ODySé.Yeu et DigiScan3D présentent :

SENTINELLES de la côte

Pour une veille de l'érosion côtière citoyenne en 3D !

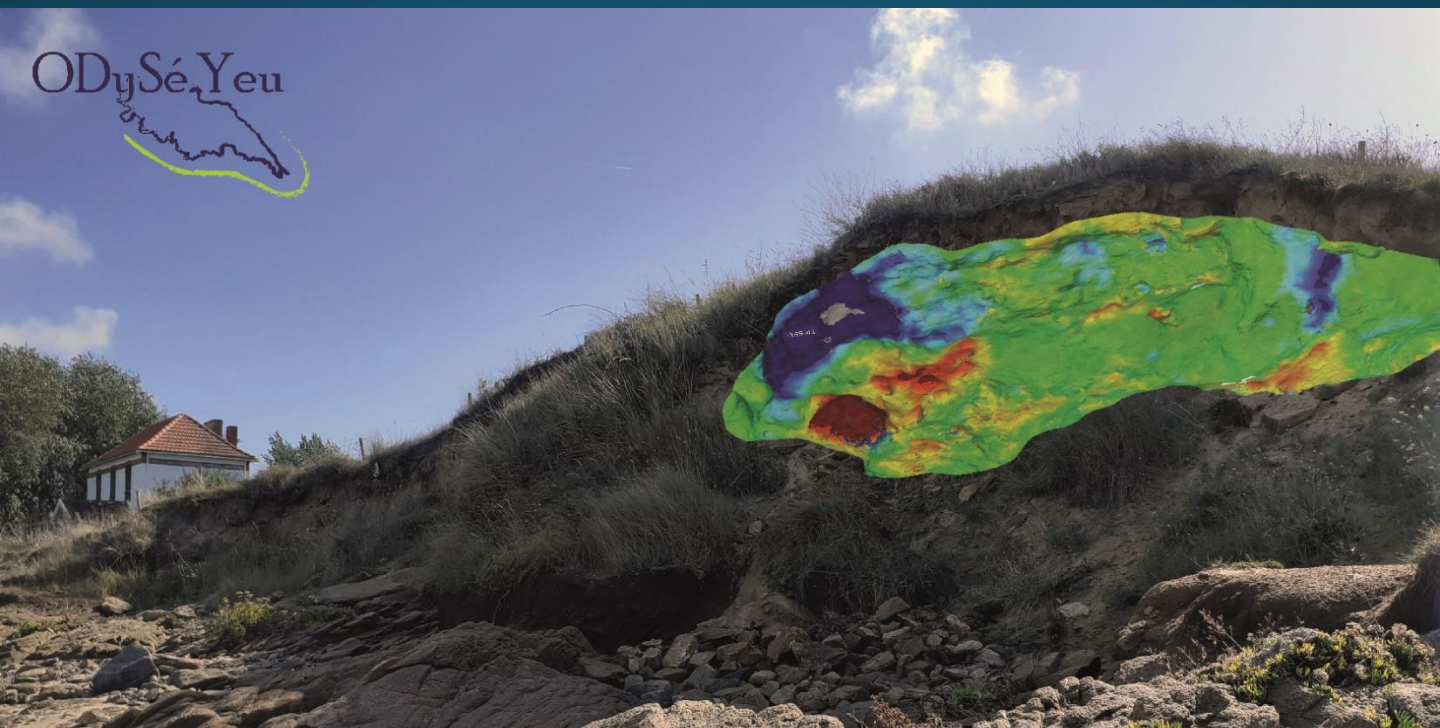
Contact : odyseyeu@univ-nantes.fr

SENTINELLES de la côte

- Qu'est-ce que Sentinelles de la Côte ? *P. 3*
- Comment ça marche ? *P. 4*

Pour aller plus loin … …

- Qui a développé cette solution ? *P. 5*
- Qui peut-être Sentinelle ? *P. 6*
- Sur quels sites peut-on installer cette solution ? *P. 7*
- Quelle qualité de données ? *P. 8*
- Quels livrables ? *P. 9*
- Quels services rendus ? *P. 10*
- Quels coûts engendrés ? *P. 11*



• Qu'est-ce que Sentinelles de la Côte ?

« Sentinelles de la Côte, c'est une solution digitale qui permet à une Sentinelle volontaire de participer à la surveillance de l'érosion côtière, en 3D, sur son territoire, simplement avec son smartphone. »

*Une personne qui va **observer** et **prendre des photos** (suivant un protocole donné), d'une portion de plage, de dune, de côte, pour suivre son évolution dans le temps*

Les modifications observées vont être quantifiées, analysées, répertoriées et valorisées dans un espace accessible aux sentinelles et aux gestionnaires.

