Observatoire du Littoral de Nouvelle-Calédonie

Suivi morpho-sédimentaire des îlots Rédika et N'Da (LOV)

Bilan missions 2018, 2019 et 2020

Rapport

SGNC- 2021(01)

Ilot Rédika à gauche et N'Da à droite (OBLIC, 2020)

SGNC
Service Géologique
de NOUVELLE-CALÉDONIE

OBLIC
OBservatoire du LIttoral
de Nouvelle-Calédonie

Suivi morpho-sédimentaire des îlots Rédika et N'Da (LOV)

Bilan missions 2018, 2019 et 2020

Rapport

Janvier 2021

SGNC-2021(01)

M. Vendé-Leclerc[1]

[1] DIMENC, Service de la Géologie de Nouvelle-Calédonie

Vérificateur	**Approbateur**
Nom :	Nom : Olivier Monge
Date :	Date :
Signature :	Signature :

Mots-Clés : Changement climatique, Nouvelle-Calédonie, géomorophologie, érosion, littoral, suivi morpho-sédimentaire, Ilot

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

M.Vendé-Leclerc, 2021, Rapport, Suivi morpho-sédimentaire des îlots Rédika et N'Da (LOV) - Bilan missions 2018, 2019 et 2020, SGNC-2021(01)"

Sommaire

Contexte et méthode 9
1.1. Contexte 9
1.2. Objectifs 10
1.3. Méthode 11
2. Traitements et analyses des levés 2018, 2019 et 2020 14
2.1. Ilot Rédika 14
2.1.1. Evolution temporelle du trait de côte (LVP) 14
2.1.2. Tendance évolutive actuelle du littoral 16
2.1.3. Evolution morphologique des profils de plage 18
2.2. Ilot N'Da 28
2.2.1. Evolution temporelle du trait de côte (LVP) 28
2.2.2. Tendance évolutive actuelle du littoral 29
2.2.3. Evolution morphologique des profils de plage 32
2.3. Synthèse 42
2.3.1. Evolution des surfaces (LVP) des îlots 42
2.3.2. Evolution des tendances actuelles des îlots 42
2.3.3. Evolution des bilans volumétriques sédimentaires des profils de plage des îlots 43

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des îlots Rédika et N'Da 10
Figure 2 : Evolution du trait de côte (LVP) (LVP) de l'îlot Rédika de 2006 à 209 14
Figure 3 : Évolution des surfaces (LVP) de l'îlot Rédika de 2006 à 2018 (en m²) 15
Figure 4 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot Rédika (linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : de haut en bas, situation en 2018, en 2019 et en 2020 17
Figure 5 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot Rédika (pourcentage de linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : en haut à gauche en 2018, en haut à droite en 2019 et en bas en 2020 17
Figure 6 : Localisation des stations de référence et profils de plage implantés sur l'îlot Rédika 18
Figure 7 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_01 » 18
Figure 8 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _01 » (en m^3/m.l) 19
Figure 9 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_02 » 20
Figure 10 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2019 du profil de plage « Rédika _02 » (en m^3/m.l) 21
Figure 11 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_03 » 22

Figure 12 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _03 » (en m^3/m.l) 23
Figure 13 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_04 » 23
Figure 14 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _04 » (en m^3/m.l) 24
Figure 15 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_05 » 25
Figure 16 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _05 » (en m^3/m.l) 26
Figure 17 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_06 » 2018, 2019 26
Figure 18 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _06 » (en m^3/m.l) 27
Figure 19 : Evolution du trait de côte (LVP) de l'îlot N'Da de 2008 à 2019 28
Figure 20 : Évolution des surfaces (LVP) de l'îlot N'Da de 2008 à 2017 (en m²) 29
Figure 21 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot N'Da (linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : de haut en bas, situation en 2018, en 2019 et en 2020 31
Figure 22 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot N'Da (pourcentage de linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : en haut à gauche en 2018, en haut à droite en 2019 et en bas en 2020 31
Figure 23 : Localisation des stations de référence et profils de plage implantés sur l'îlot N'da 32
Figure 24 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_01 » 32
Figure 25 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _01» (en m^3/m.l) 33
Figure 26 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_02 » 34
Figure 27 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _02» (en m^3/m.l) 35
Figure 28 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_03 » 35
Figure 29 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _03» (en m^3/m.l) 36
Figure 30 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_04 » 37
Figure 31 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _04» (en m^3/m.l) 38
Figure 32 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_05 » 38
Figure 33 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _05» (en m^3/m.l) 39
Figure 34 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_06 » 40
Figure 35 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _06 » (en m^3/m.l) 41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution des surfaces (LVP) de l'îlot Rédika de 2006 à 2018 (en m² et %) 14
Tableau 2 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _01 » (distance en m) 19
Tableau 3 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _01 » (altitude en m) 19

Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _01 » (en m^3/m.l) 19
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _01 » (en m^3/m.l)..... 19
Tableau 6 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _02 » (distance en m)..... 20
Tableau 7 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _02 » (altitude en m)..... 20
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _02 » (en m^3/m.l) 20
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _02 » (en m^3/m.l)..... 21
Tableau 10 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _03 » (distance en m)..... 22
Tableau 11 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _03 » (altitude en m)..... 22
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _03 » (en m^3/m.l) 22
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _03 » (en m^3/m.l)..... 23
Tableau 14 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _04 » (distance en m)..... 23
Tableau 15 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _04 » (altitude en m)..... 24
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _04 » (en m^3/m.l) 24
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _04 » (en m^3/m.l)..... 24
Tableau 18 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _05 » (distance en m) 25
Tableau 19 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _05 » (altitude en m) 25
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _05 » (en m^3/m.l) 25
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _05 » (en m^3/m.l)..... 26
Tableau 22 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _06 » (distance en m) 27
Tableau 23 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _06 » (altitude en m) 27
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _06 » (en m^3/m.l) 27
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _06 » (en m^3/m.l)..... 27
Tableau 26 : Evolution des surfaces (LVP) de l'îlot N'Da de 2008 à 2017 (en m² et %)..... 28
Tableau 27 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _01 » (distance en m)..... 33
Tableau 28 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _01 » (altitude en m)..... 33
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Nda _01» (en m^3/m.l) 33

Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _01 » (en m^3/m.l)..... 33
Tableau 31 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _02 » (distance en m)..... 34
Tableau 32 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _02 » (altitude en m)..... 34
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage «Nda _02 » (en m^3/m.l) 34
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _02 » (en m^3/m.l)..... 35
Tableau 35 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _03 » (distance en m)..... 36
Tableau 36 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _03 » (altitude en m)..... 36
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage «Nda _03 » (en m^3/m.l) 36
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _03 » (en m^3/m.l)..... 36
Tableau 39 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _04 » (distance en m)..... 37
Tableau 40 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _04 » (altitude en m)..... 37
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Nda _04 » (en m^3/m.l) 37
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _04 » (en m^3/m.l)..... 38
Tableau 43 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _05 » (distance en m)..... 38
Tableau 44 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _05 » (altitude en m)..... 39
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Nda _05 » (en m^3/m.l) 39
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _05 » (en m^3/m.l)..... 39
Tableau 47 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _06 » (distance en m)..... 40
Tableau 48 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _06 » (altitude en m)..... 40
Tableau 2 : Bilans volumiques annuels du profil de plage «Nda _06 » (en m^3/m.l) 40
Tableau 3 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _06 » (en m^3/m.l)..... 41
Tableau 51 : Taux d'évolution des surfaces des îlots (en %)..... 42
Tableau 52 : Taux d'évolution entre 2018 et 2020 des linéaires côtiers affectés par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité (en %) 42
Tableau 53 : Tendance évolutive actuelle (pourcentage de linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) 42
Tableau 54 : Taux d'évolution des Bilans Volumétriques Sédimentaires (BVS) des îlots Rédika et N'Da (en %) entre 2018 et 2019..... 43

1.

1. Contexte et méthode

1.1. CONTEXTE

De nombreux îlots coralliens, de tailles diverses, allant de quelques mètres carrés à plusieurs hectares sont présents dans le lagon calédonien. Ces accumulations sableuses, plus ou moins végétalisées, reposent sur de larges plates-formes récifales ou sur le récif barrière. Ils sont le résultat d'une accumulation de sédiments biodétritiques issus du démantèlement des édifices coralliens sous l'action des vagues lors des tempêtes et des houles.

Ces îlots constituent des espaces où les aspects environnementaux, culturels, sociétaux et économiques s'imbriquent. En effet, ils jouent un rôle primordial dans l'écosystème lagonaire. Ils sont notamment des sites de nidification pour les tortues et les oiseaux marins. Certains bénéficient de mesures de protection environnementale grâce à un classement en réserve provinciale voire gouvernementale pour les îlots éloignés. Ils ont également une grande importance dans la culture et le mode de vie calédonien. Ils sont des escales privilégiées pour les pêcheurs et des espaces à usages de détente ou de pratiques sportives pour les familles. La fréquentation par les calédoniens mais aussi par les touristes, n'a cessé de croître ces dernières années, ce qui a permis le développement d'une économie basée sur des activités récréatives avec la mise en place d'équipements et de services spécifiques.

Dès les premières missions de l'OBLIC, quelques îlots avaient été étudiés suite à des questions posées par le comité des utilisateurs OBLIC. Ces questions concernaient d'une part leur évolution actuelle et d'autre part leur devenir, notamment dans la perspective du changement climatique et de l'élévation du niveau de la mer. La compréhension de la dynamique des îlots intéresse aussi bien les décideurs et les organismes gestionnaires de ces espaces que les scientifiques et les ONG environnementales, particulièrement ceux travaillant sur les impacts du changement climatique sur les zones côtières.

Les informations recueillies au cours de ces premières missions de terrain, complétées par l'analyse des évolutions des îlots dans le temps à l'aide des photographies aériennes anciennes (quand elles existent) et des images satellite, ont permis de mettre en évidence la diversité de leurs caractéristiques géomorphologiques ainsi que la variabilité des tendances d'évolution passées et actuelles. À partir de ce constat, un schéma du cycle de vie des îlots a été proposé. Il est constitué de six stades d'évolution : nucléation, croissance, maturité, décroissance, relique ou en voie de disparition. Le devenir de chaque îlot est lié à sa dynamique passée, à son stade d'évolution actuel et à l'évolution future des paramètres environnementaux (cycles ENSO[1], intensité et fréquence des événements extrêmes, montée du niveau de la mer). Sur la base de ces critères, l'avenir de ces îlots a été évalué à partir d'un indice d'espérance de vie classé en 5 niveaux, de la situation la plus stable à la plus critique annonçant une disparition plausible de l'îlot à court terme. L'ensemble de ces travaux ont été présentés dans le rapport OBLIC 2015 (Garcin & Vende-Leclerc 2015) et fait l'objet d'une publication (Garcin *et al.* 2016).

Actuellement, 35 îlots répartis sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie (provinces Nord, Sud et îles éloignées) font l'objet d'un suivi morpho-sédimentaire régulier de la part de l'Observatoire du littoral de

[1] El Niño Southern Oscillation

Nouvelle-Calédonie (OBLIC). Ce réseau de suivi permet de récolter des informations sur les états et les évolutions actuelles des îlots tout en les replaçant dans leurs trajectoires évolutives.
L'objectif est de fournir des clés de compréhension sur leur fonctionnement morpho-dynamique, sur les liens entre les facteurs de forçage (vents, vagues, niveau d'eau, etc.) et leur évolution, et enfin d'apporter des éléments de réponse sur leur devenir.

Dans le cadre de l'initiative LOV, les îlots Rédika et N'Da (Figure 1) font l'objet de ce suivis depuis 2018 à une fréquence annuelle.

