



TRAITEMENT NUMÉRIQUE DE PHOTOS AÉRIENNES HISTORIQUES POUR MIEUX COMPRENDRE LA DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE DE LA RIVIÈRE DES GALETS ET DU LITTORAL DE LA BAIE DE SAINT-PAUL

3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

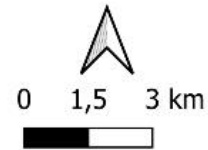
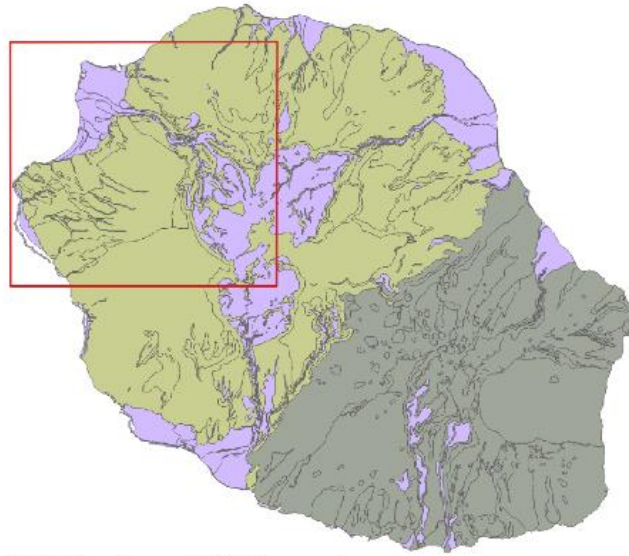
- 3.2.1: Apports solides événementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective



Objectif:

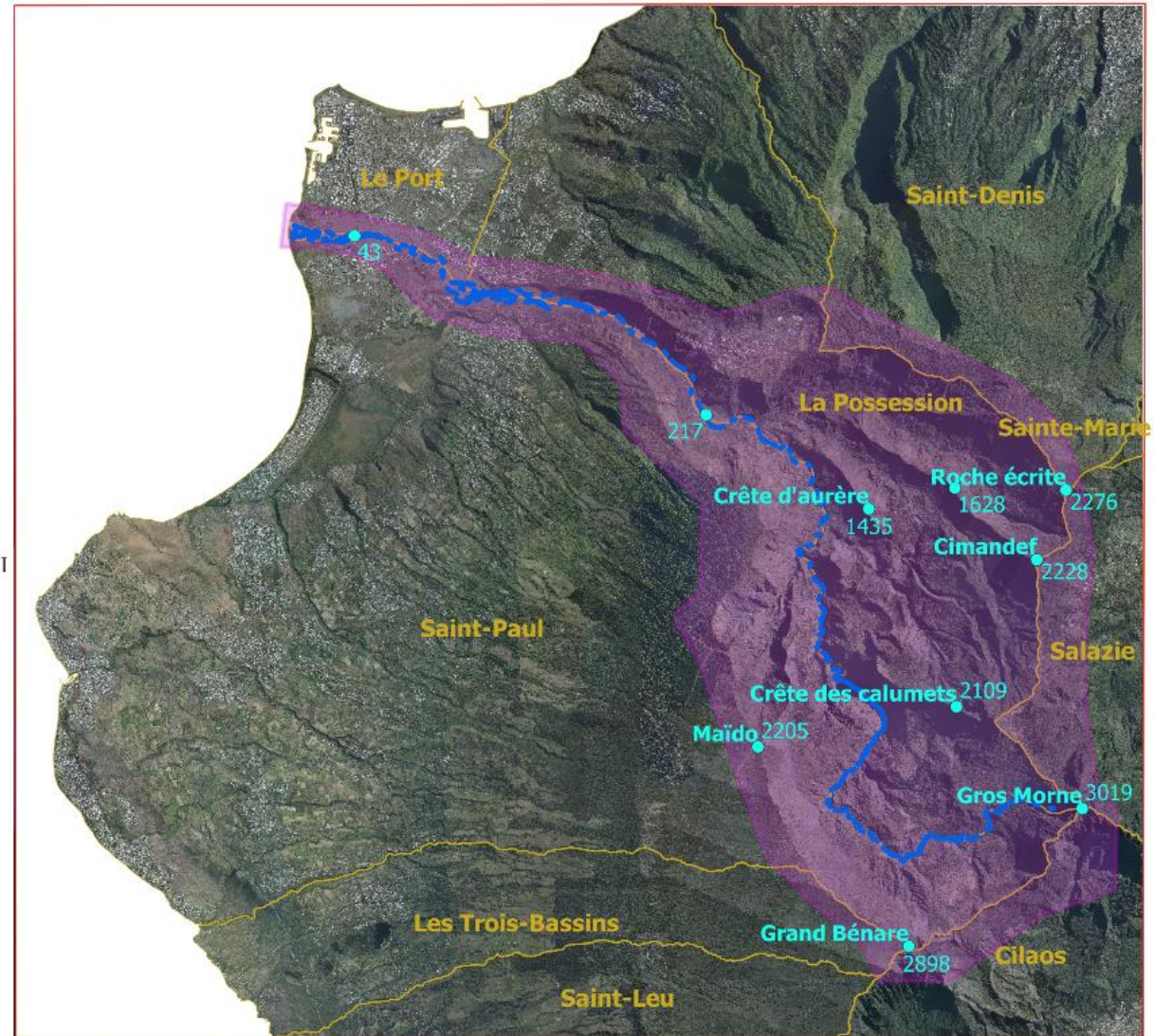
- **Mieux comprendre la dynamique sédimentaire de la baie de Saint-Paul en lien avec les conditions météorologiques en utilisant les photographies aériennes**
 - Approche classique: Utilisation directe des photographies pour la digitalisation du trait de côte
 - Quantifier la dynamique du trait de côte depuis 1950
 - Evaluer les tendances avant/après aménagements le long de la rivière des galets
 - Approche plus novatrice: Création de Modèles Numériques de Surface (MNS, ajout de la composante altimétrique)
 - Quantifier les apports sédimentaires à l'embouchure de la rivière des galets liés aux épisodes cycloniques et leur redistribution le long du littoral de la Baie de Saint-Paul

Transfert de sédiments le long du bassin versant de la Rivière des Galets: la zone d'étude



Source de données: BRGM et
Orthophoto 2017 IGN
Réalisation: Adinane AYICIEMI

- Altitudes points
 - Zone d'intérêt
 - Communes
 - Bassin versant de la rivière des Galets et Mafate
 - Tronçon hydrographique de la rivière des Galets
- Formations géologiques**
- Formations superficielles
 - Massif du Piton de La Fournaise
 - Massif du Piton des Neiges



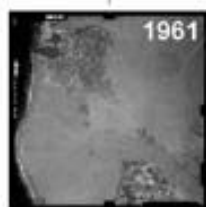
mean rainfall over La Réunion > 750mm

Jan 1948

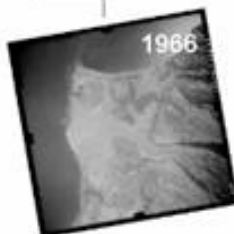
1950



1960



1970



1980



1990



2000



2010



2020



Fev 1962 : Cyclone Jenny
Fev 1964 : Cyclone Giselle
Jan 1966 : Cyclone Denise

Jan 1970 : Cyclone Hermine
Mar 1973 : Cyclone Lydie

Fev 1977 : Cyclone Fifi

Jan 1985 : Cyclone Hyacinthe
Fev 1985 : Cyclone Celestina
Fev 1986 : Cyclone Gerimena
Fev 1987 : Cyclone Erinesta
Jan 1989 : Cyclone Clotilda

Fev 1993 : Storm

Fev 1998 : Storm
Mar 1999 : Cyclone Davina

Jan 2002 : Cyclone Dina

Mar 2006 : Storm Diwa

Fev 2007 : Cyclone Gamède

Jan 2013 : Cyclone Dumile
Jan 2014 : Cyclone Beïssa
Mar 2015 : Storm Haliba

Jan 2018 : Cyclone Ava
Mar 2018 : Cyclone Dumazile
Avr 2018 : Storm Fakir

Jan 2022 : Cyclone Batsirai
Fev 2022 : Cyclone Emnati

Extraction de matériaux

Endiguement



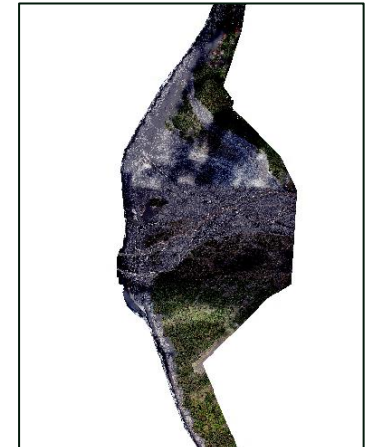
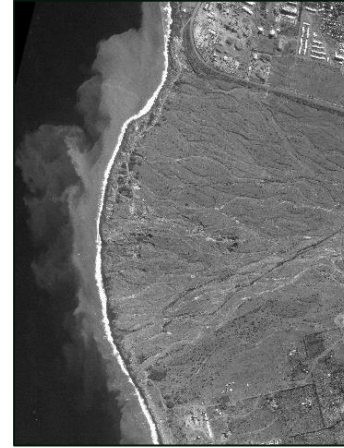
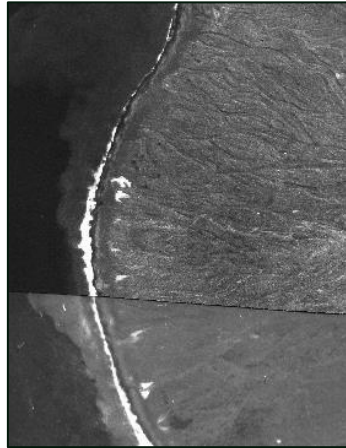
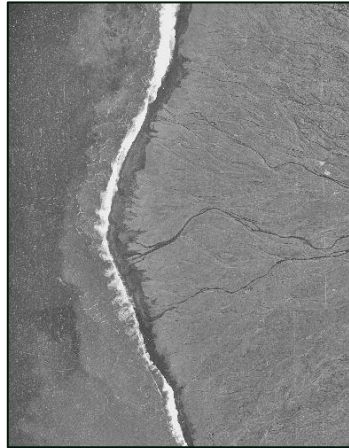
3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

- 3.2.1: Apports solides événementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective



Base de données utilisées: - photographies aériennes historiques (IGN)
- acquisitions photogrammétriques par drone (prestataire: Drone Réunion)

Année	Résolution
09/02/2022	20 cm
22/11/2021	20 cm
16/06/2021	20 cm
16/11/2020	20 cm
2017	20 cm
2011	20 cm
2008	50 cm
2003	50 cm
1997	1 m
1978	50 cm
1966	1 m
1950	50 cm