Pour que chacun puisse mieux comprendre les processus d'érosion côtière à l'échelle locale.

Ce qui est important pour tous !

«Techniquement, c'est la combinaison d'une application smartphone/tablettes (Sentinelles de la Côte), et d'un protocole de traitement de données 3D validé scientifiquement (SELPhCoAST). »

• Comment ça marche ?

« une boucle simple où la participation de chacun compte pour tous. »

I

Guidée par l'application smartphone, **la Sentinelle** fait des photos du site suivi en se promenant

II

L'appli « Sentinelles » transfère les clichés à l'entreprise **DIGISCAN3D,**

qui les utilise pour re-construire le site en 3D (via SELPhCoAST),

puis transmet le modèle 3D à l'équipe scientifique

III

L'équipe scientifique compare le nouveau modèle aux modèles antérieurs.

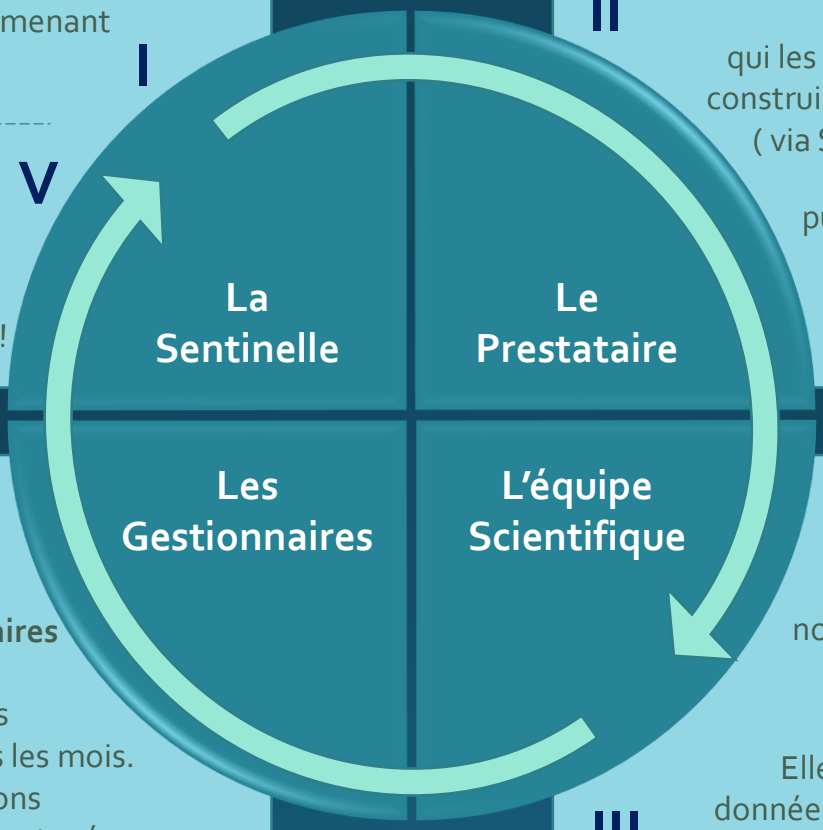
Elle interprète les données, puis informe les gestionnaires via une interface web facile d'accès

IV

Les gestionnaires disposent d'informations nouvelles tous les mois. Ces informations peuvent être partagées avec les sentinelles qui participent à l'opération

V

Investies et informées **les sentinelles** gagnent en compétences !



- ## Qui a développé Sentinelles de la Côte ?

« Cette solution innovante a été développée à l'île d'Yeu dans le cadre du projet ODySéYeu, pour permettre à l'ensemble des citoyens de participer à la veille environnementale côtière. »

« Il s'agit d'une œuvre collective, à laquelle ont participé la municipalité de l'île d'Yeu, 4 associations locales, 2 prestataires spécialistes de la 3D et du web et une équipe scientifique de l'Université de Nantes.

Le protocole technique a été développé par l'entreprise DIGISCAN3D. L'application smartphone est développée quant à elle à l'Université de Nantes.»

ODySéYeu est soutenu financièrement par :

FONDATION UNIVERSITÉ DE NANTES

Fondation de France

ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

UNION EUROPÉENNE

Région PAYS de la LOIRE

CE PROJET EST CO-FINANCÉ PAR LA RÉGION ET LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

VENDÉE LE DÉPARTEMENT

Mairie de l'Ile d'Yeu

- # Qui peut-être Sentinelle ?