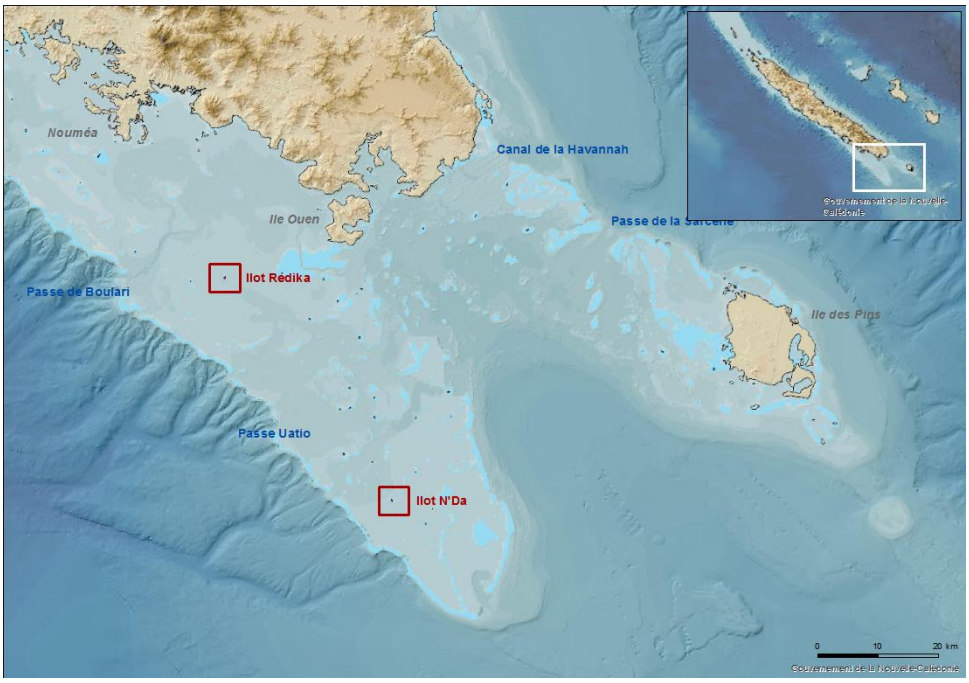


Figure 1 : Localisation des îlots Rédika et N'Da

1.2. OBJECTIFS

Le travail mené sur ces îlots dans le cadre de l'OBLIC a pour objectifs :

- de retracer les évolutions temporelles du trait de côte des îlots afin d'évaluer leur dynamique et d'identifier les processus d'érosion et d'accrétion susceptibles de modifier leurs morphologies, leurs surfaces et enfin leur devenir. La méthode suivie est basée sur l'analyse et l'interprétation des images satellite disponibles ainsi que sur des levés topographiques de terrain ;
- de définir les tendances actuelles de l'évolution morphologique des îlots et d'identifier les mécanismes responsables de leur mobilité à partir des observations géomorphologiques et sédimentologiques réalisées sur le terrain ;
- de réaliser un suivi topo-morphologique avec l'acquisition de données *in situ* (profils de plage au cadre d'Emery et levés topographiques au GPS différentiel) permettant de représenter les micro-fluctuations planimétriques et altimétriques de la morphologie côtières des îlots sur le

long terme et de calculer les bilans sédimentaires estimés à partir de différence entre deux profils de plages successifs. A noter que ce dernier suivi n'est pas systématiquement réalisé sur l'ensemble des îlots.

1.3. METHODE

La méthode mise en œuvre dans le cadre du suivi des îlots peut être résumée en 11 points :

- Pour l'analyse de l'évolution temporelle des surfaces des îlots :

1. collecte de photographies aériennes anciennes et d'images satellites pour les périodes récentes puis géo-référencement de ces images si nécessaire. La difficulté du géo-référencement sur les îlots est que peu de points de référence sont exploitables pour le calage des photographies/images. En conséquence, les marges d'erreur (QM) sont variables et augmentent l'imprécision du calage. Les erreurs de géo-référencement obtenus sont comprises entre 1,2 m et 3,84 m, les évolutions moyennes du littoral (érosion ou accrétion) inférieures aux erreurs n'ont pas été considérées comme significatives ;

2. digitalisation des limites de végétation permanente des îlots à chaque date afin d'analyser l'évolution des îlots d'une échelle pluriannuelle à une échelle pluri-décennale (la limite de végétation permanente est une approche classique utilisée pour analyser l'évolution des trait de côte à l'échelle de plusieurs années ; Ford, 2012 ; Webb and Kench, 2010 ; Yates et al., 2013) ;

3. comparaison de ces limites avec les tracés relevés et mesurés sur le terrain (levés topographiques levés au DGPS et/ou au cadre d'Emery) afin de retracer l'évolution des îlots à une échelle pluriannuelle (ces limites sont nommées sur les cartes « limites mesurées » alors que les limites tracées à partir des images sont nommées « limites interprétées ») ;

4. évaluation des vitesses d'évolution des limites de végétation permanente pour une ou plusieurs périodes afin de caractériser l'avancée, la stabilité ou le recul de cette limite en mètre par an ;

5. calcul des surfaces de chaque îlot (à partir de la limite de végétation permanente) à chaque date ;

6. création des courbes d'évolution des surfaces végétalisées de chaque îlot au cours du temps ;

- Pour l'analyse des observations géomorphologiques et sédimentologiques des îlots :

7. observations de terrain des rivages des îlots afin de relever les informations utiles à l'interprétation de l'évolution géomorphologique côtière (indices d'évolution : érosion, accrétion, géomorphologie, sédimentologie, végétation etc.) et prise de photographies significatives. Ces observations et photographies sont géo-référencées par GPS et puis compilées sous SIG ;

8. cartographie des comportements actuels observés sur les rivages de chaque îlot pendant la campagne de terrain de 2018 : érosion, stabilité, accrétion, ces comportements peuvent différer de ceux observés à plus long terme ;

9. à partir de cette cartographie, calcul des pourcentages de linéaire affecté par chaque comportement (érosion, stabilité, accrétion) pour chaque îlot et création de graphiques ternaires ;

- Pour l'analyse des relevés topo-morphologiques des îlots :

10. mise en œuvre de mesures topographiques permettant de modéliser la topographie des îlots et reposant sur différents instruments d'acquisition de données et différentes méthodes :

- mesures topographiques avec un cadre d'Emery le long de profils prédéfinis et transversaux à la plage,
- mesures topographiques au DGPS le long des mêmes profils de plage et des limites de végétation et réalisation de semis de points sur l'ensemble des îlots.

Le traitement des données acquises à partir des profils de plages permettent de comparer les altitudes des profils de plage acquis à différentes dates, de mesurer le déplacement de la limite de végétation (position et altitude) et calculer l'évolution des bilans volumétriques sédimentaires.

Un levé topographique d'un îlot réalisé à partir d'un semi de points pour une date d'acquisition permet de générer un MNT modélisant la topographie l'îlot à un instant t. Le calcul de la différence entre 2 MNT acquis à différente dates permet ensuite de quantifier les pertes ou apports sédimentaire et ainsi estimer les mouvements sédimentaires.

11. synthèse de l'ensemble de ces données, interprétation et confrontation aux facteurs de forçage.

Les principaux résultats analytiques présentés dans ce rapport pour les 2 îlots suivis dans le cadre de l'initiative LOV, concernent :

- l'analyse de l'évolution temporelle des îlots :

- une cartographie de l'évolution diachronique de la limite de végétation permanente à partir des images satellites disponibles sur la zone et complétées par les levés réalisés sur le terrain à l'aide d'un DGPS. La durée couverte par chaque reconstitution est variable en fonction de la disponibilité des photographies aériennes et des images satellite. Des flèches indiquant les principales évolutions notables (érosion, accrétion) ainsi que les vitesses d'évolution en mètre par an y sont rapportées. Les beachrocks ont systématiquement été cartographiés ;
- un graphique et tableau des évolutions de la surface de chaque îlot ;

- l'analyse de la tendance évolutive actuelle des îlots :

- une cartographie des processus actuels affectant chaque îlot représentant les segments en érosion, accrétion ou stables ;
- un graphique représentant le pourcentage de linéaire de l'îlot affecté par les trois catégories de comportement : érosion, accrétion, stabilité. Ce graphique permet de caractériser chaque îlot, d'avoir rapidement une idée des processus dominants qui l'affectent, et enfin de les comparer entre eux et de les classer ;
- une synthèse des observations géomorphologiques réalisées en 2018, 2019 et 2020 et les principaux changements constatés depuis les missions précédentes ;

- l'analyse de l'évolution topo-morphologique des îlots :

- un graphique représentant les courbes des profils de plage acquis à différentes dates et indiquant les valeurs de différence d'altitude afin de les comparer entre eux ;
- un graphique ou tableau représentant la position (distance par rapport au point de référence) et l'altitude de la limite de végétation permanente sur les profils de plage pour les différentes dates d'acquisition afin d'évaluer son déplacement ;
- un tableau indiquant les bilans volumétriques annuels (en m3/m.l) pour chaque profil de plage.
- un tableau présentant les calculs différentiels de volume sédimentaires estimés à partir de la différence des bilans sédimentaires de deux profils de plages successifs et calculés pour chaque période (gain ou perte de sable). La part de gain et la part de perte de sable sont également indiquées (s'estiment en m3/m.l).

2. Traitements et analyses des levés 2018, 2019 et 2020

2.1. ILOT REDIKA

2.1.1. Evolution temporelle du trait de côte (LVP)

Figure 2 : Evolution du trait de côte (LVP) de l'îlot Rédika de 2006 à 2019 (vitesse d'évolution en mètre)
les limites de végétation permanente sont interprétées à partir d'images satellite

Tableau 1 : Evolution des surfaces (LVP) de l'îlot Rédika de 2006 à 2018 (en m² et %)

Date prise de vue	Année prise de vue	Surface (en m²)	Surface (en %)	Taux d'évolution des surfaces (en %)
08/07/2006	2006	93944,63	100	0
09/05/2015	2015	101019,66	108	8
01/10/2016	2016	96117,36	102	2
22/07/2018	2018	99436,66	106	6
14/10/2019	2019	99390,80	106	5

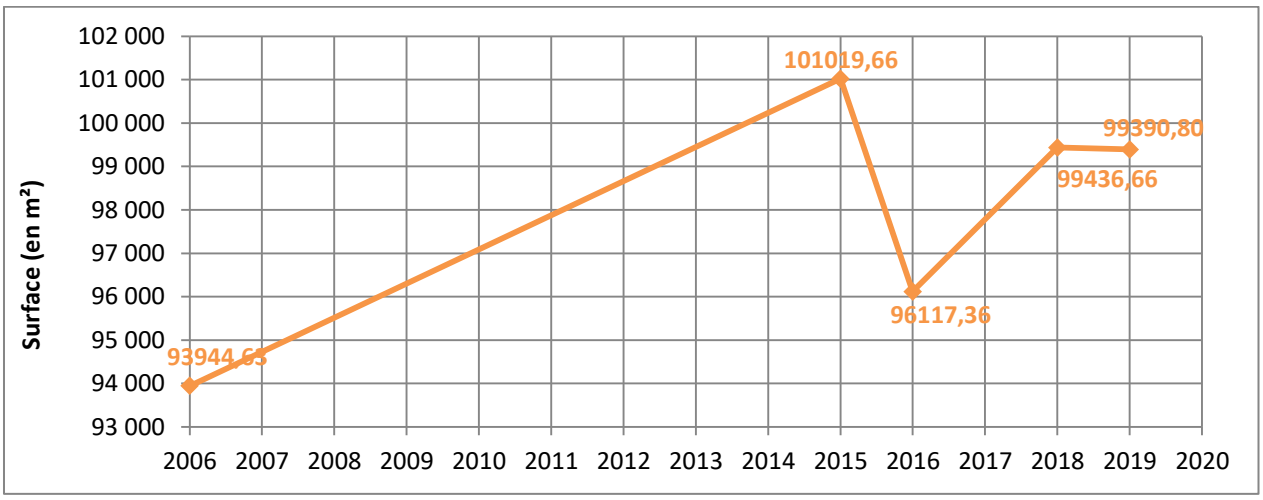


Figure 3 : Évolution des surfaces (LVP) de l'îlot Rédika de 2006 à 2019 (en m²)

2.1.2. Tendance évolutive actuelle du littoral

Figure 4 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot Rédika (linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : de haut en bas, situation en 2018, en 2019 et en 2020