Evolution du trait de côte depuis 1950

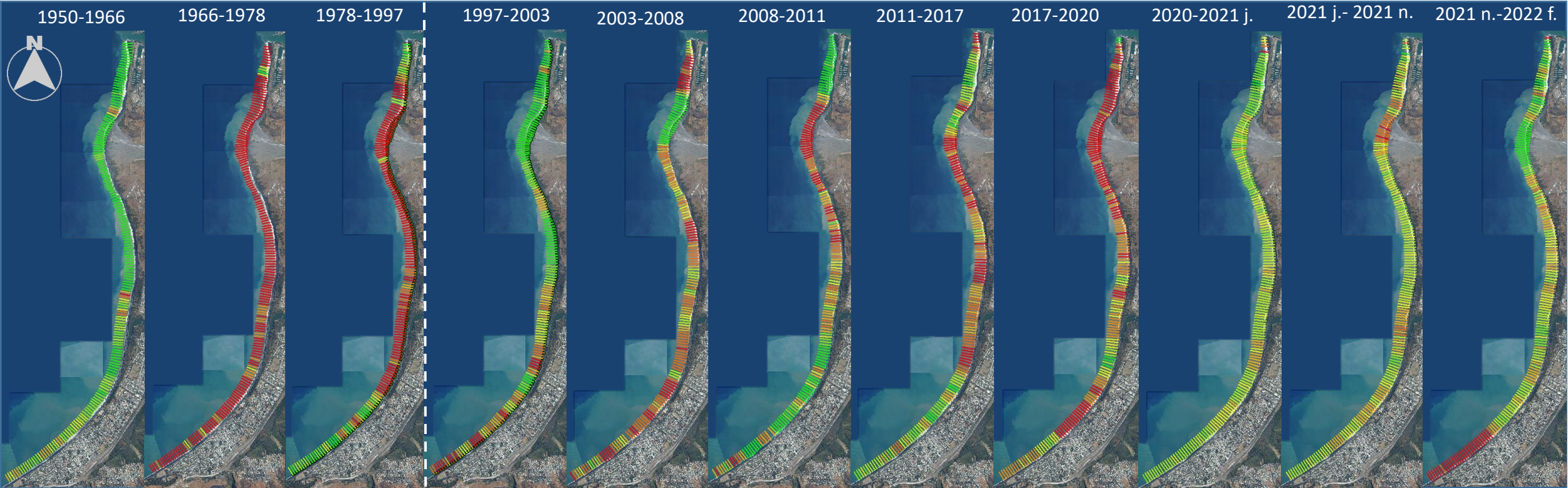
- Hétérogène dans le temps et dans l'espace



Evolution de la position du trait de côte (m)



1992 : Endiguement de la RDG



Evolution du TdC (m)

+15,55	-18,61	-12,00	+2,87	-5,36	-2,23	-3,55	-9,33	+2,27	+0,79	+0,94
--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Taux d'évolution du TdC (m/an)

+0,97	-1,55	-0,63	+0,48	-1,07	-0,74	-0,59	-2,41	+3,93	+1,80	+4,35
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

+

-

-

+

-

-

-

-

+

+

+

3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

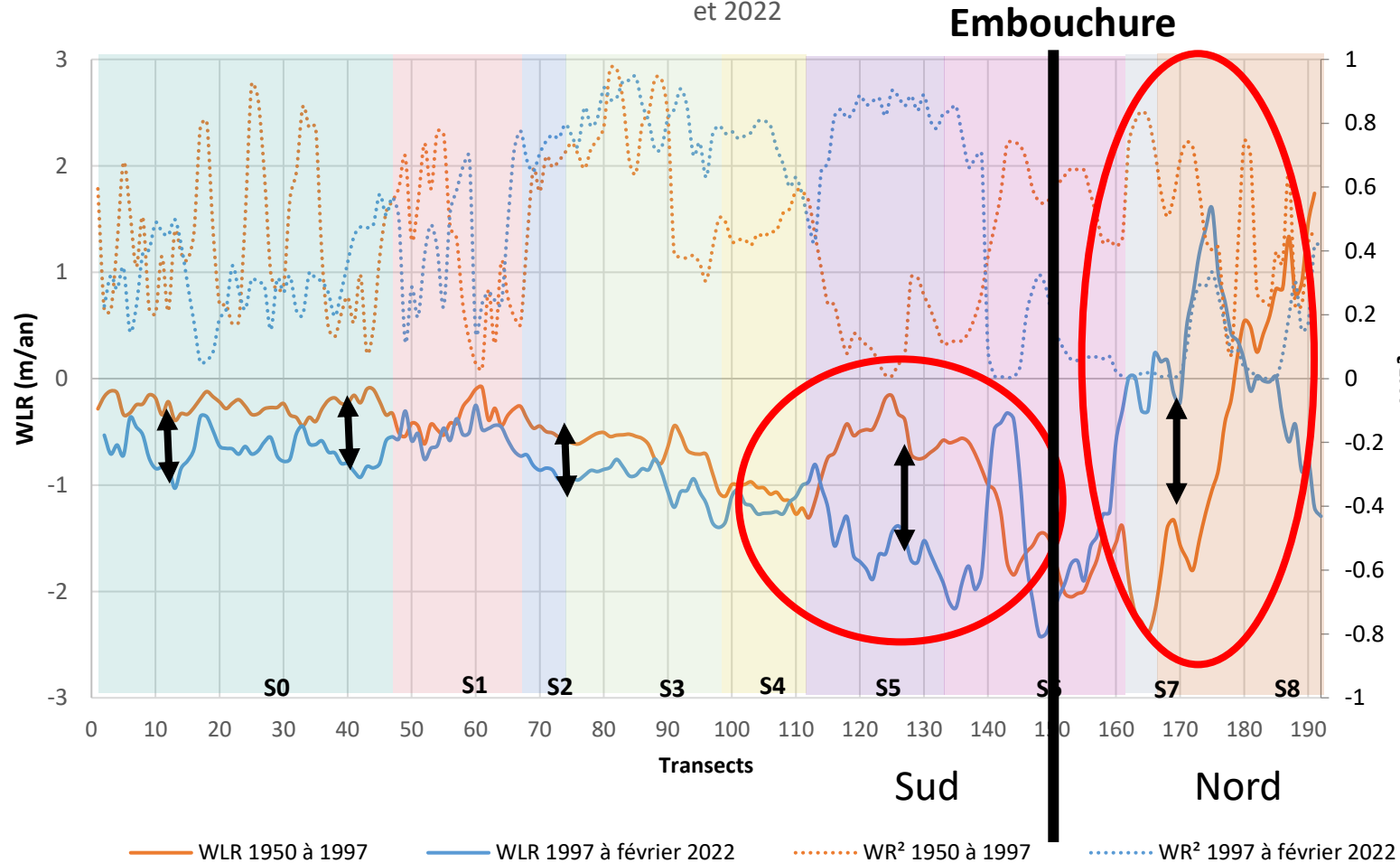
- 3.2.1: Apports solides événementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective



Secteur de la
Baie de St Paul



Comparaison des régressions linéaires pondérées (WLR) de l'évolution du trait de côte entre 1950 et 2022



Tendance au recul plus marqué entre 1997-2022 par rapport à la période 1950-1997

Contrastes plus marqués sur les secteurs S5 à S8 qui sont les plus proches de l'embouchure

Recul récent marqué au sud de l'embouchure

Avancée récente marquée au nord de l'embouchure

3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

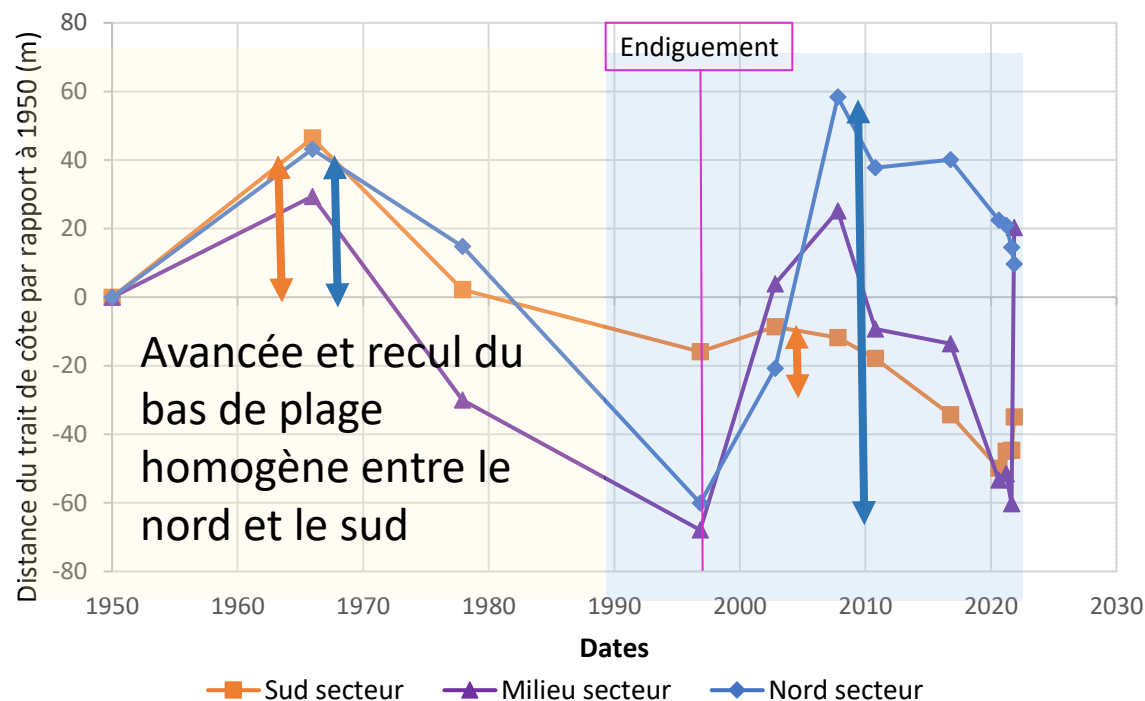
- 3.2.1: Apports solides événementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective



Secteur de la
Baie de St Paul



Secteur 6



Avancée du bas de
plage
importante au nord
et très faible au sud

Sur le secteur de l'embouchure:

- Changement de comportement avant/après endiguement
- Le sud de l'embouchure ne semble plus alimenté de la même manière qu'historiquement
- Les apports sédimentaires se font principalement vers le Nord

3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

- 3.2.1: Apports solides évènementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective



Secteur de la
Baie de St Paul

Evolution du trait de côte depuis 1950:

- Recul plus marqué sur la période récente (1997-2022) vis-à-vis de la période 1950-1997
- Changement de comportement au niveau de l'embouchure de la Rivière des Galets
- Dépôts sédimentaires qui se font plus naturellement vers le nord qu'historiquement

Piste de travail :

- Quel volume sédimentaire transite par la Rivière des Galets?
- Comment se répartissent les sédiments sur le littoral?
- Quels changements est-il possible d'observer avant et après les travaux d'endiguement de la rivière des galets? (dans la rivière, au niveau de l'embouchure, ...)