« Avec un smartphone, tout le monde peut être Sentinelle ! »

Les tests réalisés pour la fête de la Science 2019 ont montré que:

- *Tous les smartphones équipés d'un appareil photo de plus de 5 Mpx fonctionnent*
- *Guidé par l'application, un enfant de 10 ans peut effectuer les relevés. Aidé par un adulte, un enfant de 6 ans peut le faire aussi !*

« Le suivi tout public optimise la participation et favorise un vrai dialogue citoyen.

La visibilité du site nécessite alors l'installation d'une signalétique minimale sur site. »

Sites classés

NATURA 2000

Offices de Tourisme de France

« En fonction des sites, des enjeux et des objectifs, la constitution d'une équipe plus restreinte de sentinelles, spécifiquement formées (agents, associatifs, …), ou l'adaptation paysagère des supports peuvent permettre de réduire à néant l'impact visuel du dispositif, si nécessaire. »

- Sur quels sites peut-on installer cette solution ?

« Dune, falaise, ouvrages… La solution Sentinelles de la Côte peut être installée dans tous les contextes, en fonction des besoins en suivi, mais aussi en pédagogie et en dialogue ! »

Les points importants :

Site de Ker Châlon (île d'Yeu)

• Quelle qualité de données ?

- Taux de reconstruction supérieur à 80 % par rapport à un scan laser,
- Écarts moyens millimétriques et écarts types inférieurs à 20 mm

« Les tests comparatifs montrent que les modèles 3D réalisés avec un smartphone classique, en suivant le protocole SELPhCoAST, sont comparables, à moins de 5 cm près, aux modèles professionnels réalisés avec un scanner laser.*

Ils permettent donc de déceler avec fiabilité tout mouvement de terrain supérieur ou égal à 5 cm. »

Exemple de test de comparaison publié dans la revue internationale Geosciences et dans la revue française Paralia en 2021 :

Références

- *Cariou, E.; Baltzer, A.; Leparoux, D.; Lacombe, V.; Collaborative 3d Monitoring for Coastal Survey : Conclusive Tests and First Feedbacks Using the SELPhCoAST Workflow. Geosciences* ***2021****, 11, 114.*

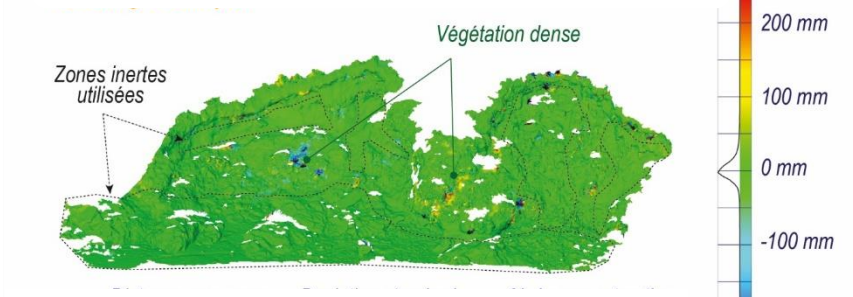
https://doi.org/10.3390/geosciences11030114

- *Cariou, E., Baltzer, A., Leparoux, D., Lacombe, V., (2020). Suivi participatif de l'érosion côtière en 3D: Demain tous SENTINELLES grâce au protocole SELPhCoAST. Publication Spéciale XVIèmes Journées Nationales Génie Côtier - Génie Civil, Paralia*

https://doi.org/10.5150/jngcgc.2020.039

Scan laser réalisé le 07/04/2020
Sur le Site de Ker Châlon, île d'Yeu

Comparaison avec une acquisition « Sentinelle » réalisée simultanément avec un smartphone Samsung® Galaxy S7



Par rapport au scan laser de référence :

Écart moyen	Déviation standard	% de reconstruction
0,76 mm	11,5 mm	86,6 %

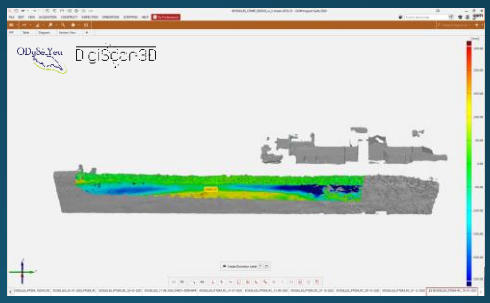
** L'ensemble des smartphones dont l'appareil photo a une résolution supérieure à 5 mégapixels*

- Quels livrables ?