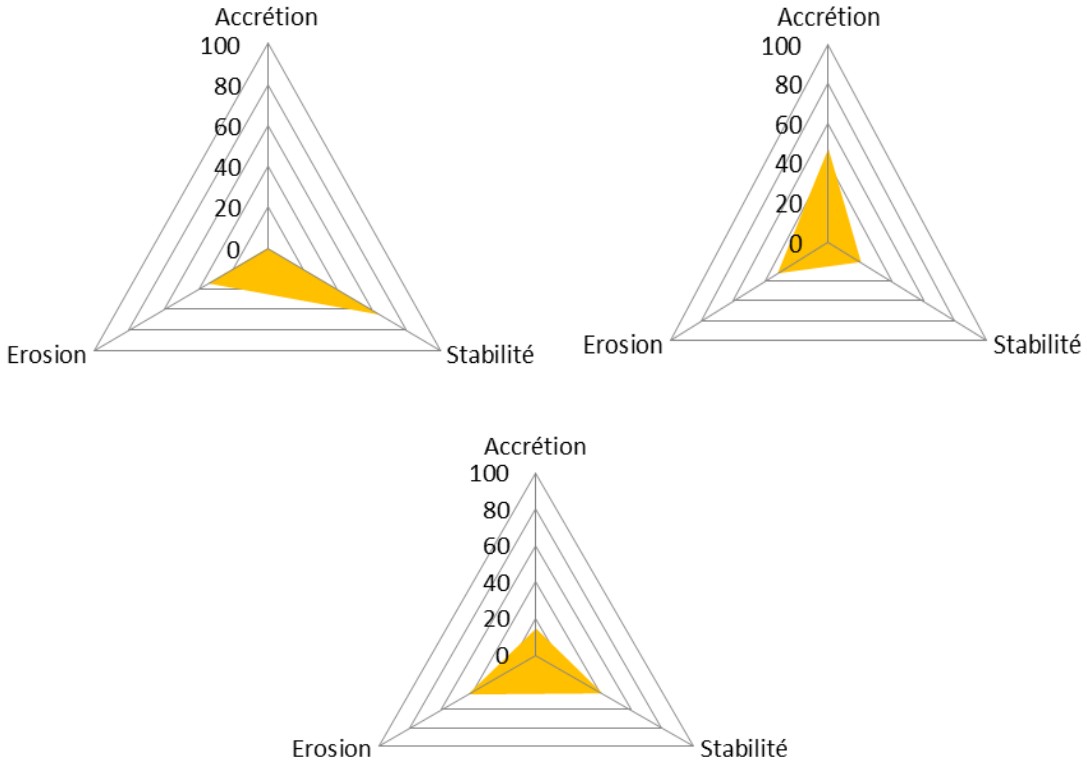


Figure 5 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot Rédika (pourcentage de linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : en haut à gauche en 2018, en haut à droite en 2019 et en bas en 2020

2.1.3. Evolution morphologique des profils de plage

Figure 6 : Localisation des stations de référence et profils de plage implantés sur l'îlot Rédika

Evolution du profil de plage Rédika_01 :

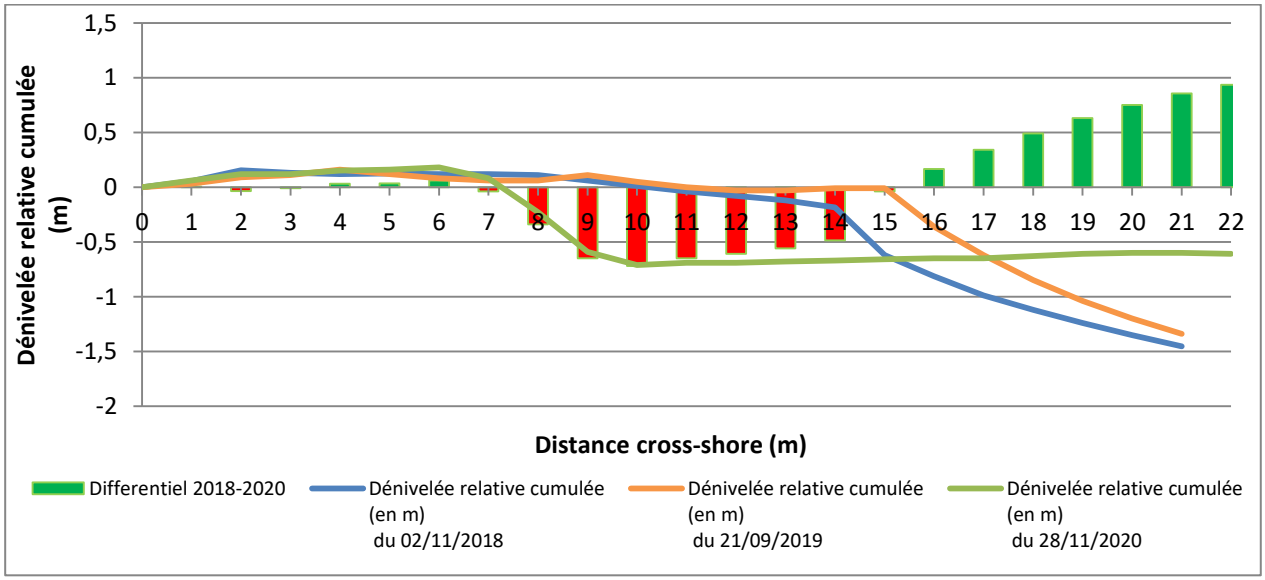


Figure 7 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_01 »

Tableau 2 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _01 » (distance en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Distance cross –shore (en m)	3	4	4

Tableau 3 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _01 » (altitude en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Altitude relative (en m)	0,13	0,16	0,15
Distance cross –shore (en m)	3	4	4

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Rédika_01 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 4 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _01 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 22 m

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	**14,22**	**16,66**	**13,91**

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

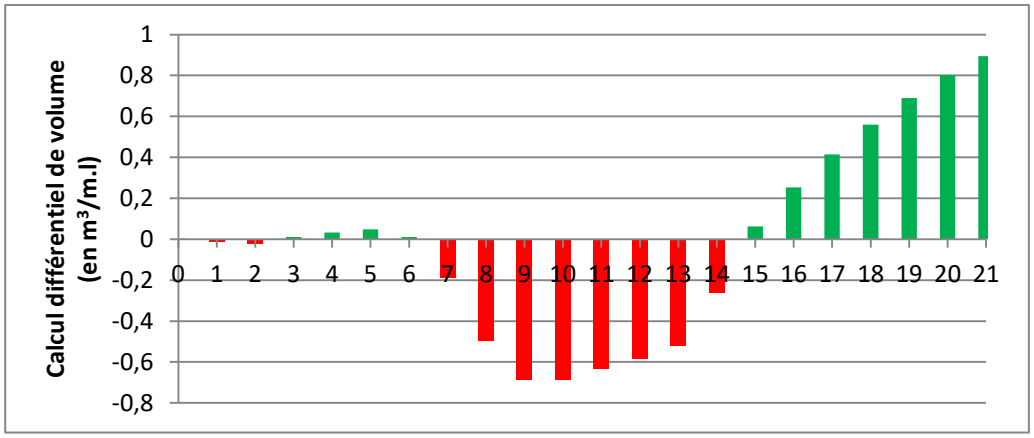


Figure 8 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _01 » (en m^3/m.l)

Tableau 5 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _01 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m^3/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	-0,31
Part gain de sable	3,78

Part perte de sable	-4,09

Evolution du profil de plage Rédika_02 (pas de levé en 2020) :

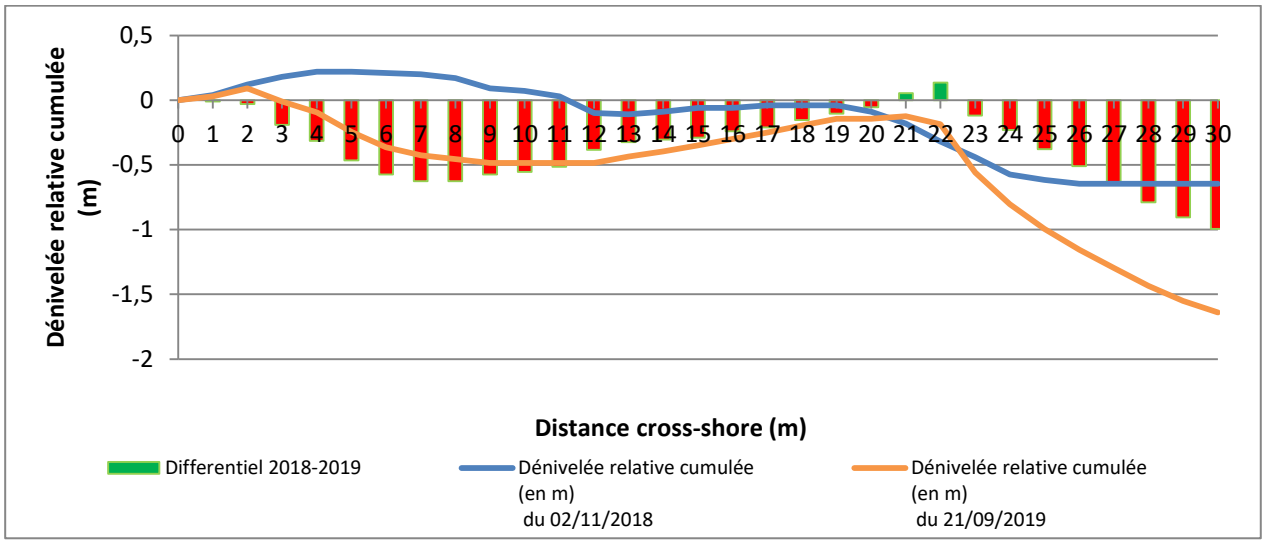


Figure 9 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_02 »

Tableau 6 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _02 » (distance en m)

	02/11/2018	21/09/2019
Distance cross –shore (en m)	2	2

Tableau 7 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _02 » (altitude en m)

	02/11/2018	21/09/2019
Altitude relative (en m)	0,12	0,09

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Rédika_02 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 8 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _02 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 30 m

	02/11/2018	21/09/2019
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	25,89	15,45

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

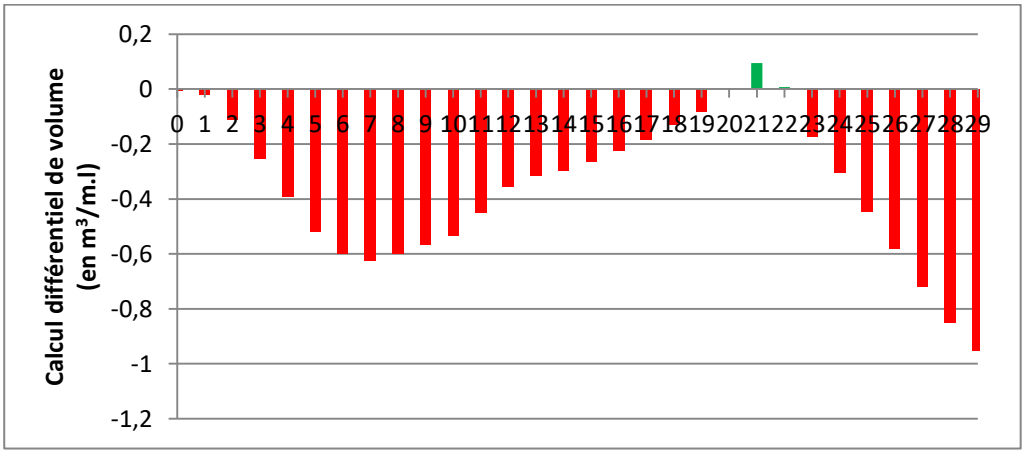


Figure 10 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2019 du profil de plage « Rédika _02 » (en m^3/m.l)

Tableau 9 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _02 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m³/m.l)	2018-2019
Bilan total (gain/perte de sable)	-10,44
Part gain de sable	0,10
Part perte de sable	-10,55

Evolution du profil de plage Rédika_03 :