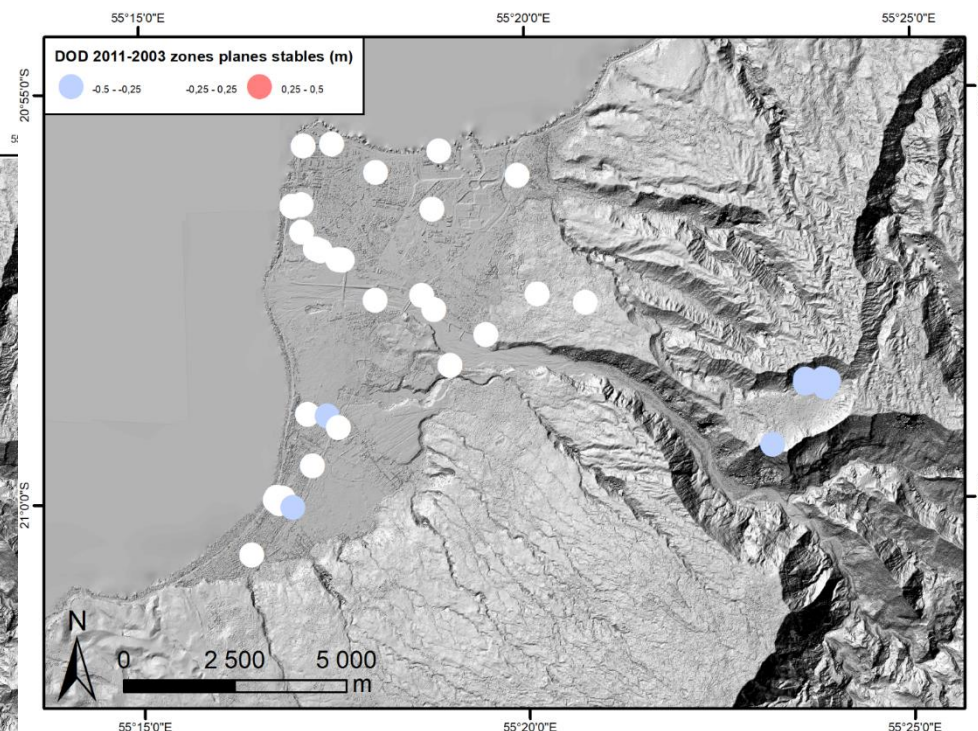
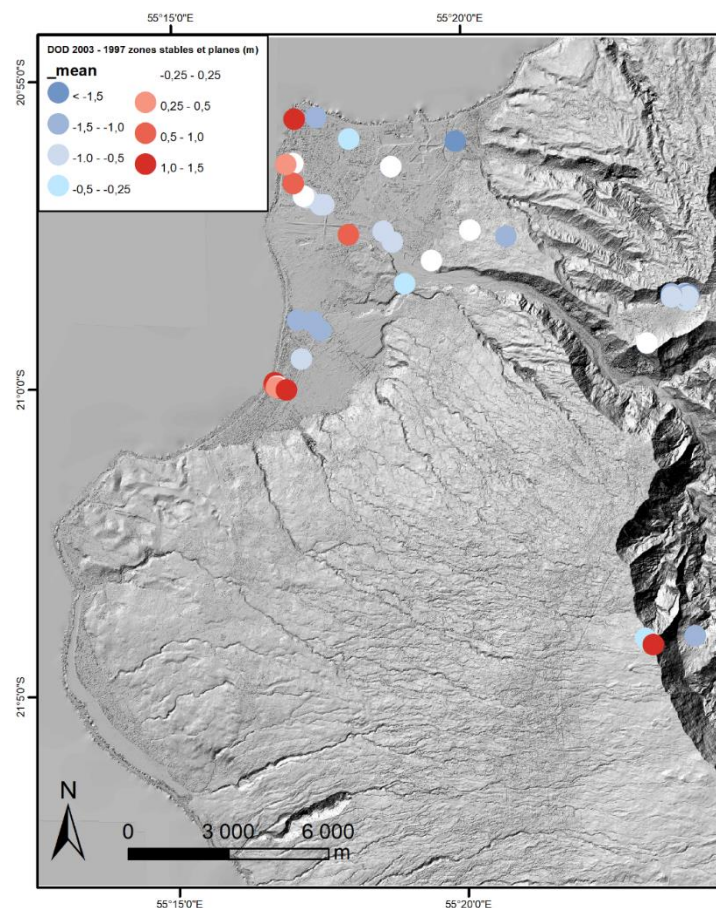
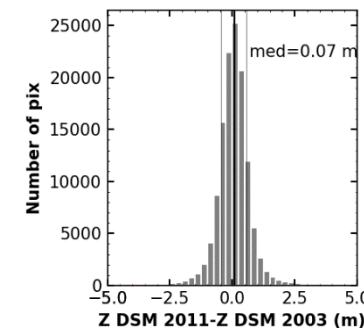
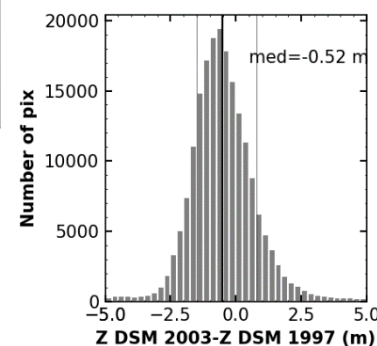
3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

- 3.2.1: Apports solides événementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective

Possibilité de valoriser les photographies aériennes historiques en créant des modèles numériques de surface afin d'obtenir des données en 3 dimensions

Permet d'intégrer la notion de relief et de quantifier des volumes sédimentaires en plus des évolutions planimétriques

Créations de MNS historiques (1997, 2003 et 2011)



Précision altimétrique
permettant de
quantifier les
mouvement
plurimétriques

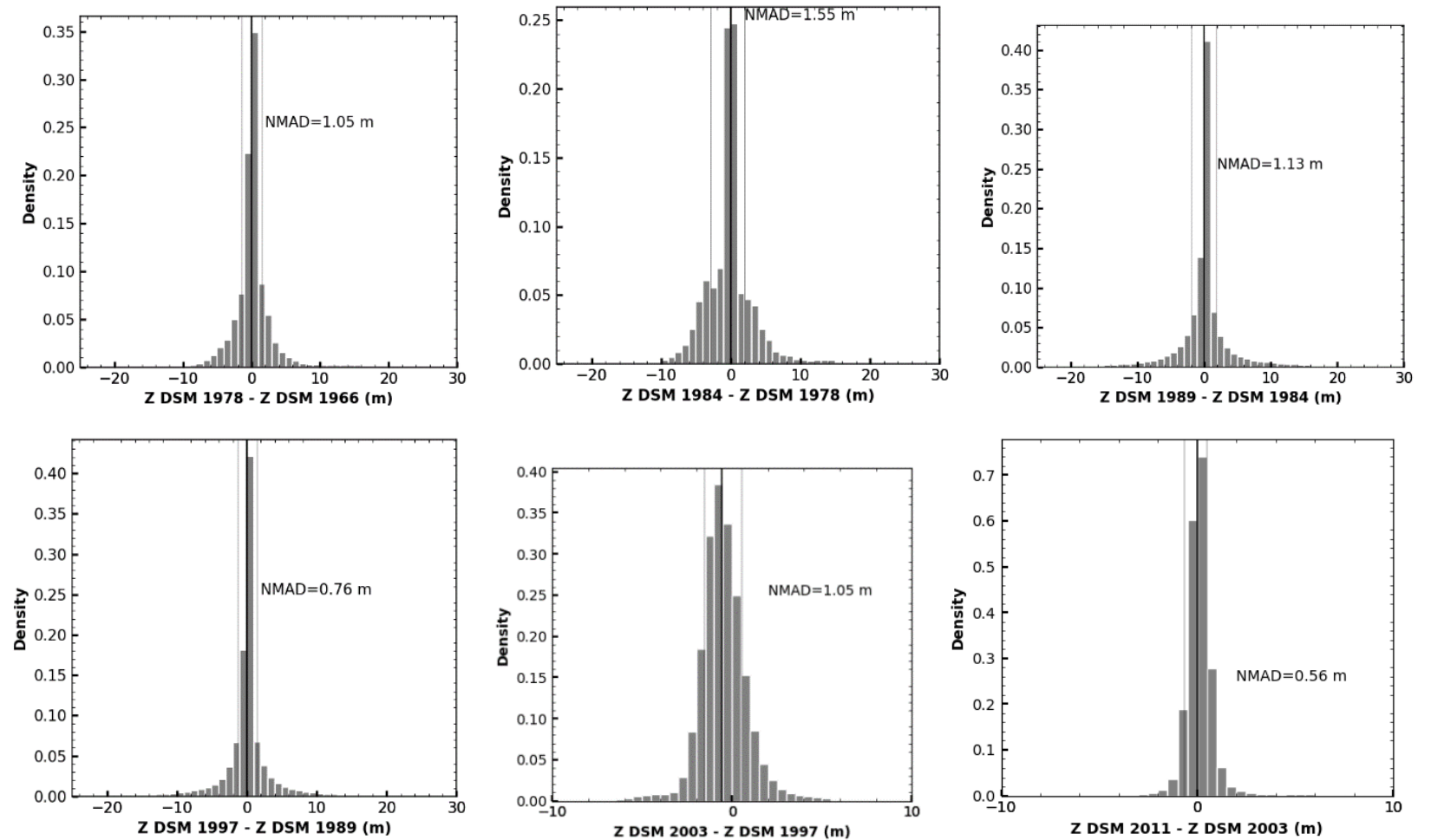
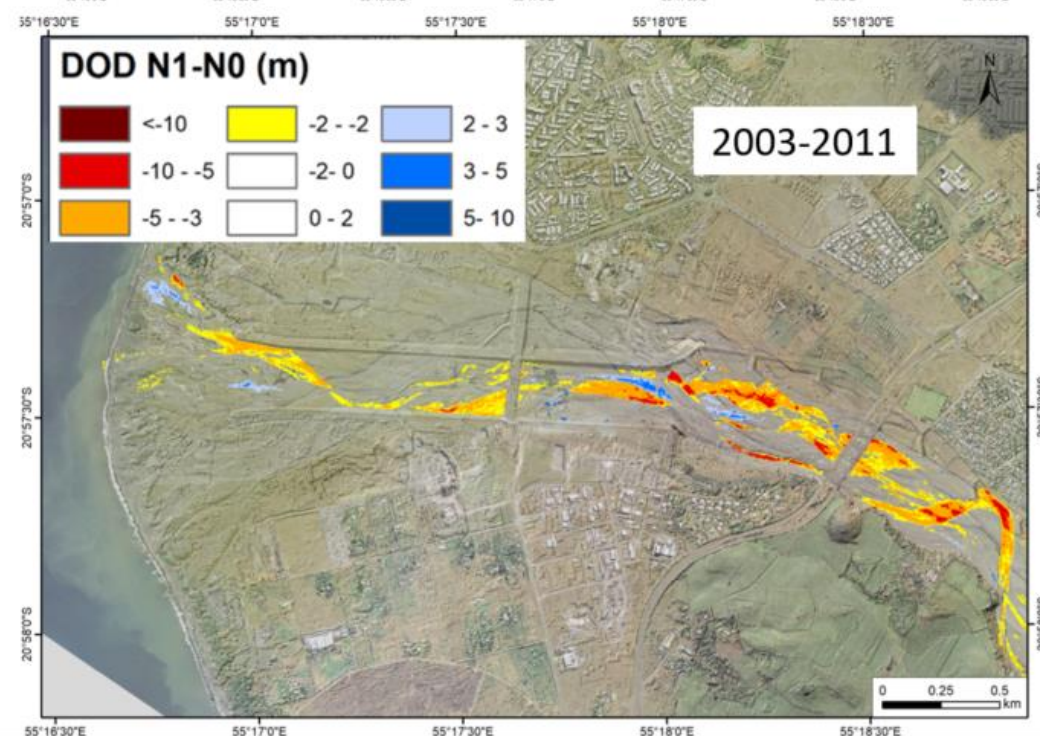
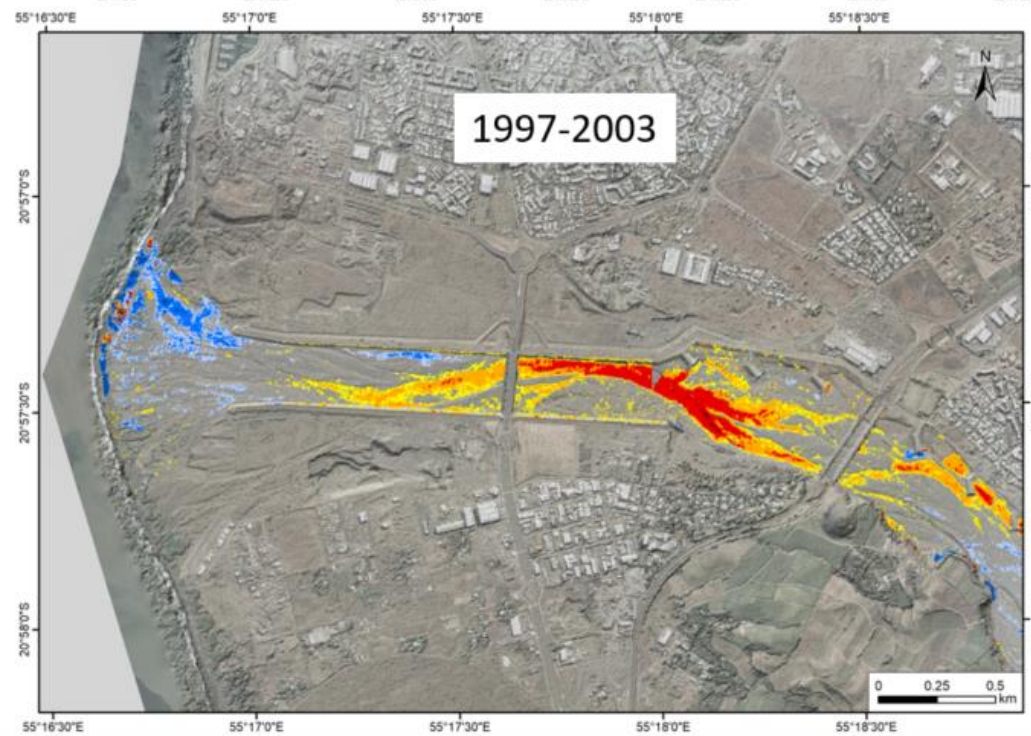
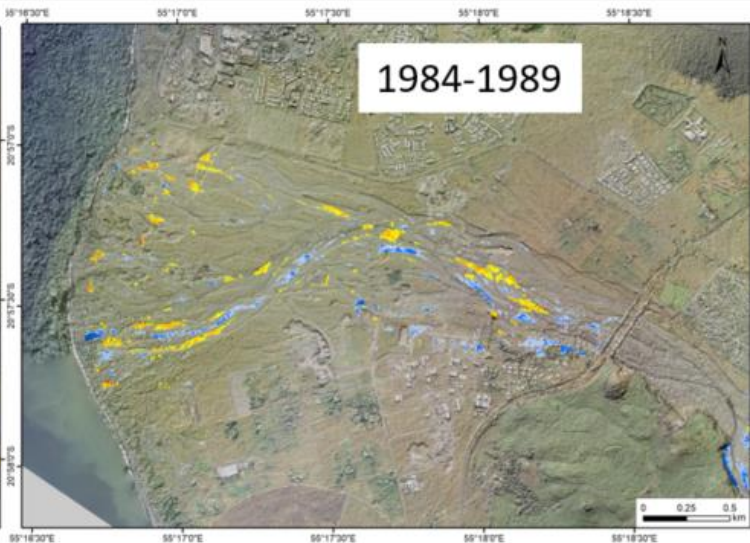
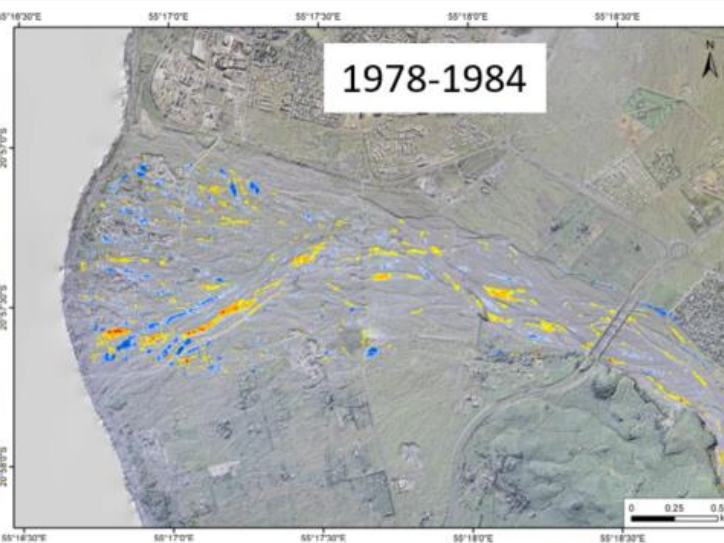
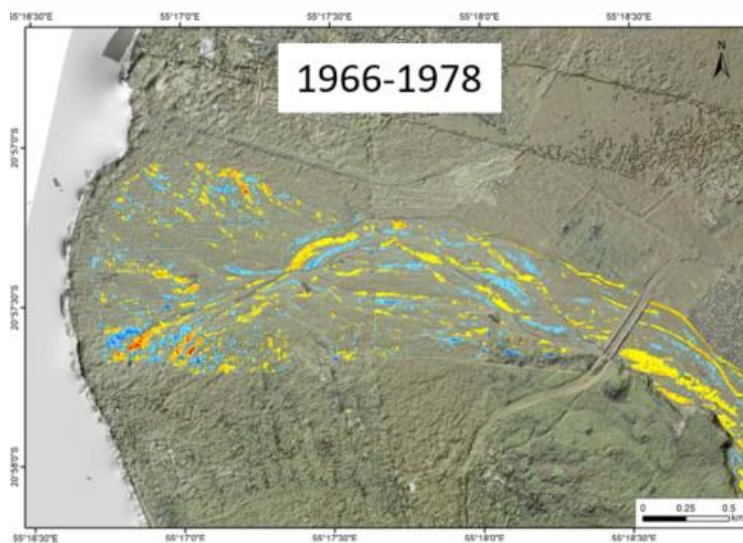


