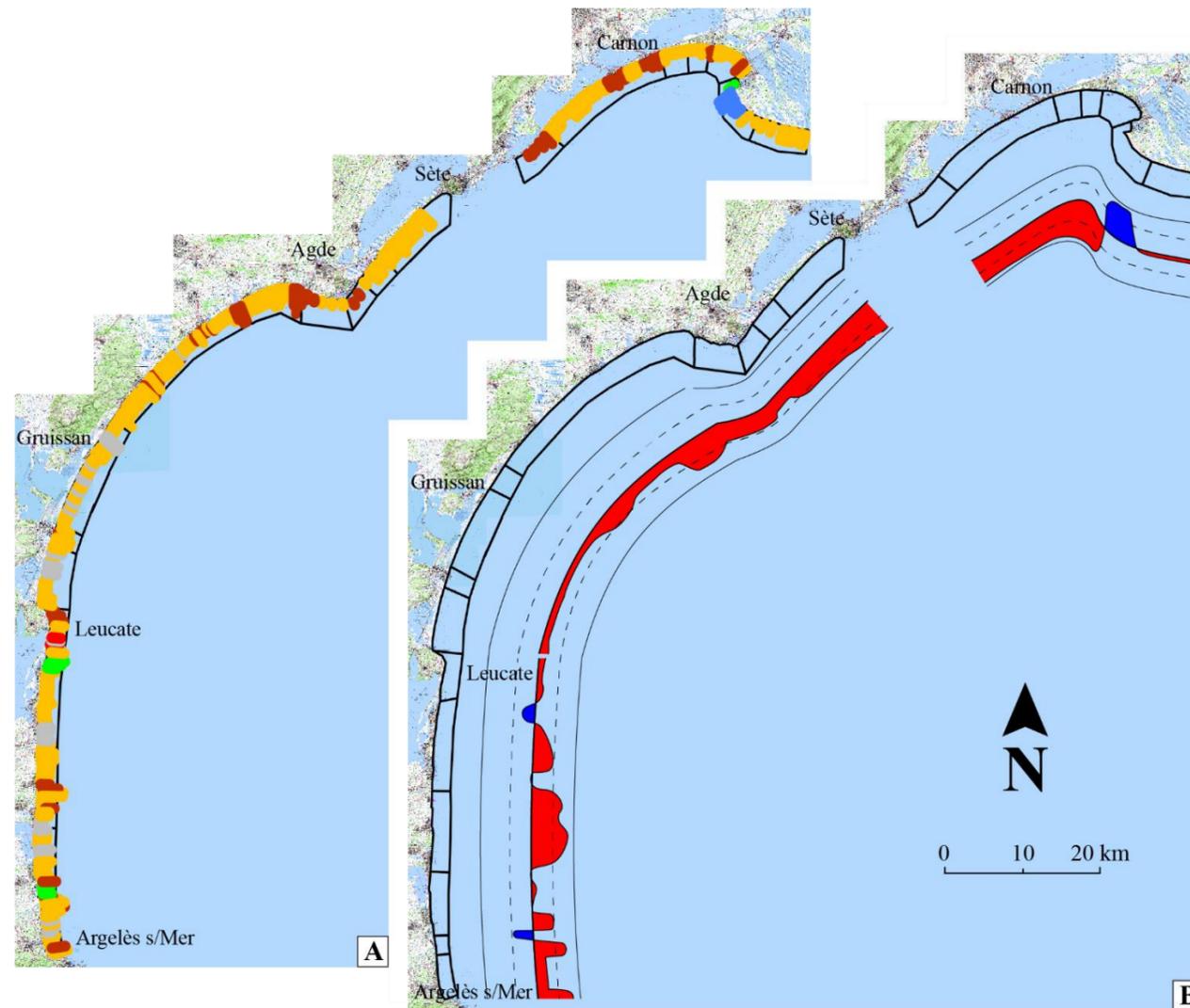


FIGURE 6: PROSPECTIVE A L'HORIZON 2050 DE L'EVOLUTION DU LITTORAL A L'ECHELLE REGIONALE. A - CARTOGRAPHIE DES TYPOLOGIES DU COUPLE TC/BSAC. B - INTENSITE DE L'ALEA RECU DU TRAIT DE COTE ET EROSION DE L'AVANT-COTE.