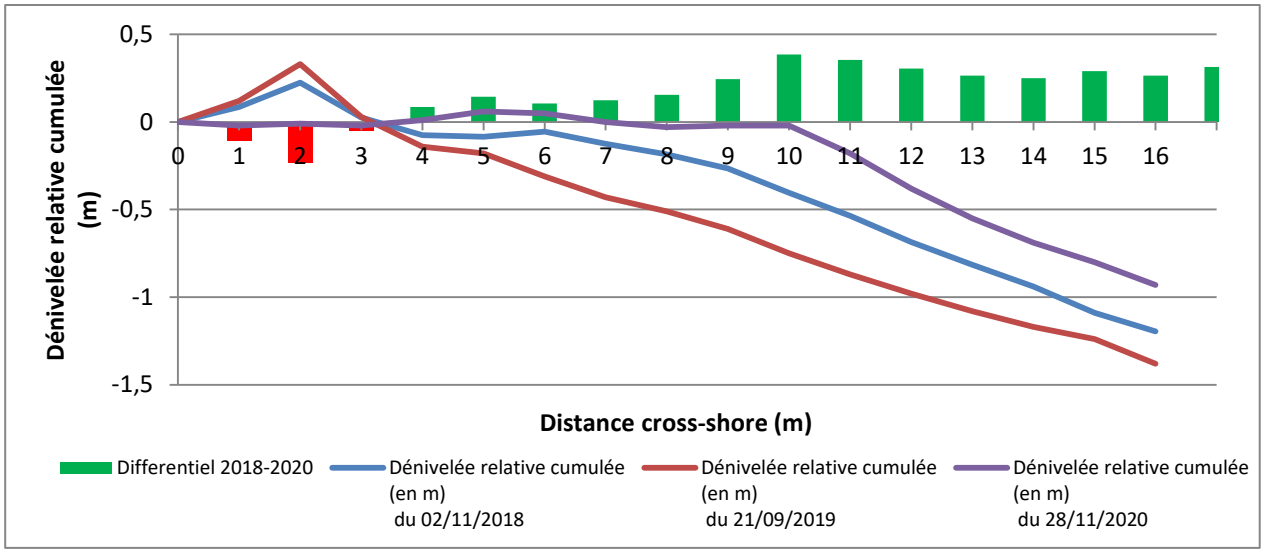


Figure 11 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_03 »

Tableau 10 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _03 » (distance en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Distance cross –shore (en m)	3	3	1

Tableau 11 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _03 » (altitude en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Altitude relative (en m)	0,025	0,03	-0,02

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Rédika_03 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 12 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _03 » (en $m^3/m.l$)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 16 m

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Bilan volumique annuel (en $m^3/m.l$)	**10,48**	**7,52**	12,935

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

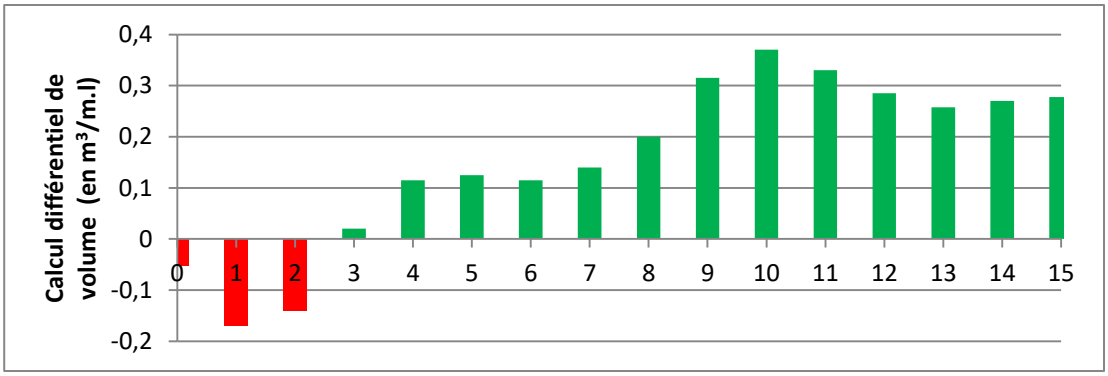


Figure 12 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _03 » (en m^3/m.l)

Tableau 13 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _03 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m³/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	2,46
Part gain de sable	2,82
Part perte de sable	-0,36

Evolution du profil de plage Rédika_04 :

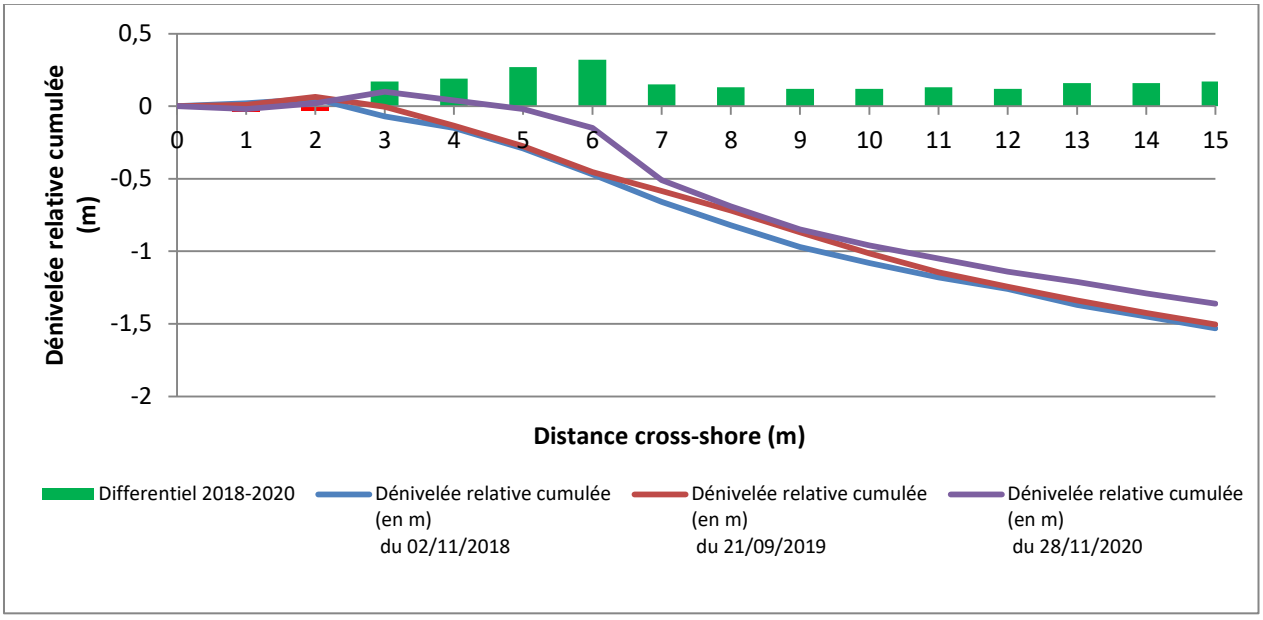


Figure 13 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_04 »

Tableau 14 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _04 » (distance en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020

Distance cross –shore (en m)	3	4	6

Tableau 15 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _04 » (altitude en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Altitude relative (en m)	-0,07	-0,135	-0,15

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Rédika_04 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 16 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _04 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 15 m

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	**4,54**	**5,11**	**6,59**

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

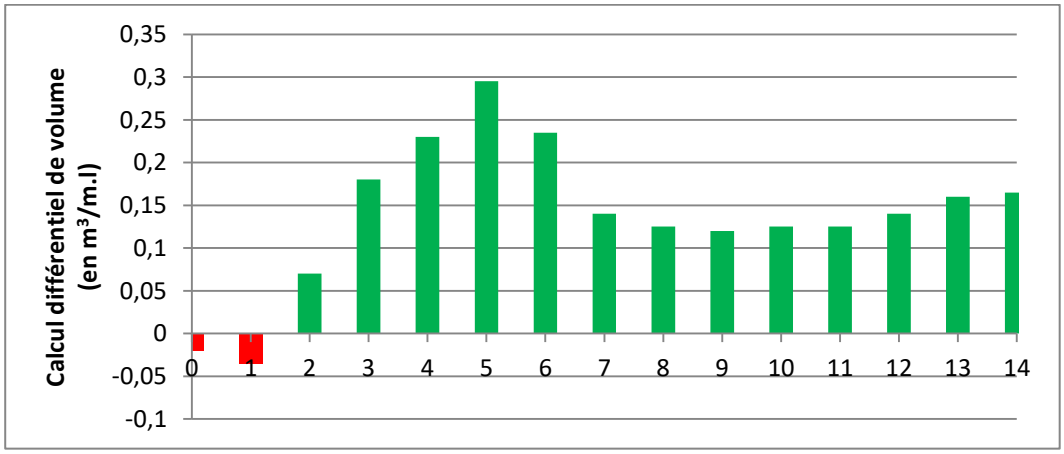


Figure 14 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _04 » (en m^3/m.l)

Tableau 17 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _04 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m^3/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	2,06
Part gain de sable	2,11

Part perte de sable	-0,05

Evolution du profil de plage Rédika_05 :

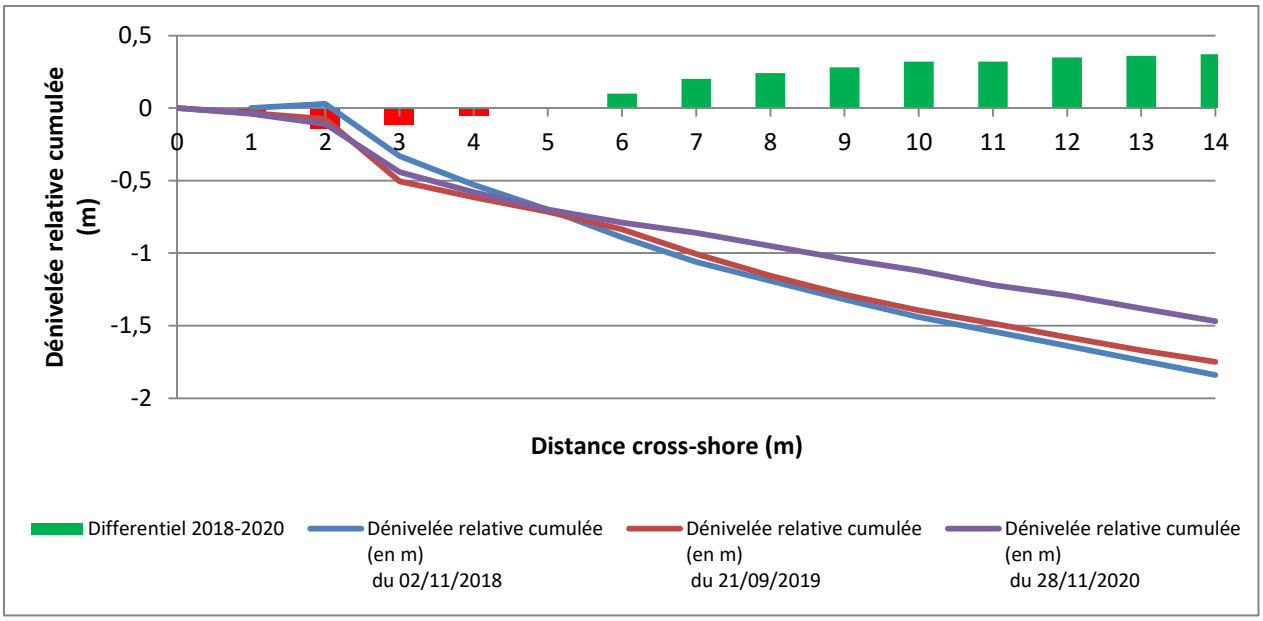


Figure 15 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_05 »

Tableau 18 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _05 » (distance en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Distance cross –shore (en m)	3	2	3

Tableau 19 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _05 » (altitude en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Altitude relative (en m)	-0,53	-0,075	-0,58

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Rédika_05 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 20 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _05 » (en $m^3/m.l$)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 13 m

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Bilan volumique annuel (en $m^3/m.l$)	-0,27	0,77	2,745