Figure 1 – Précision altimétrique des couples de MNS historiques créés sur la RDG

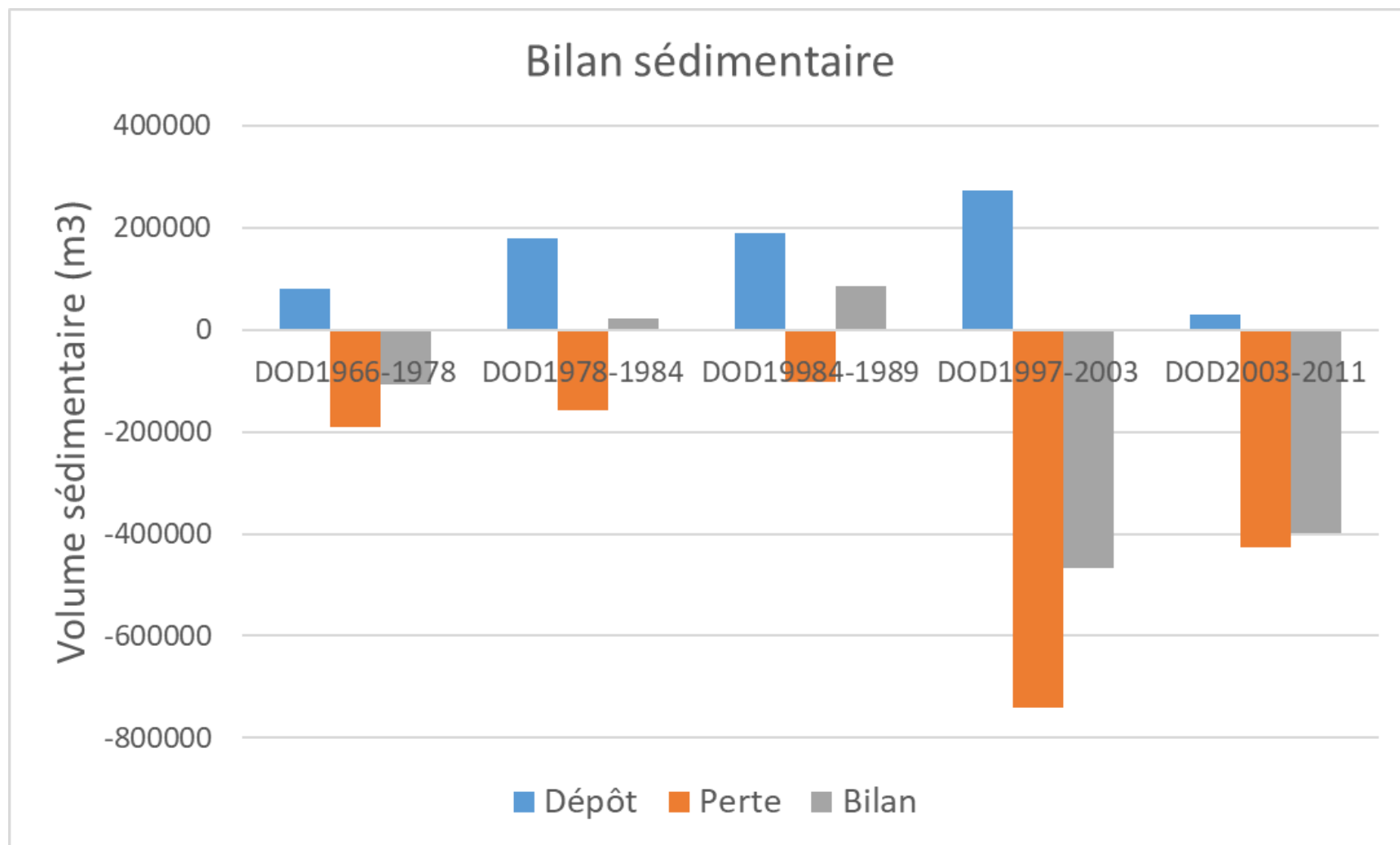


Dépôts sédimentaires privilégiés
sur la partie nord de l'embouchure

Transit sédimentaire orienté vers le
Nord



- Dynamique sédimentaire plus modérées avant les aménagements avec un meilleur équilibre entre les dépôts et les pertes
- Période 78-84 caractérisée principalement par Hyacinthe
- Période 84-89 caractérisée par plusieurs cyclones notamment Clotilda et Firinga
- Pertes sédimentaires beaucoup plus marquées sur la période récente