Le projet REVOLSTOCK a permis de proposer une prospective à l'horizon 2050 des tendances d'évolution du trait de côte combinée à celle du bilan sédimentaire d'avant-côte. L'utilisation d'un jeu de données étendu à grande échelle spatiale (nombreuses données à l'échelle régionale) et temporelle (vision séculaire de

l'évolution du trait de côte et du stock sableux du prisme littoral) a été déterminante pour la réalisation de la cartographie de ces évolutions qui apporte une vision globale de l'aléa érosion (Figure 6).

Ce travail a mis en évidence le phénomène de propagation des tendances érosives du couple TC/BSAC dans le sens du transport sédimentaire longitudinal. Celui-ci est particulièrement explicite dans le compartiment du Narbonnais (page 11) où l'on observe l'apparition de typologies rétrogradantes et/ou érosives à partir du nord du compartiment puis leur propagation vers le sud. Le compartiment du Golfe d'Aigues-Mortes (page 13) subit également ce phénomène de l'ouest vers l'est. On montre ici l'importance de l'influence longitudinale du stock sableux. L'appauvrissement en sable des zones sources par les processus érosifs se répercute de proche en proche dans les secteurs aval adjacents.

La cartographie de l'évolution des typologies identifiées dans le projet REVOLSED (Brunel *et al.*, 2014) montre la généralisation des processus couplés de rétrogradation du trait de côte et de l'érosion de l'avant-côte à l'horizon 2050. Ainsi, le comportement de certains secteurs littoraux qui présentent actuellement un trait de côte en faible rétrogradation voire même stable malgré une érosion de l'avant-côte ne sera pas pérenne. En effet, l'érosion de l'avant-côte déstabilisera l'ensemble du prisme sableux (augmentation de la pente du profil de plage, diminution importante du stock sableux, mise à l'affleurement du substrat rocheux, etc.) et provoquera à terme un recul du trait de côte. Ce retard dans la réponse du trait de côte aux processus érosifs de l'avant-côte pose la question du devenir des ouvrages de protection (épis et brise-lames) dans le futur. Dans quelle proportion l'érosion et la rétrogradation de la ligne de rivage conduiront-elles à la destruction des zones artificialisées du littoral ? Quel est la validée de vouloir « fixer le trait de côte » devant les secteurs urbanisés pour les décennies à venir ? La question de la relocalisation des enjeux et de la réorganisation spatiale de l'urbanisation du littoral dès à présent est posée.

BIBLIOGRAPHIE

Brunel, C., Certain, R., Robin, N., Aleman, N., Raynal, O., Barusseau, J-P., Sabatier, F., 2012. Atlas de l'évolution des fonds et des budgets sédimentaires séculaires de l'avant-côte du Languedoc-Roussillon (1895/1984/2009). 27 p.

Brunel, C., Certain, R., Robin, N., Aleman, N., Raynal, O., avec la collaboration de Guérinel, B. et Dufresne, P. (2014) – REVOLSED : « Relation entre l'évolution du trait de côte et le bilan sédimentaire de l'avant-côte du Languedoc-Roussillon ». Rapport final. DREAL-LR / UPVD, 68 p., 26 fig., 2 tableaux.

IPCC, 2013. Climate change 2013 : The physical science basis. Contribution of working group 1 to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tigno, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. and Midgley, P.M., (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New-York, NY, USA, 1535 pp.

Kulling B. & Sabatier F., 2015a. Modélisation du potentiel de transport sédimentaire longitudinal résultant annuel de l'avant-côte du Languedoc-Roussillon. 36 p.

Kulling B. & Sabatier F., 2015b. Atlas du potentiel de transport sédimentaire longitudinal résultant annuel de l'avant-côte du Languedoc-Roussillon. 18p.

Raynal, O., Certain, R., Brunel, C., Aleman, N. et Guérinel, B., 2015. LITTOSIS - Analyse du prisme sableux littoral du Languedoc-Roussillon et évaluation de son volume, DREAL LR & UPVD, 48p.