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

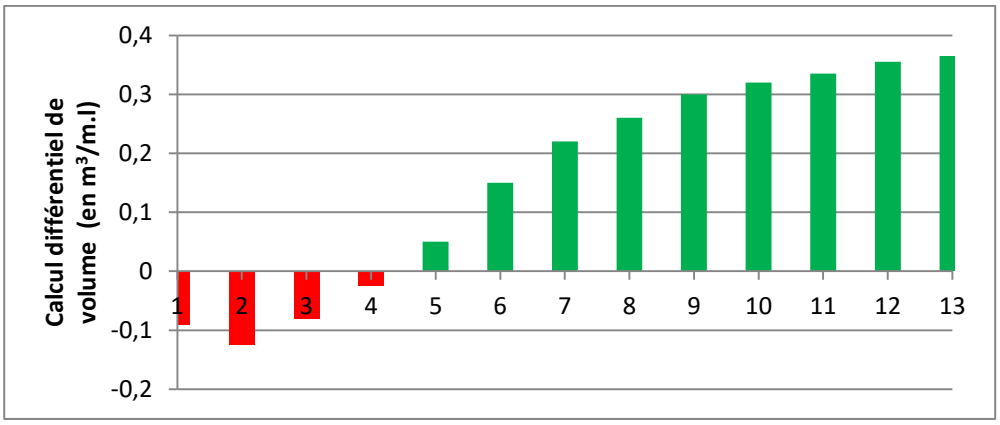


Figure 16 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _05 » (en m^3/m.l)

Tableau 21 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _05 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m³/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	3,02
Part gain de sable	3,34
Part perte de sable	-0,32

Evolution du profil de plage Rédika_06 :

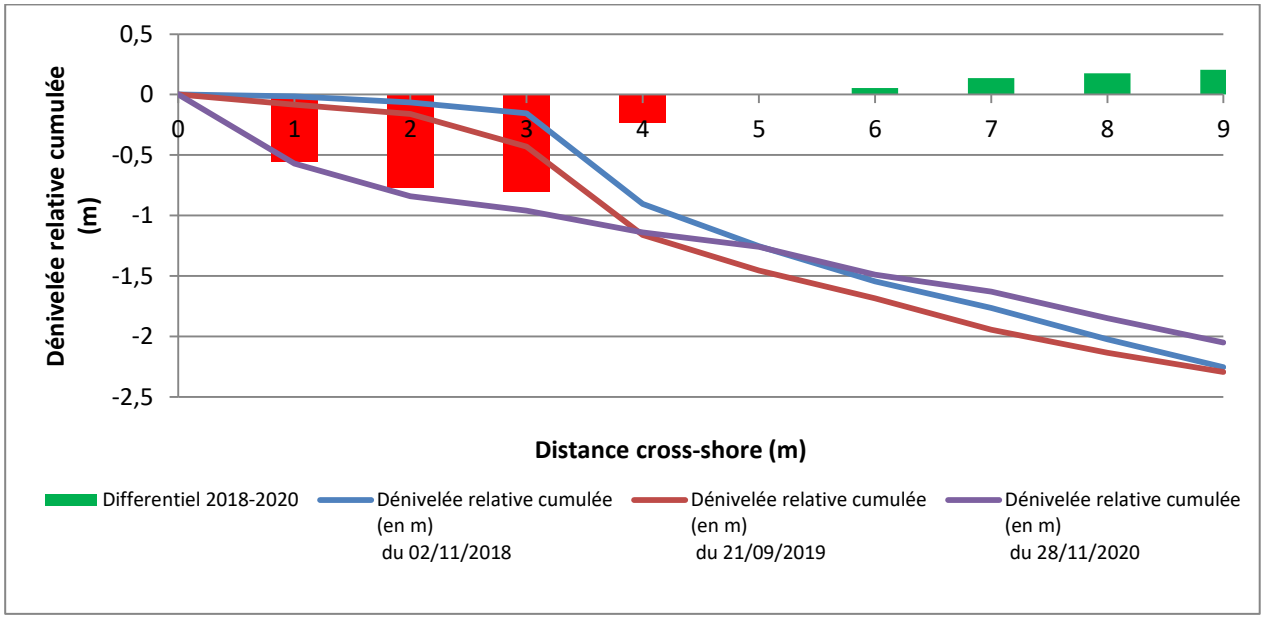


Figure 17 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Rédika_06 » 2018, 2019

Tableau 22 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _06 » (distance en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Distance cross –shore (en m)	3	3	2

Tableau 23 : Evolution temporelle de 2018 à 2019 de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Rédika _06 » (altitude en m)

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Altitude relative (en m)	-0,155	-0,43	-0,84

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Rédika_06 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 24 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Rédika _06 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 9 m

	02/11/2018	21/09/2019	28/11/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	0,14	-1,20	-1,765

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

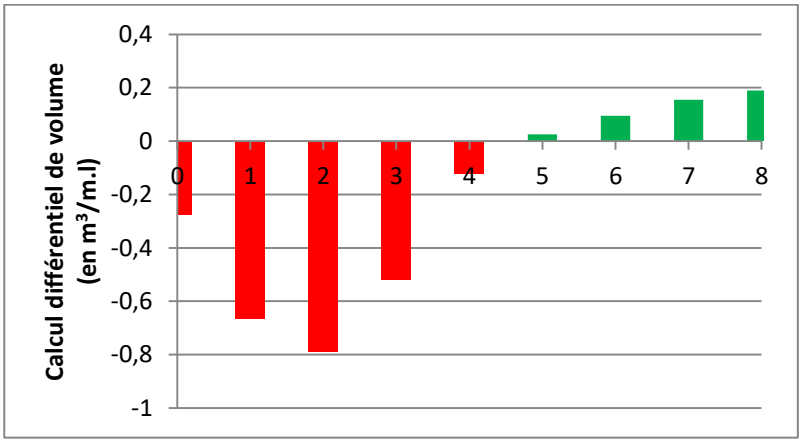


Figure 18 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Rédika _06 » (en m^3/m.l)

Tableau 25 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Rédika _06 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m^3/m.l)	2018-2020

Bilan total (gain/perte de sable)	-1,91
Part gain de sable	0,46
Part perte de sable	-2,37

2.2. ILOT N'DA

2.2.1. Evolution temporelle du trait de côte (LVP)

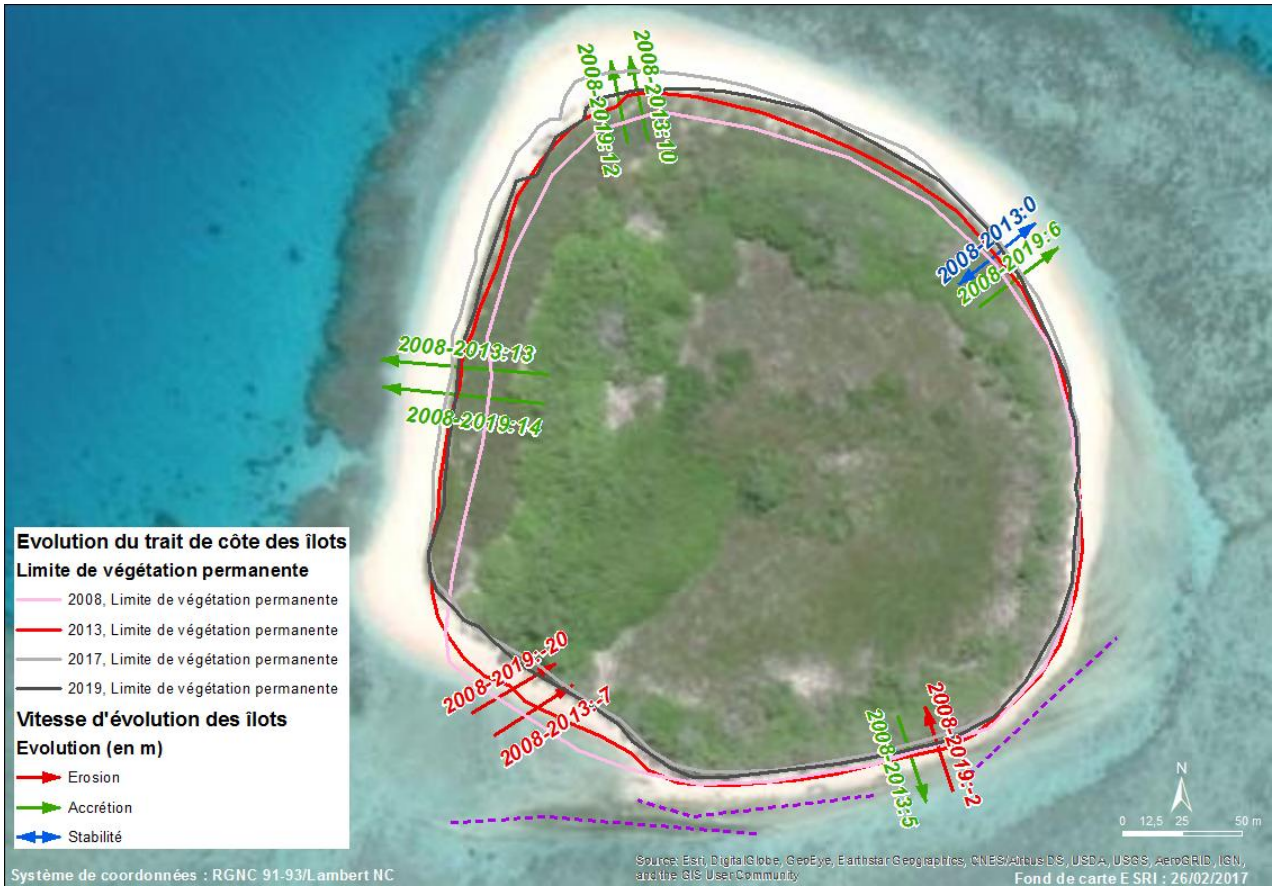


Figure 19 : Evolution du trait de côte (LVP) de l'îlot N'Da de 2008 à 2019 (vitesse d'évolution en mètre)
les limites de végétation permanente sont interprétées à partir d'images satellite

Tableau 26 : Evolution des surfaces (LVP) de l'îlot N'Da de 2008 à 2019 (en m² et %)

Date prise de vue	Année prise de vue	Surface (en m²)	Surface (en %)	Taux d'évolution des surfaces (en %)
14/05/2008	2008	49227,56	100	0
19/09/2013	2013	51757,02	105	5

26/02/2017	2017	52684,87	107	7
16/08/2019	2019	51188,87	104	4

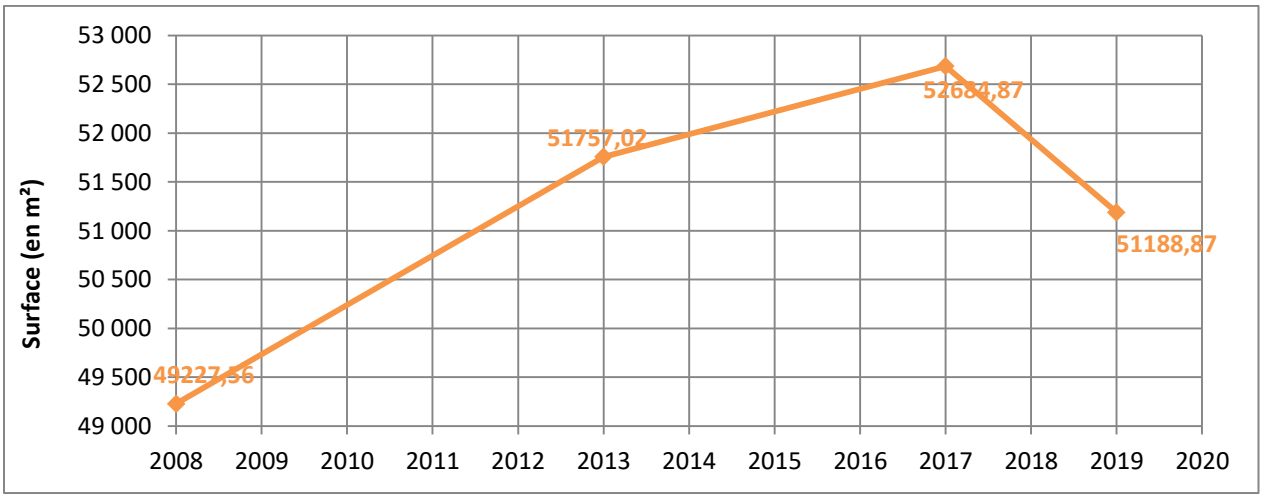
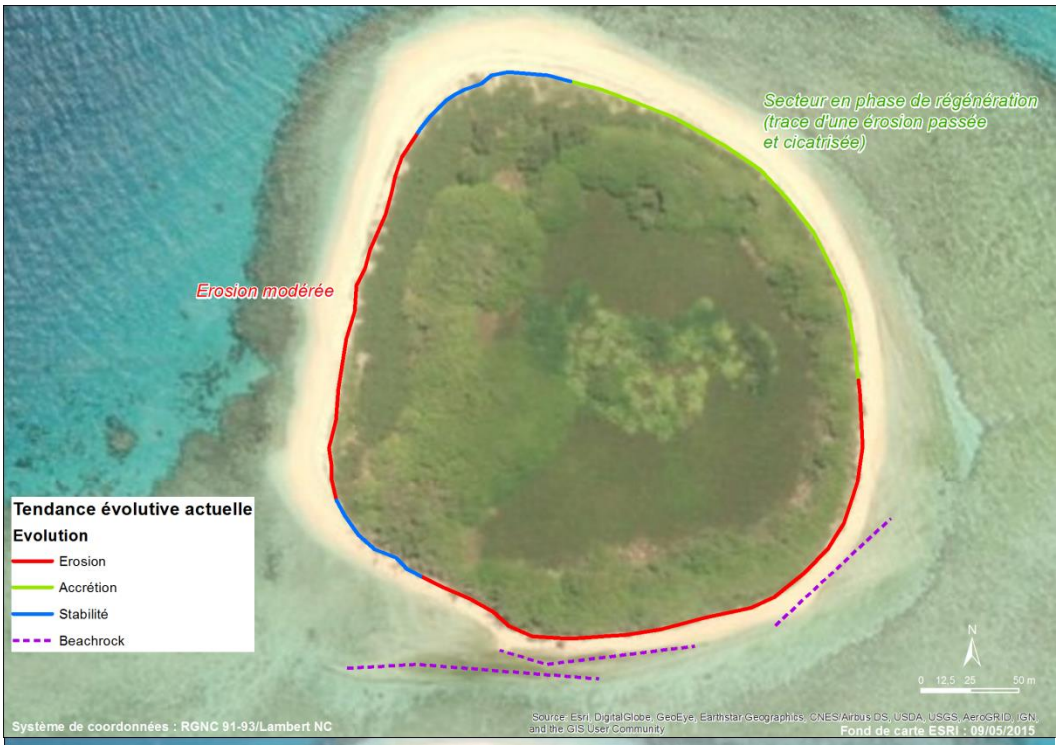