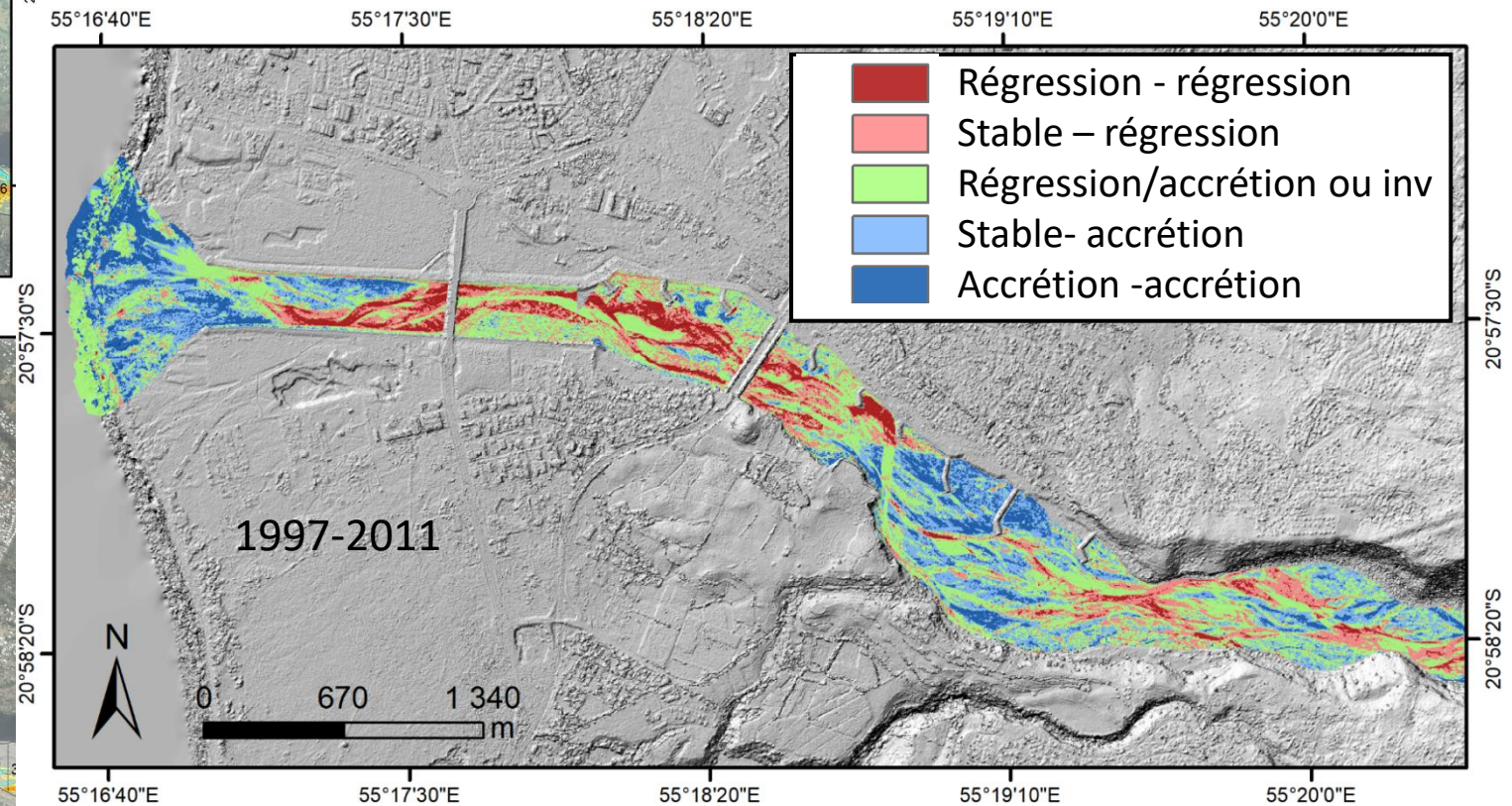
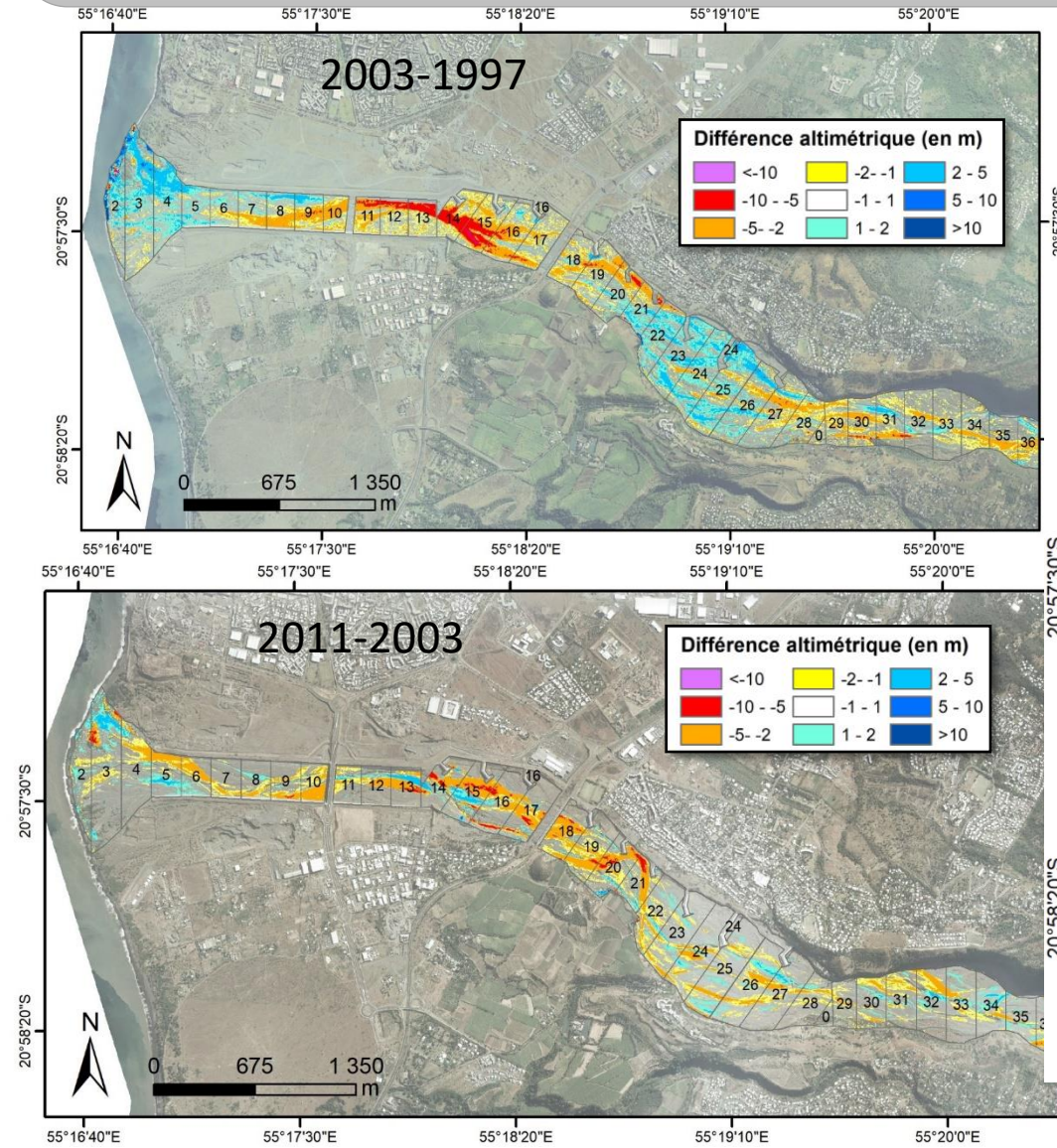


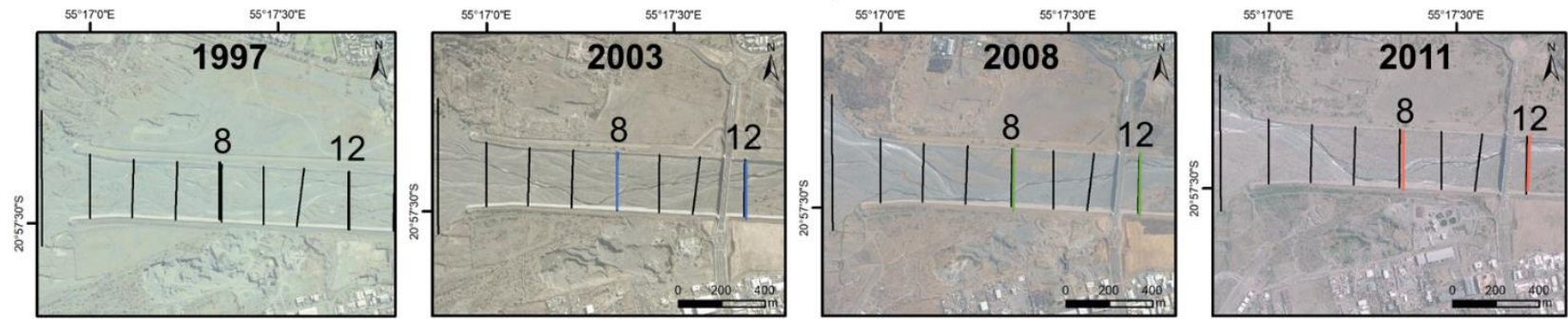
3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

- 3.2.1: Apports solides événementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective

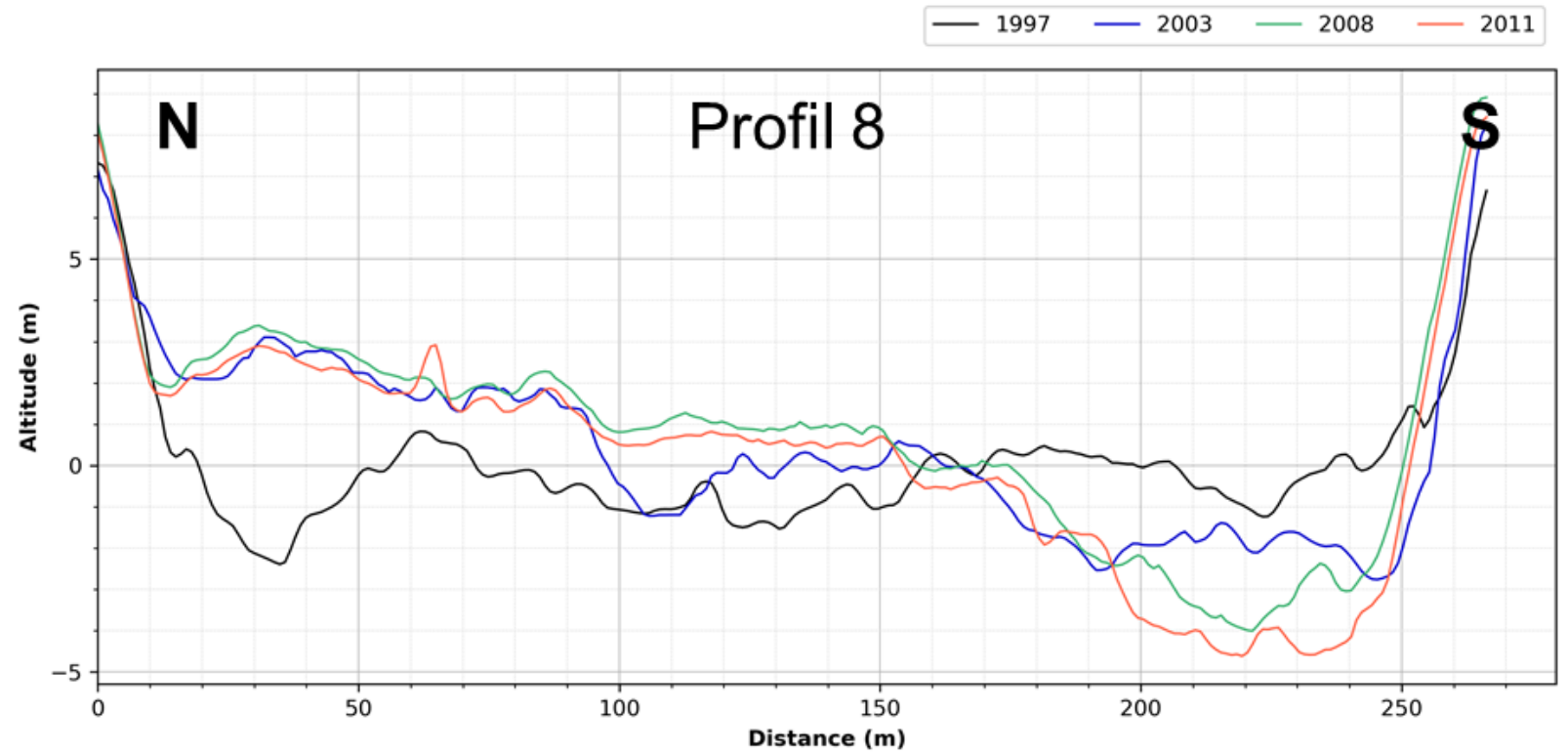


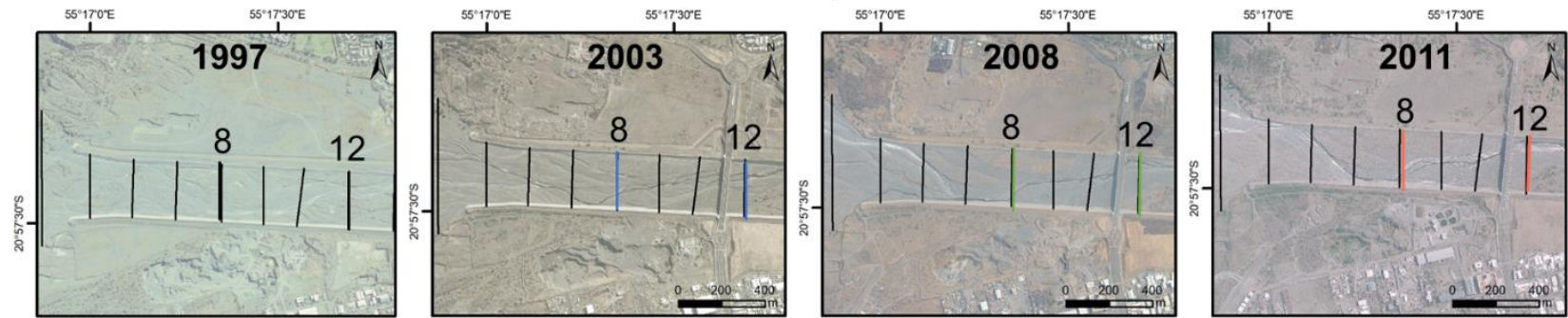
Exemples de valorisation de ces données: Différences altimétriques entre deux MNS