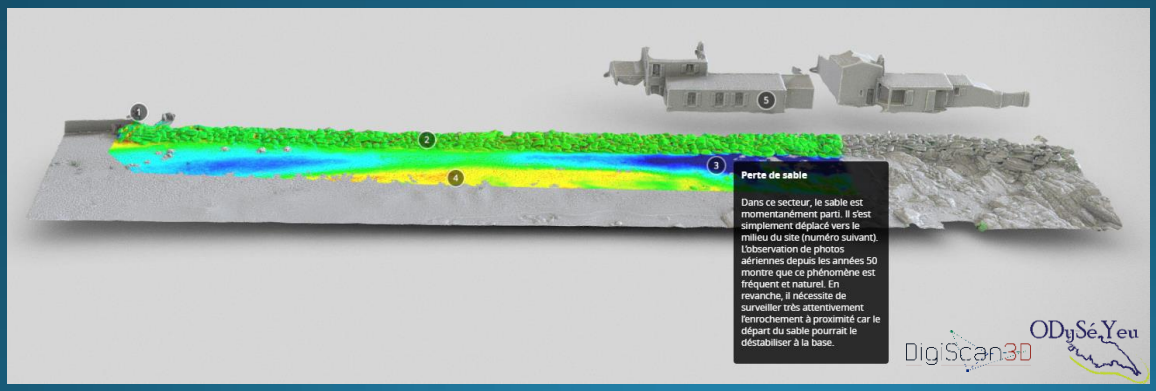
I *« Chaque site est scanné une première fois avec un scanner laser pour créer un « modèle de référence ». Celui-ci peut être mis en ligne via la plateforme Sketchfab. En concertation, il peut être assorti d'informations sur les enjeux, les risques, le contexte patrimonial ou géologique …»*

Exemple du site des Bossilles, à l'île d'Yeu, mis en ligne sur la plateforme SketchFab

II *« Chaque nouveau modèle est transmis aux gestionnaires qui disposent d'une interface logiciel leur permettant de manipuler les données brutes. »*



III *« A chaque nouveau modèle produit, la comparaison de forme avec le modèle de référence est mise en ligne sur Sketchfab. Les commentaires de l'équipe scientifique guident la lecture des données pour les néophytes. »*



- Quels services rendus ?

Haute résolution, haute fréquence

«Un avant / après tempête, saison, dégâts, travaux, …, pour une meilleure compréhension des phénomènes locaux»

- Mesures 3D : accès direct aux distances et aux volumes
- Identification des phénomènes à l'oeuvre sur chaque site
- Localisation et calendrier précis des impacts
- Possibilité de retour *a posteriori* sur les données et les photos de terrain

Adaptabilité : vers une gestion sur-mesure

«Aménagés ou naturels, tous les types de sites peuvent être suivis»

- Suivi de cordons dunaires, de falaises, d'ouvrages, de cheminements, …
- Complémentarité avec les outils régionaux
- Sites jusqu'à une centaine de mètres
- Informations complémentaires ajoutables sur les modèles
- Impact visuel sur le terrain minimaliste et concerté

Outil de dialogue

« Citoyens, gestionnaires, scientifiques, ensemble on va plus loin!»

- La participation de chacun des acteurs compte pour les autres
- Des résultats rapides et accessibles à tous
- Des livrables adaptés aux besoins de chacun
- Une collaboration récompensée par des connaissances nouvelles et évolutives

- Quels coûts engendrés ?

« Cette solution a été conçue pour avoir un coût moyen annuel par site inférieur à 5000 €, pour un suivi collaboratif mensuel. »

Le coût annuel par site de cette solution est variable en fonction:

- *de la complexité du sites et des éventuelles contraintes techniques de terrain,*
- *de la fréquence des suivis demandée,*
- *du nombre de sites installés sur un même territoire.*

A titre indicatif, compter par site:

- *environ 1500€ pour le modèle de référence (scan laser) et le calage initial (déplacement compris, mutualisable pour plusieurs sites),*
- *puis environ 300 € de traitement et mise en ligne des données, à chaque nouveau modèle,*
- *+ quelques centaines d'euros, en fonction du choix signalétique, à l'installation puis à l'entretien.*

ODySé.Yeu

Un programme collaboratif de l'Université de Nantes, engagé aux cotés de l'OSUNA et de l'OR2C dans la veille de l'érosion côtière !

UNIVERSITÉ DE NANTES

osuna planètes et environnement

OR2C