Figure 20 : Évolution des surfaces (LVP) de l'îlot N'Da de 2008 à 2019 (en m²)

2.2.2. Tendance évolutive actuelle du littoral


Secteur en phase de régénération
(trace d'une érosion passée
et cicatrisée)
Erosion modérée
Tendance évolutive actuelle
Evolution
Erosion
Accrétion
Stabilité
Beachrock
N
0 12,5 25 50 m
Système de coordonnées : RGNC 91-93/Lambert NC
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Fond de carte ESRI : 09/05/2015

Tendance évolutive actuelle
Evolution
Erosion
Accrétion
Stabilité
Beachrock
N
0 12,5 25 50 m
Système de coordonnées : RGNC 91-93/Lambert NC
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Fond de carte ESRI : 26/02/2017

Figure 21 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot N'Da (linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : de haut en bas, situation en 2018, en 2019 et en 2020

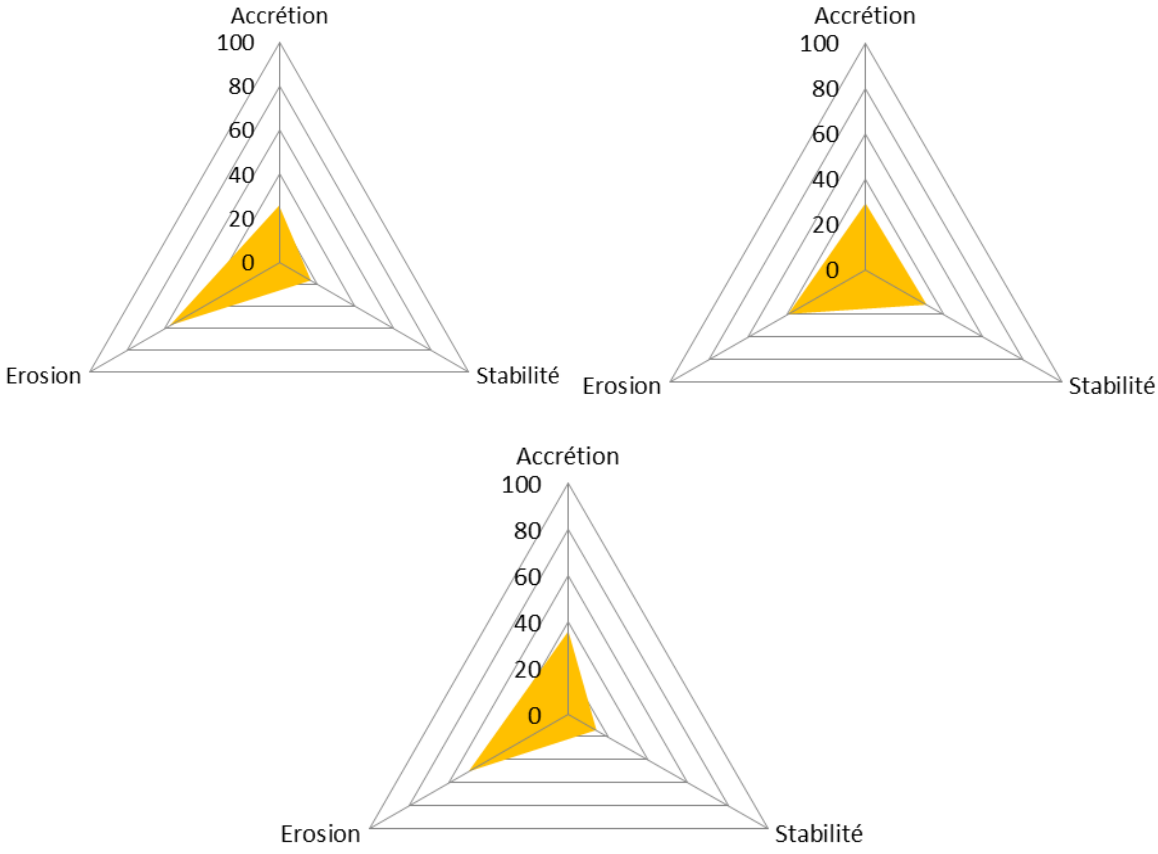


Figure 22 : Tendance évolutive actuelle de l'îlot N'Da (pourcentage de linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité) : en haut à gauche en 2018, en haut à droite en 2019 et en bas en 2020

2.2.3. Evolution morphologique des profils de plage

Figure 23 : Localisation des stations de référence et profils de plage implantés sur l'îlot N'da

Evolution du profil de plage Nda_01 :

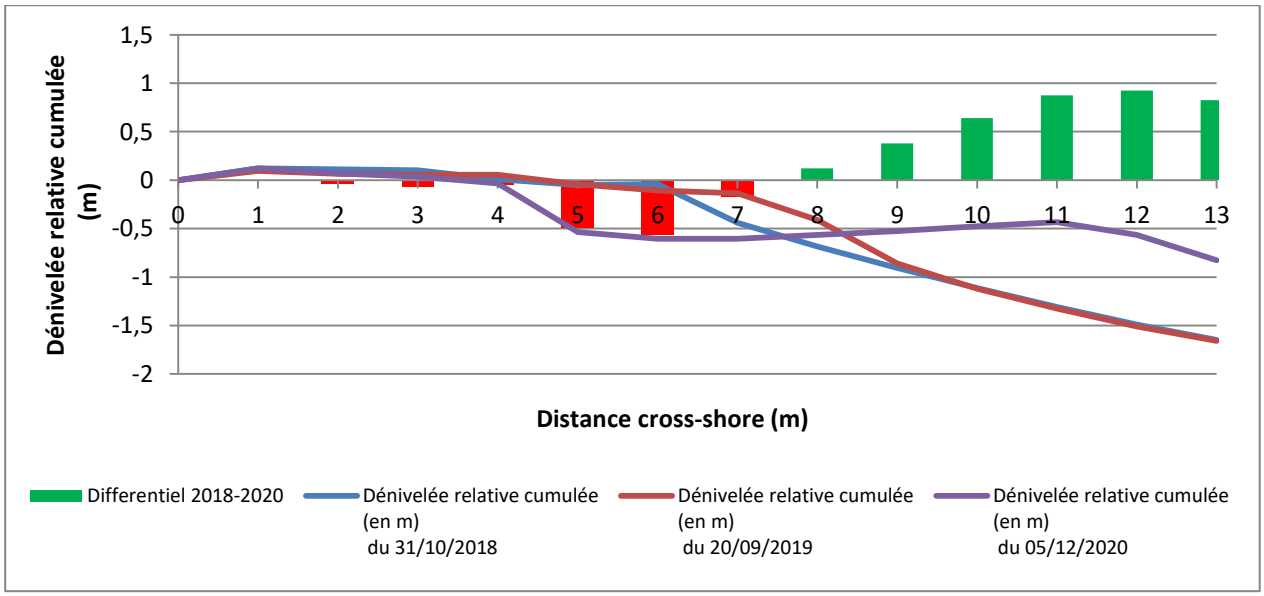


Figure 24 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_01 »

Tableau 27 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _01 » (distance en m)

	31/10/2018	20/09/2019	20/09/2019
Distance cross –shore (en m)	4	4	5

Tableau 28 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _01 » (altitude en m)

	31/10/2018	20/09/2019	20/09/2019
Altitude relative (en m)	0,01	0,055	-0,535

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Nda_01 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 29 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Nda _01» (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 13 m

	31/10/2018	20/09/2019	05/12/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	6,48	6,93	8,4675

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

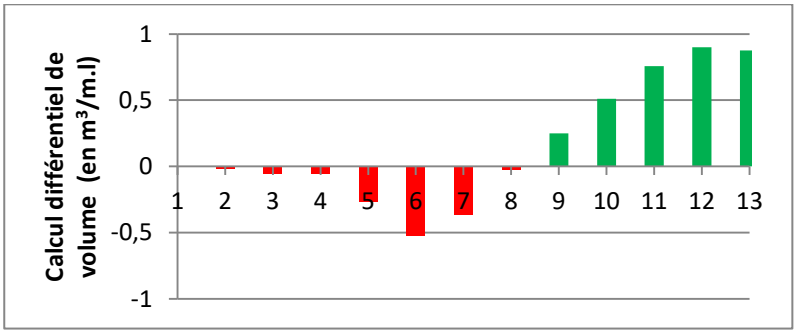


Figure 25 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _01» (en m^3/m.l)

Tableau 30 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _01 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m^3/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	1,99
Part gain de sable	3,29
Part perte de sable	-1,31

Evolution du profil de plage Nda_02 :

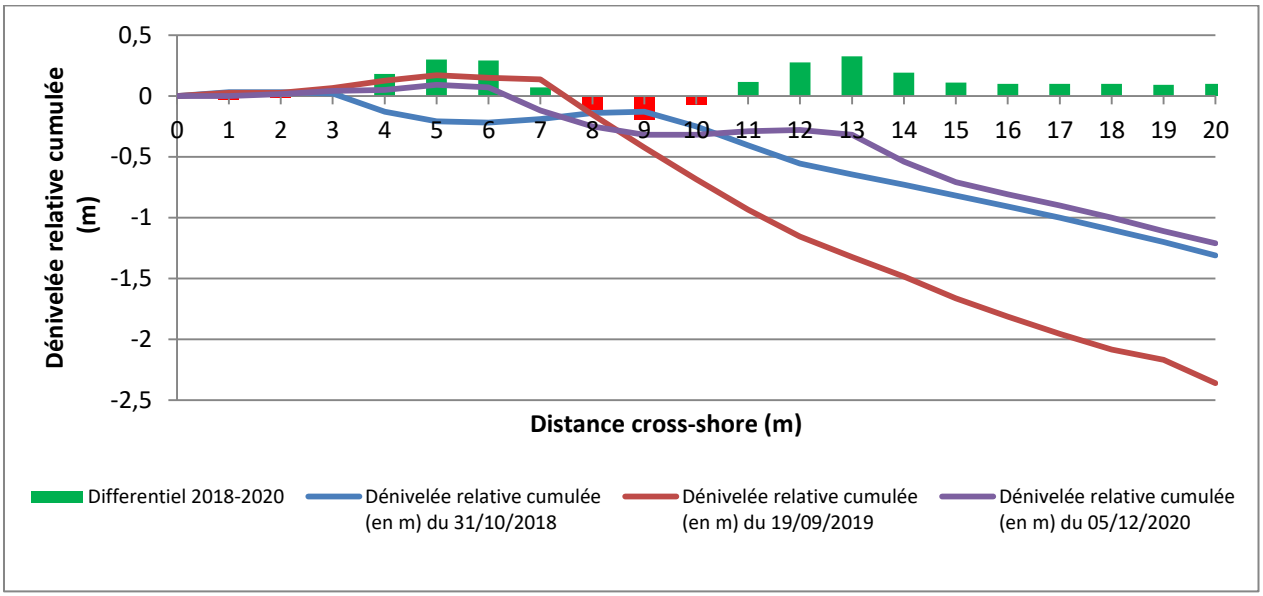


Figure 26 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_02 »