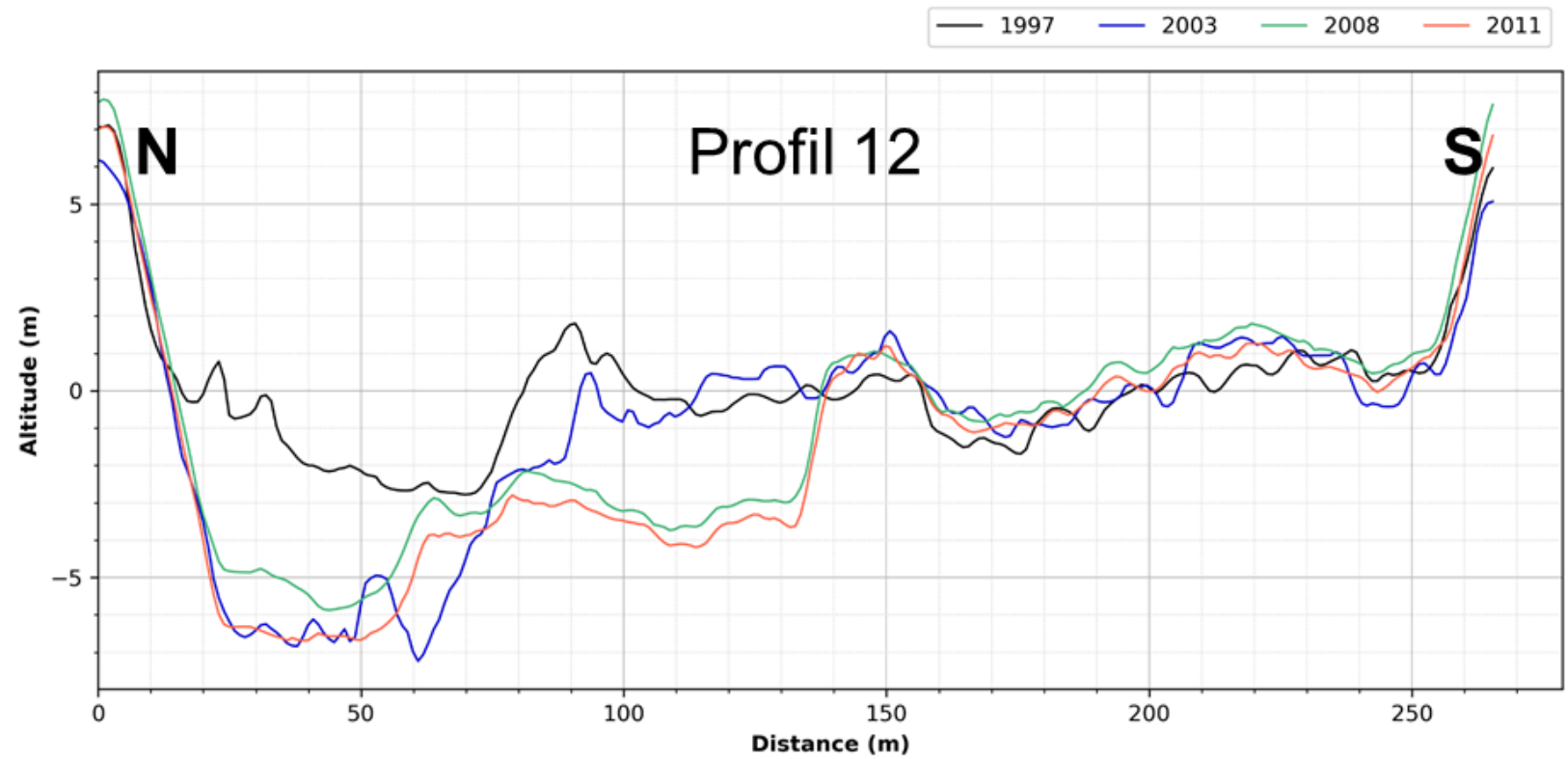


Creusement privilégié au sud et comblement au nord



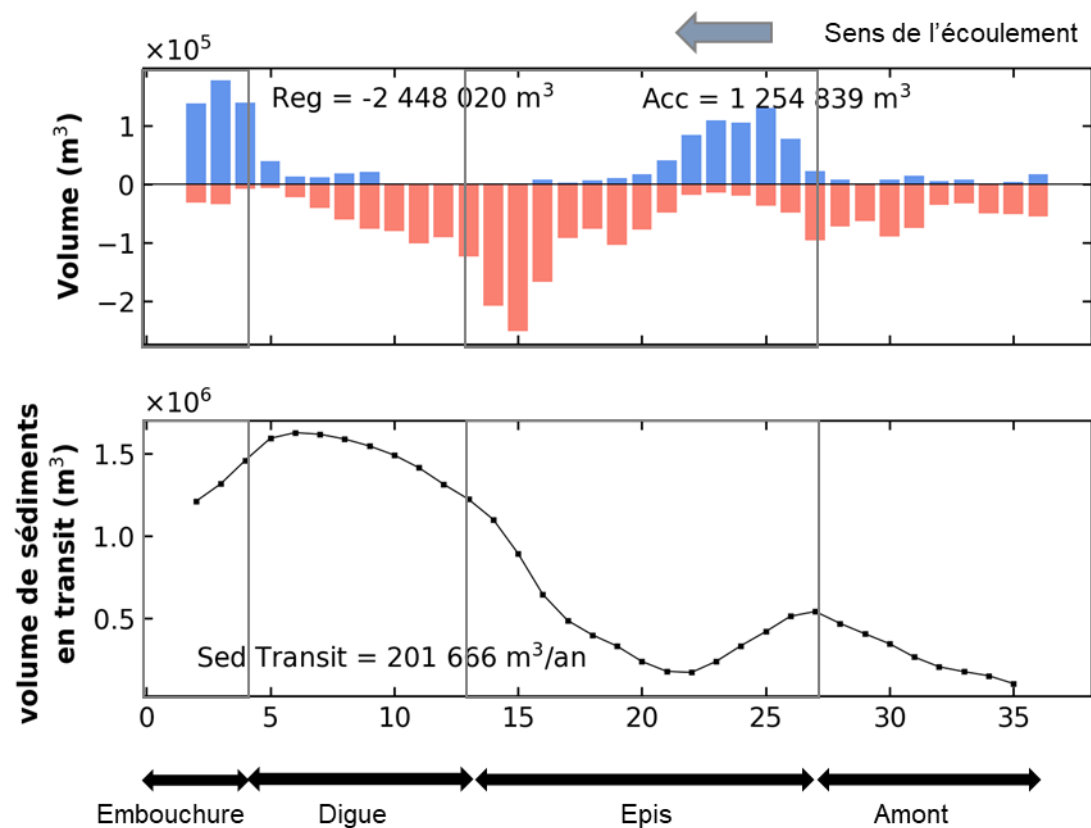


Creusement privilégié au nord
qui pourrait avoir atteint le
substrat dès 2003
Elargissement du chenal vers le
sud par la suite



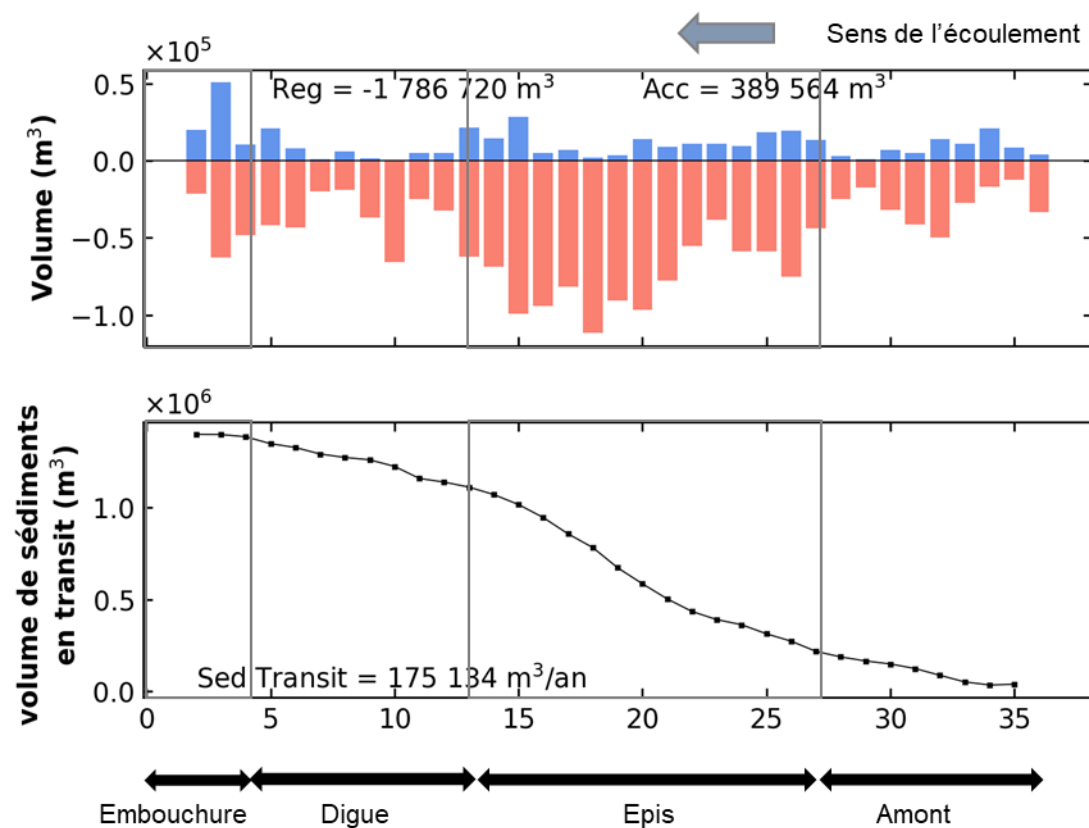
Analyse des bilans sédimentaires le long de la rivière sur la période récente