Tableau 31 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _02 » (distance en m)

	31/10/2018	19/09/2019	05/12/2020
Distance cross –shore (en m)	4	0	0

Tableau 32 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _02 » (altitude en m)

	31/10/2018	19/09/2019	05/12/2020
Altitude relative (en m)	-0,13	0	0

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Nda_02 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 33 : Bilans volumiques annuels du profil de plage «Nda _02 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 20 m

	31/10/2018	19/09/2019	05/12/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	10,79	3,66	12,69

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

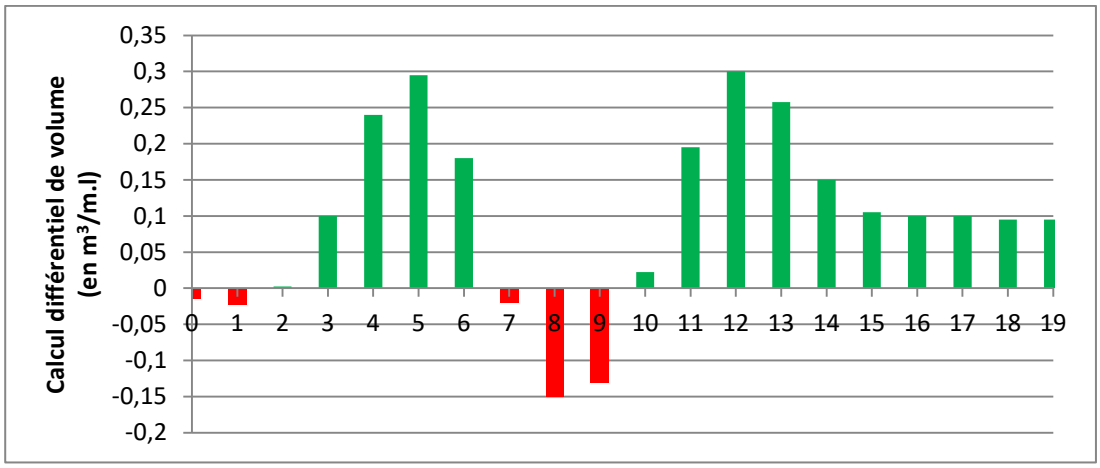


Figure 27 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _02» (en m^3/m.l)

Tableau 34 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _02 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m^3/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	1,90
Part gain de sable	2,24
Part perte de sable	-3,34

Evolution du profil de plage Nda_03 :

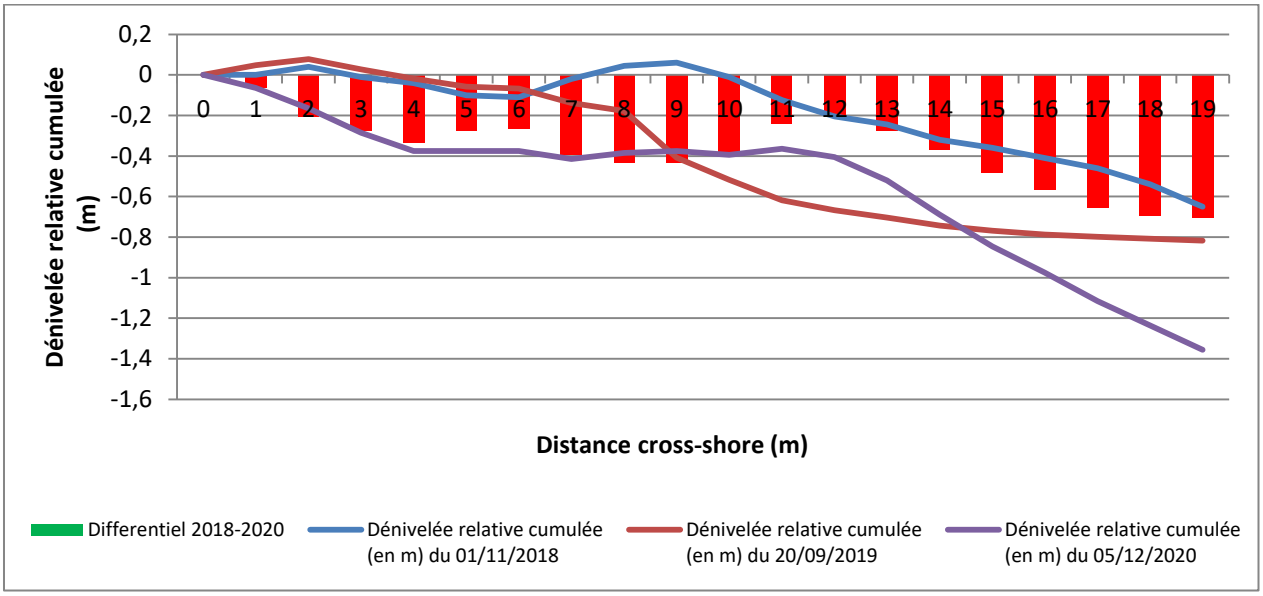


Figure 28 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_03 »

Tableau 35 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _03 » (distance en m)

	01/11/2018	20/09/2019	05/12/2020
Distance cross –shore (en m)	9	10	2

Tableau 36 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _03 » (altitude en m)

	01/11/2018	20/09/2019	05/12/2020
Altitude relative (en m)	-0,01	-0,408	-0,165

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Nda_03 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 37 : Bilans volumiques annuels du profil de plage «Nda _03 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 20 m

	01/11/2018	20/09/2019	05/12/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	15,58	11,28	8,9625

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

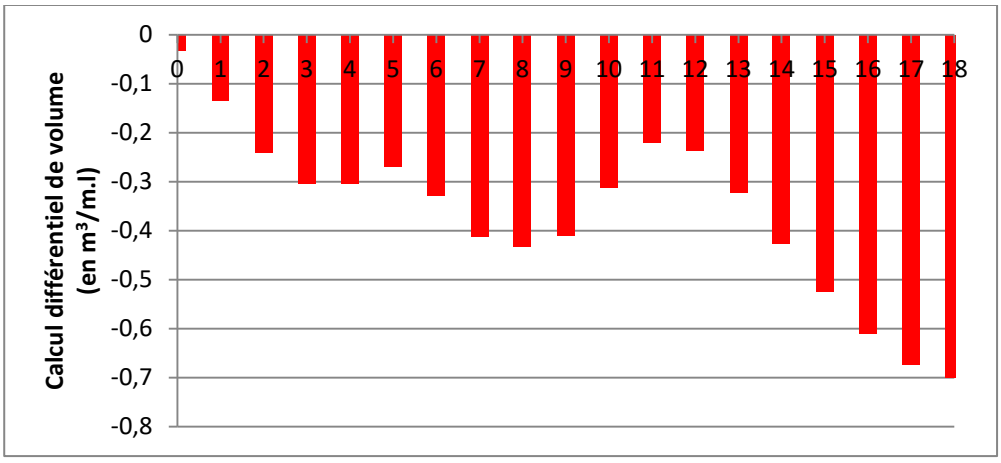


Figure 29 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _03» (en m^3/m.l)

Tableau 38 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _03 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m^3/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	-6,90
Part gain de sable	0
Part perte de sable	-6,90

Evolution du profil de plage Nda_04 :

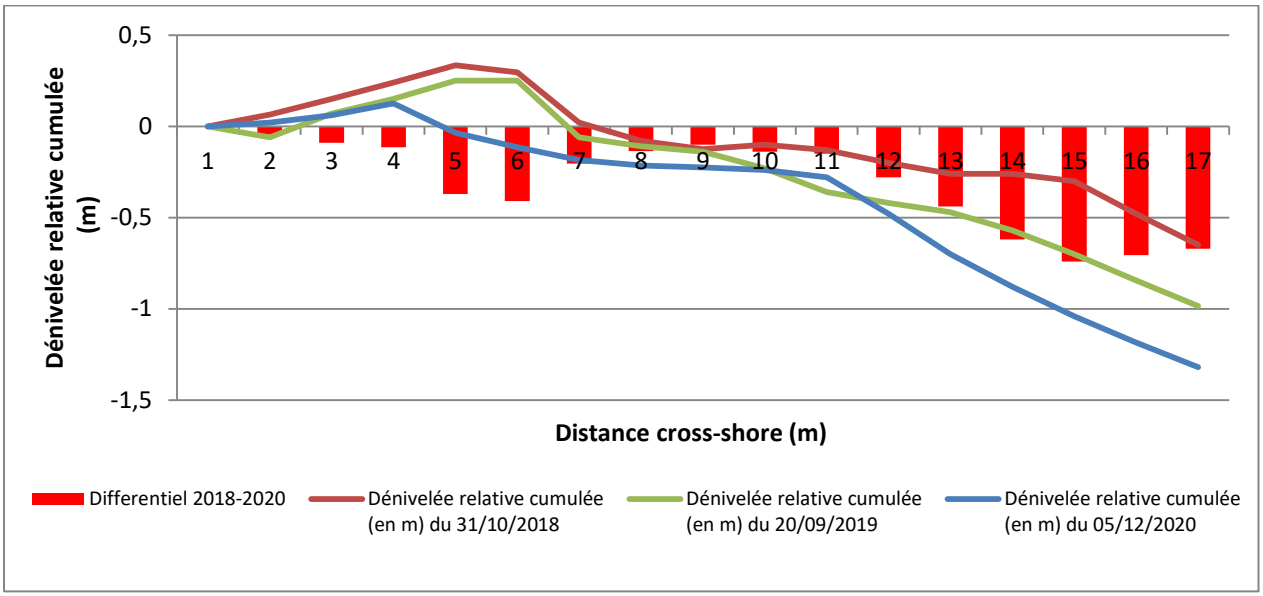


Figure 30 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_04 »

Tableau 39 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _04 » (distance en m)

	31/10/2018	20/09/2019	05/12/2020
Distance cross –shore (en m)	5	6	2

Tableau 40 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _04 » (altitude en m)

	31/10/2018	20/09/2019	05/12/2020
Altitude relative (en m)	0,295	-0,06	0,06

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Nda_04 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 41 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Nda _04 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 16 m

	31/10/2018	20/09/2019	05/12/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	15,12	12,21	9,965

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

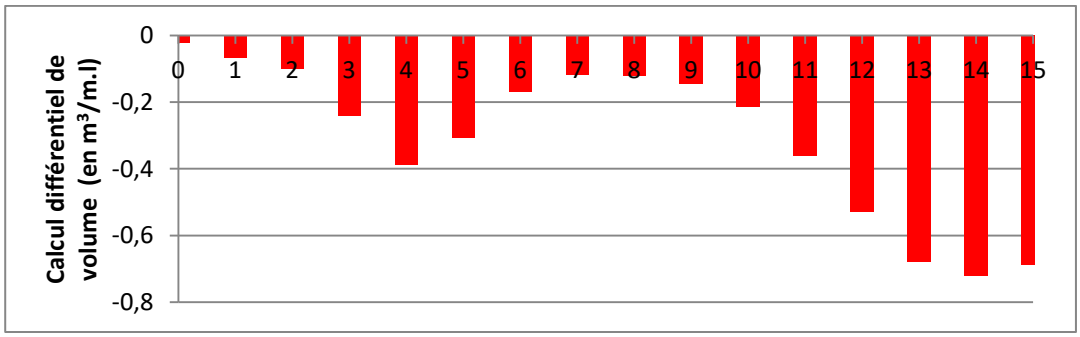


Figure 31 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _04» (en m^3/m.l)