1997-2003



Bilan estimé autour de 1 200 000 m³

2003-2011

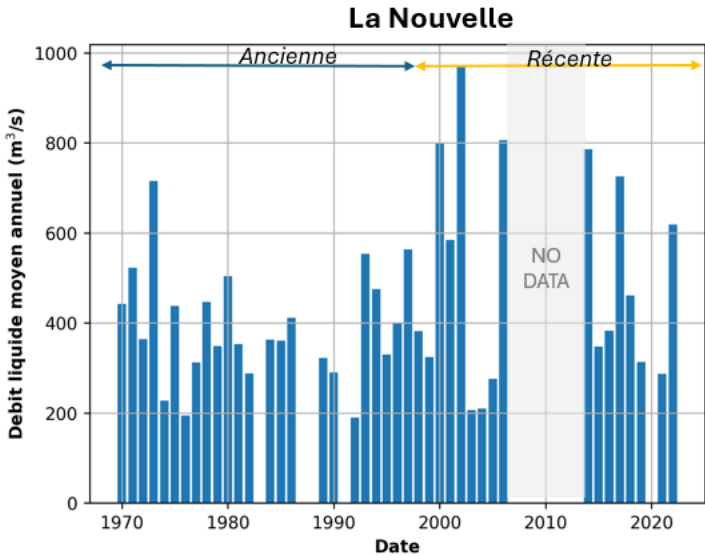
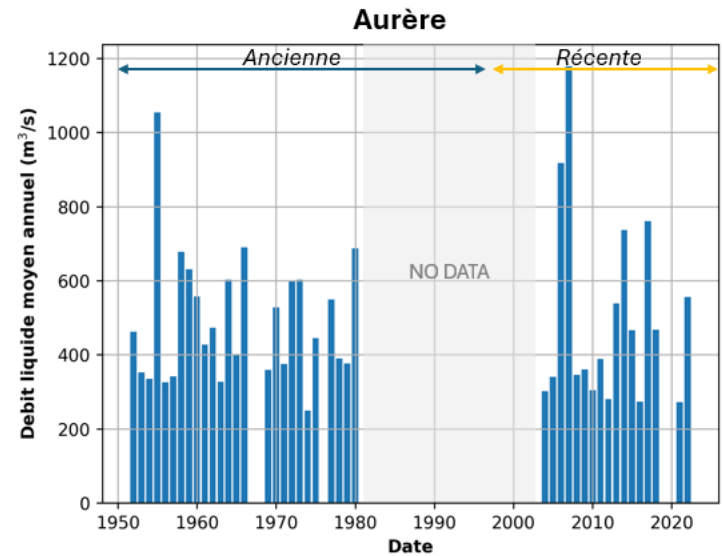
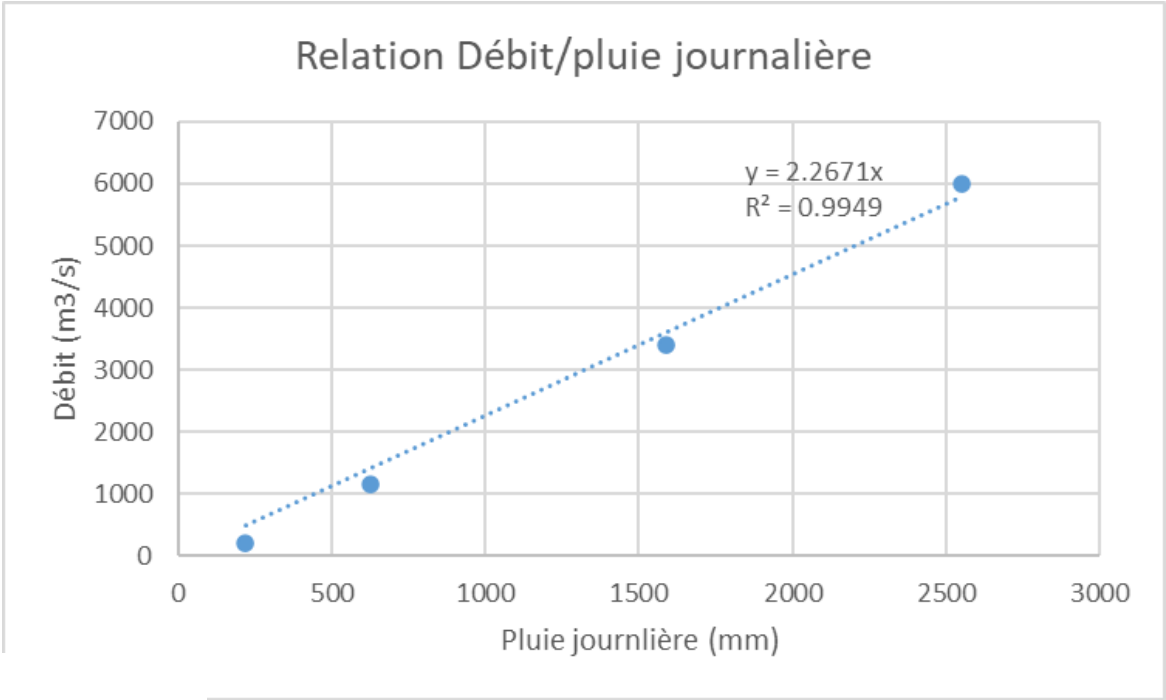


Bilan estimé autour de 1 400 000 m³

Dans la littérature:
Mouvement des matériaux pour débit liquide supérieure à 140 m3/s soit pluie journalière supérieure à 100 mm

Période d'occurrence (années)	Pluie journalière monographie (mm)	Débit de point Monographie (m³/s)	Pluie journalière Dyntor (mm)	Débit de point DYNTOR (m³/s)	Débit de point approximatif conservé (m³/s)
2	240	740	220	190	200
10	630	1570	625	1130	1150
50					2600²
100	1125	2440	1590	3400	3400
1000			2550	6000³	6000

Relation linéaire entre le débit et la pluie journalière à la Nouvelle:
Débit (m3/s) = 2,2671*pluie journalière (mm)



Débit liquide moyen pour 1997-2003: ~546 m3/s
Bilan sédimentaire autour de 1200000 m3
Débit solide~0.73 m3/s

Débit liquide moyen pour 2003-2011: ~516 m3/s
Bilan sédimentaire autour de 1400000 m3
Débit solide~0.51 m3/s

Relation théorique entre le débit liquide et le débit solide

$$Ql(1) = 79,8Qs + 332,9 \text{ Ou } Ql(2) = 224,6Qs + 316,8$$

En appliquant ces deux équations aux débits solides estimés plus haut on obtient respectivement :

- $Ql(1) = 391 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Ql(2) = 480 \text{ m}^3/\text{s}$ à comparer avec le débit de pointe moyen calculé plus haut à $546 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la période 1997-2003
- $Ql(1) = 373 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Ql(2) = 431 \text{ m}^3/\text{s}$ à comparer avec le débit de pointe moyen calculé plus haut à $516 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la période 2003-2011.

Débit liquide estimé sur la base des volumes sédimentaires déplacés sont du même ordre de grandeur que les débits liquides estimés par les cumuls de pluie.

Les écarts sont probablement liés à une sous-estimation des volumes sédimentaires déplacés (sédiments déposés au large notamment)

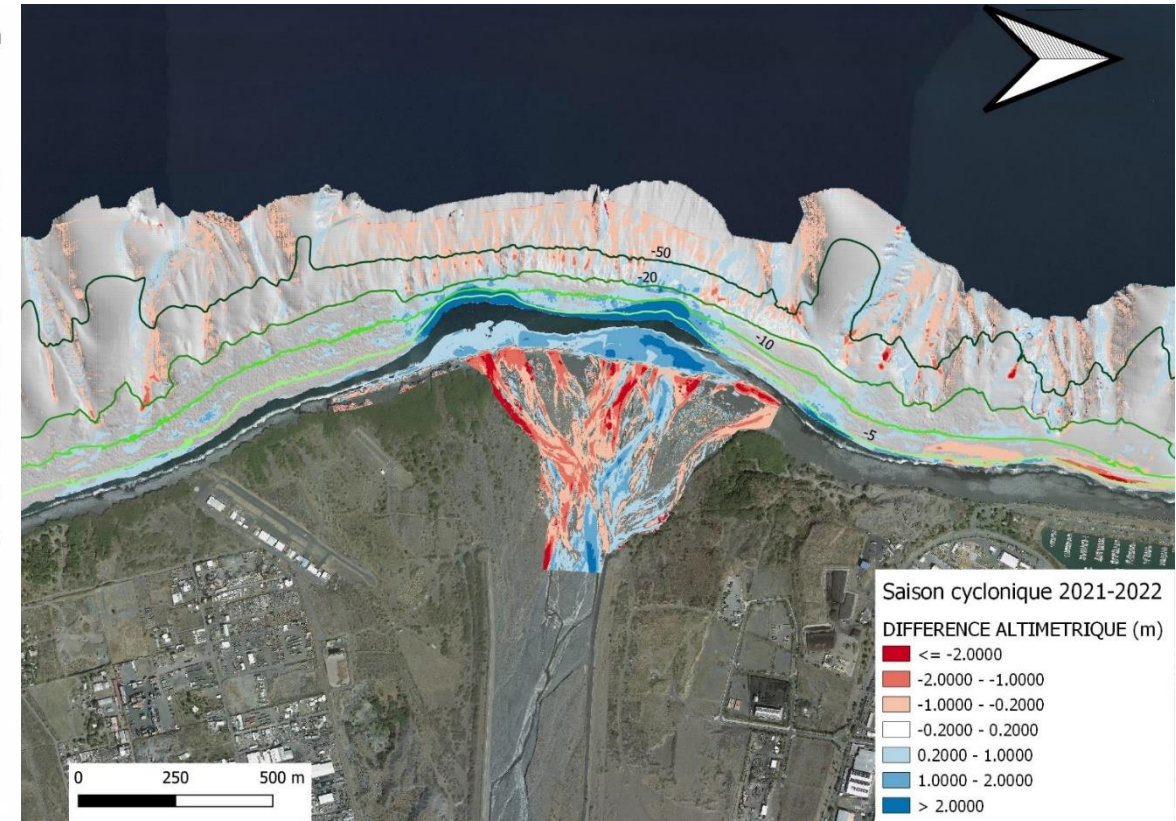
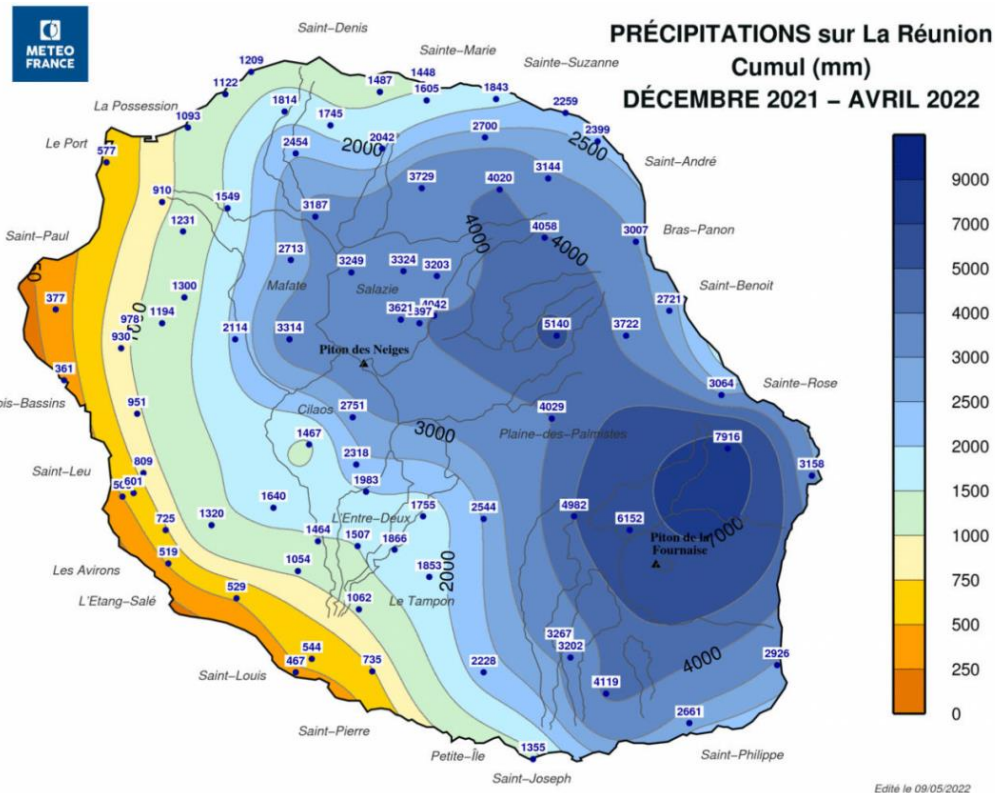
3.2: Les littoraux ouverts, étude des flux et mouvements sédimentaires de grande ampleur (BRGM, UMR Espace-Dev)

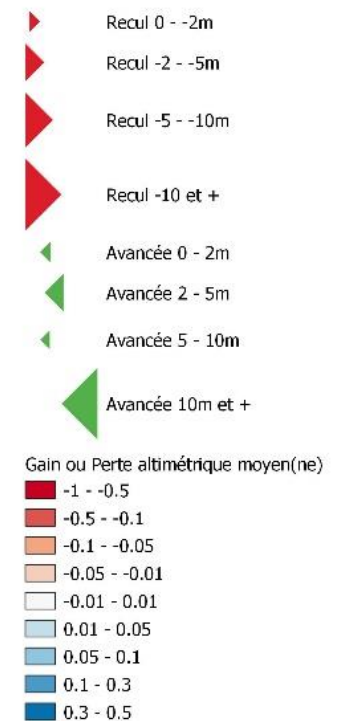
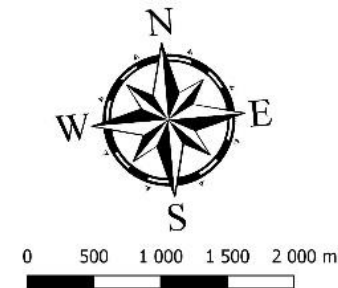
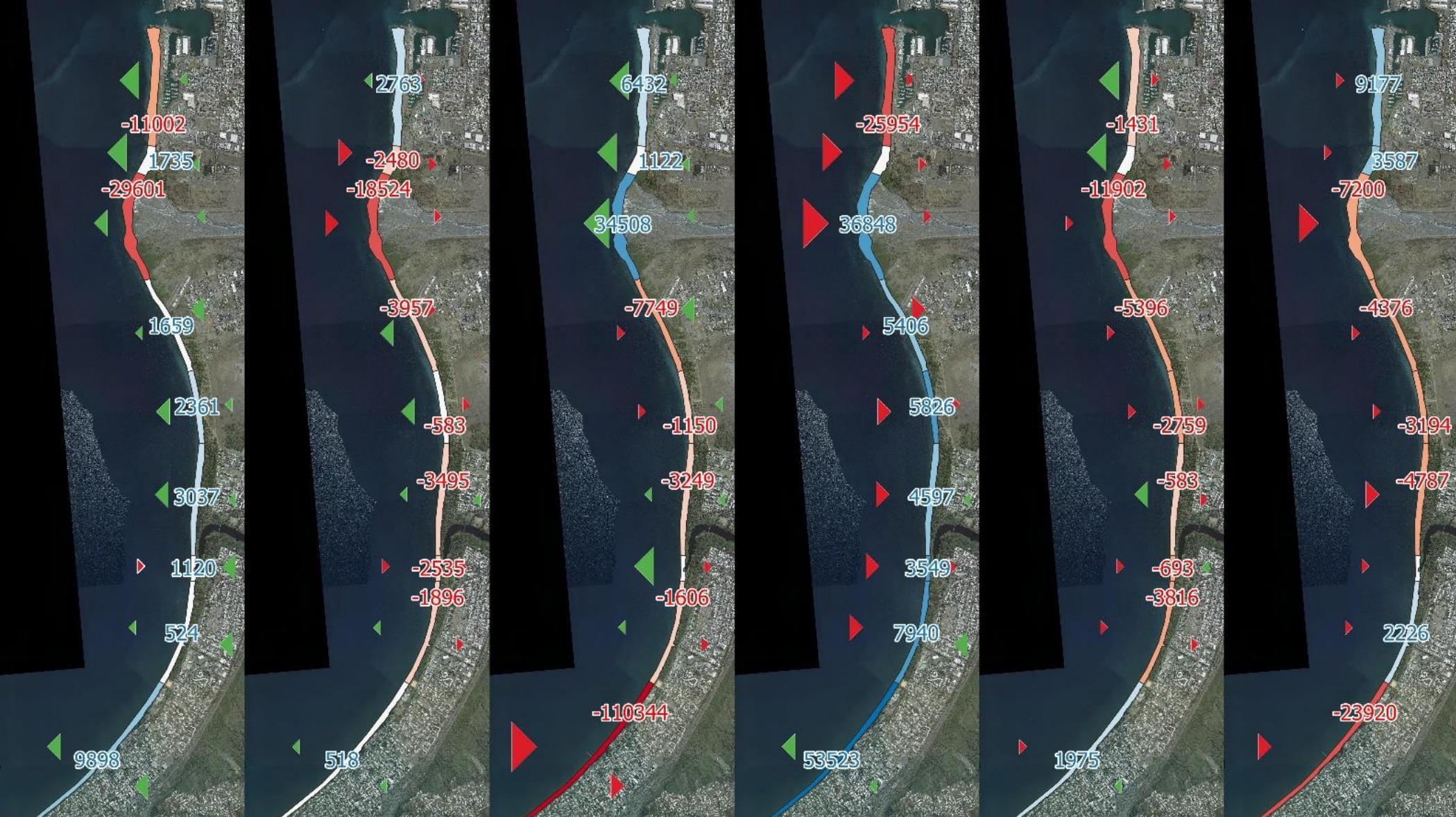
- 3.2.1: Apports solides événementiels/turbidité de surface
- 3.2.2: Erosion littorale : flux/bilans/prospective



Saison cyclonique 2021-2022: cyclones BATSIRAI et EMNATI

- ~150 000 m³ déposé en mer dont une partie définitivement perdue
- ~35 000 m³ déposé sur la plage (soit moins de 20 % des sédiments apportés)

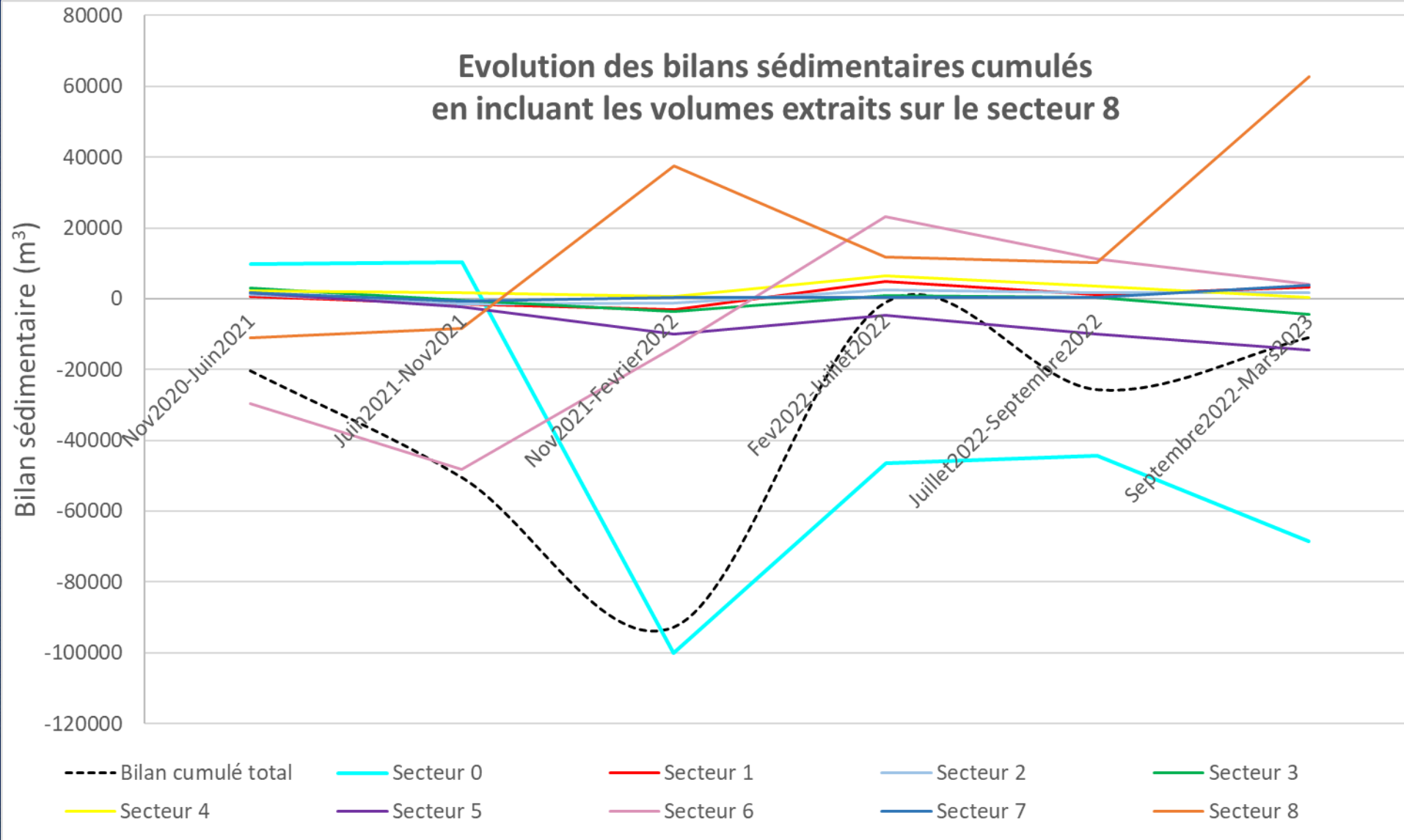




Novembre 2020 - Juin 2021 Juin 2021 - Novembre 2021 Novembre 2021 - Février 2022 Février 2022 - Juillet 2022 Juillet 2022 - Septembre 2022 Septembre 2022 - Mars 2023

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Volumes dragués Plage Sud (m ³)	43815	45500	41829	4323	39438	43212	43604

Volumes extraits par le GPMDLR (extrémité nord)



Forte dynamique de l'embouchure

Secteur 5 en perte sédimentaire quasi permanente

Déséquilibre sédimentaire entre les secteurs 8 (nord) et 0 (sud):

apports privilégiés vers le nord au détriment du sud

Toutes ces informations sont destinées à intégrer le site de l'observatoire du littoral de La Réunion au même titre que toutes les études du BRGM sur le littoral:

- Rapports
- Données SIG

<https://www.observatoire-littoral-lareunion.re/>

The screenshot shows the website of the Observatoire du littoral de La Réunion. The browser address bar displays the URL <https://www.observatoire-littoral-lareunion.re/accueil/ressources-pedagogiques/rapports-techniques>. The website header includes the logo 'NOUT BORD MER' and the text 'Observatoire du littoral de La Réunion'. The navigation menu has four items: 'OBSERVATOIRE', 'LITTORAL RÉUNIONNAIS', 'RESSOURCES ET DONNÉES', and 'ACTUALITÉS'. A dropdown menu is open under 'RESSOURCES ET DONNÉES', listing 'Visualisation Web-SIG', 'Catalogue de données', 'Atlas des aléas côtiers et indicateur régional d'érosion', 'Etudes et rapports' (highlighted in blue), and 'Ressources pédagogiques'. The main content area has a breadcrumb trail 'Accueil / Ressources et données / Etudes et rapports' and the title 'Etudes et rapports'. Below this is the section 'Atlas des aléas côtiers et indicateur régional d'érosion côtière' with a description: 'A La Réunion, les risques littoraux concernent l'érosion côtière ou le recul du trait de côte ainsi que la submersion marine. Découvrez l'atlas des bâtiments d'habitation soumis aux aléas côtiers à La Réunion.' The text 'Retrouvez ci-dessous les différents rapports et études menés dans le cadre de l'observation du littoral réunionnais :' is followed by a list of PDF files: 'BRGM_obscot_2021-2022.pdf', 'BRGM_obscot_2019-2020.pdf', and 'SNO-dynalit_rapport_troisieme_phase.pdf'.

Google Chrome n'est pas votre navigateur par défaut [Définir par défaut](#)

Terminer la mise à jour

Tous les favoris

Observatoire du littoral de La Réunion

OBSERVATOIRE LITTORAL RÉUNIONNAIS RESSOURCES ET DONNÉES ACTUALITÉS

Visualisation Web-SIG
Catalogue de données
Atlas des aléas côtiers et indicateur régional d'érosion
Etudes et rapports
Ressources pédagogiques

Accueil / Ressources et données / Etudes et rapports

Etudes et rapports

Atlas des aléas côtiers et indicateur régional d'érosion côtière

A La Réunion, les risques littoraux concernent l'érosion côtière ou le recul du trait de côte ainsi que la submersion marine. Découvrez l'atlas des bâtiments d'habitation soumis aux aléas côtiers à La Réunion.

Retrouvez ci-dessous les différents rapports et études menés dans le cadre de l'observation du littoral réunionnais :

BRGM_obscot_2021-2022.pdf
BRGM_obscot_2019-2020.pdf
SNO-dynalit_rapport_troisieme_phase.pdf