Tableau 42 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _04 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m³/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	-4,88
Part gain de sable	0
Part perte de sable	-4,88

Evolution du profil de plage Nda_05 :

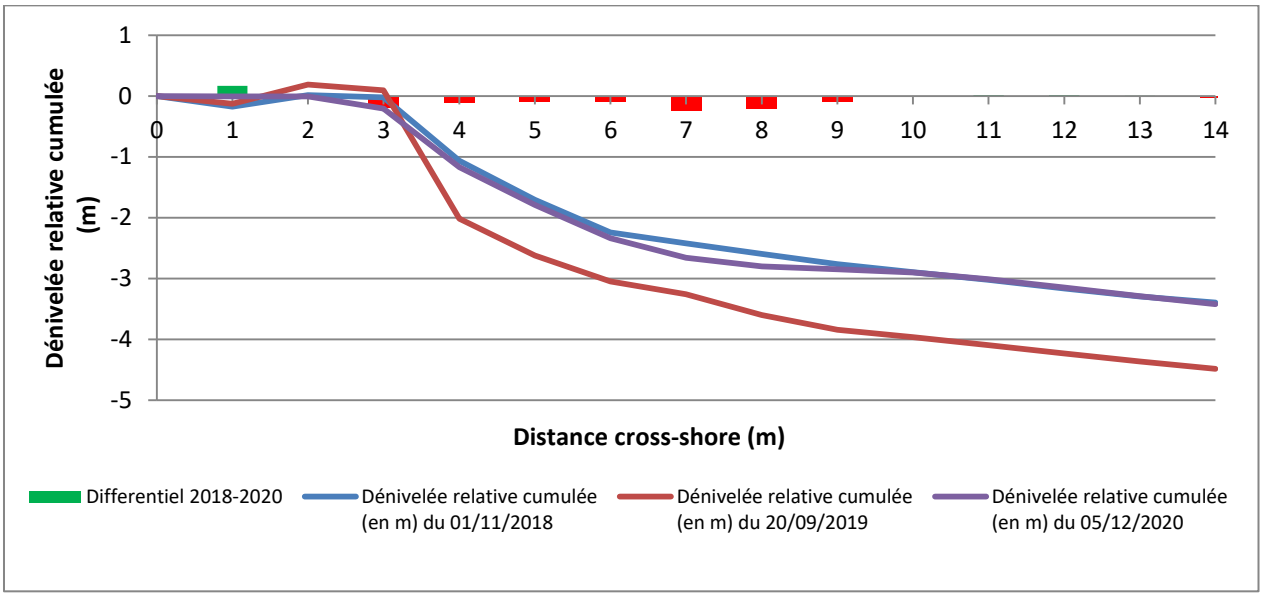


Figure 32 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_05 »

Tableau 43 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _05 » (distance en m)

	01/11/2018	20/09/2019	05/12/2020
Distance cross –shore (en m)	7	6	6

Tableau 44 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _05 » (altitude en m)

	01/11/2018	20/09/2019	05/12/2020
Altitude relative (en m)	-2,425	-3,05	-2,34

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Nda_05 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 45 : Bilans volumiques annuels du profil de plage « Nda _05 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 14 m

	01/11/2018	20/09/2019	05/12/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	-13,06	-23,15	-13,9

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

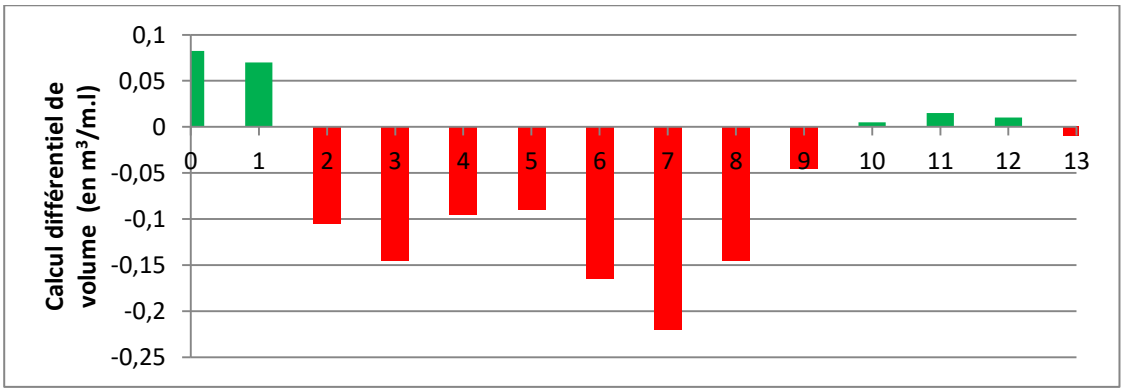


Figure 33 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _05» (en m^3/m.l)

Tableau 46 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _05 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m^3/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	-0,84
Part gain de sable	0,18
Part perte de sable	-1,02

Evolution du profil de plage Nda_06 :

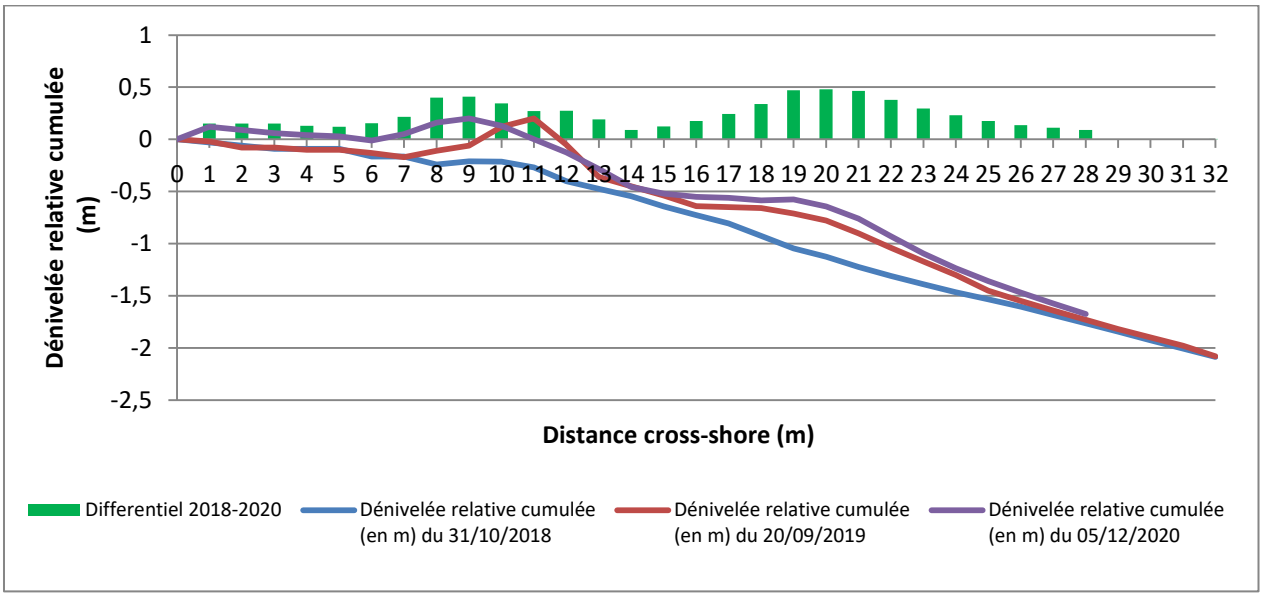


Figure 34 : Comparaison des altitudes du profil de plage « Nda_06 »

Tableau 47 : Evolution temporelle de la position de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _06 » (distance en m)

	31/10/2018	20/09/2019	05/12/2020
Distance cross –shore (en m)	13	10	14

Tableau 48 : Evolution temporelle de l'altitude de la LVP repérée sur le profil de plage « Nda _06 » (altitude en m)

	31/10/2018	20/09/2019	05/12/2020
Altitude relative (en m)	-0,475	0,12	-0,455

Evolution des bilans volumétriques sédimentaires du profil de plage Nda_06 :

Bilan volumétrique sédimentaire annuel :

Tableau 49 : Bilans volumiques annuels du profil de plage «Nda _06 » (en m^3/m.l)

Baseline : -1 m – longueur du profil : 28 m

	31/10/2018	20/09/2019	05/12/2020
Bilan volumique annuel (en m^3/m.l)	4,89	9,11	15,3075

Bilan différentiel de volume sédimentaire :

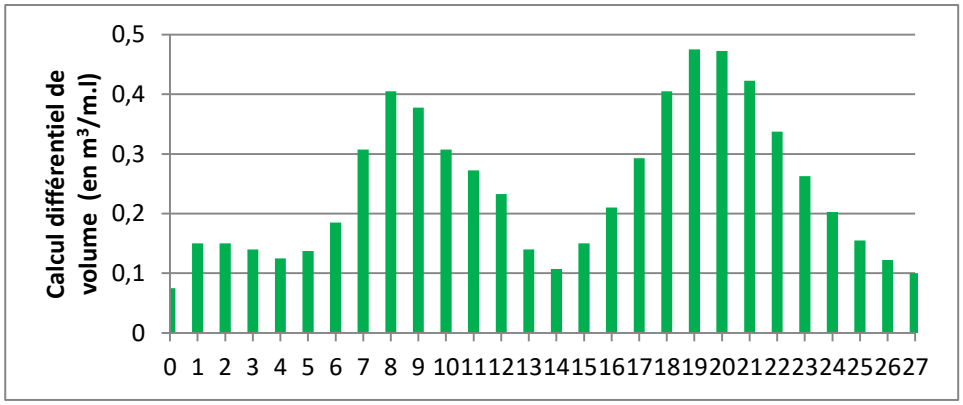


Figure 35 : Calcul différentiel de volume sédimentaire entre 2018-2020 du profil de plage « Nda _06 » (en m^3/m.l)

Tableau 50 : Bilan différentiel de volume sédimentaire par période du profil de plage « Nda _06 » (en m^3/m.l)

Calcul différentiel de volume sédimentaire (en m³/m.l)	2018-2020
Bilan total (gain/perte de sable)	6,72
Part gain de sable	6,72
Part perte de sable	0

3. Synthèse des analyses

3.1.1. Evolution des surfaces (LVP) des îlots

Tableau 51 : Taux d'évolution des surfaces des îlots (en %)

Ilots	Taux d'évolution des surfaces (en %)	Période
Rédika	+ 5	2006 à 2019
N'Da	+ 4	2008 à 2019

3.1.2. Evolution des tendances actuelles des îlots

Tableau 52 : Taux d'évolution entre 2018 et 2020 des linéaires côtiers affectés par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité (en %)

	Taux d'évolution des linéaires côtiers en accrétion entre 2018 et 2020 (en %)	Taux d'évolution des linéaires côtiers stables entre 2018 et 2020 (en %)	Taux d'évolution des linéaires côtiers en érosion entre 2018 et 2020 (en %)
Rédika	16900	-34	28
N'Da	40	-16	-13

Tableau 53 : Tendance évolutive actuelle (pourcentage de linéaire côtier affecté par chaque type d'évolution : érosion, accrétion et stabilité)

Sites pilotes	Année d'observation	Accrétion	Stabilité	Erosion
Rédika	2020	15	42	43
Rédika	2019	47	21	32
Rédika	2018	0	65	35
N'Da	2020	36	14	50
N'Da	2019	29	31	39
N'Da	2018	26	17	58

3.1.3. Evolution des bilans volumétriques sédimentaires des profils de plage des îlots

Tableau 54 : Taux d'évolution des Bilans Volumétriques Sédimentaires (BVS) des îlots Rédika et N'Da (en %) entre 2018 et 2019

Ilot	Profil	Taux d'évolution BV entre 2018 et 2020 (en %)
Rédika	Rédika_01	-2,2
Rédika	Rédika_02	*Pas mesuré en 2020*
Rédika	Rédika_03	23,5
Rédika	Rédika_04	45,3
Rédika	Rédika_05	-1116,7
Rédika	Rédika_06	-1338,6
N'Da	N'Da_01	30,7
N'Da	N'Da_02	17,6
N'Da	N'Da_03	-42,5
N'Da	N'Da_04	-34,1
N'Da	N'Da_05	6,4
N'Da	N'Da_06	213,2