



Outil de suivi des structures côtières et des cordons dunaires face aux risques littoraux

Oualid RAHMANI¹, Martin PAILLART¹

1. Communauté de communes de l'Île de Noirmoutier, 85330 Noirmoutier en l'Île, France.

Resp.littoral@iledenoirmoutier.org ; martin.paillart@iledenoirmoutier.org

Résumé :

L'article décrit la mise en œuvre par la Communauté de Communes de l'Île de Noirmoutier (CCIN) d'un protocole de suivi des infrastructures de protection contre la submersion marine et l'érosion côtière, telles que les perrés, les digues, les épis et les cordons dunaires. Ce protocole repose sur un outil de surveillance cartographique développé en interne par la CCIN, notamment l'application "Surveillance Ouvrages". Accessible via smartphone sans connexion, cet outil s'appuie sur des fiches d'observations avec un code unique pour les avaries observées.

Sur le plan organisationnel, l'outil permet la déclaration du type de visite, associant les jours et les conditions d'inspection. Le formulaire de la fiche d'inspection, résultant de l'observation sur le terrain, regroupe des informations cruciales pour le service « gestion du littoral ». Il comprend une vingtaine de champs, notamment une rubrique essentielle pour qualifier et dimensionner le désordre et/ou le recul dunaire. Cette approche quantitative, novatrice pour la CCIN, se révèle très utile pour la hiérarchisation et le suivi de l'évolution des désordres.

L'article expose également le processus de conception de l'outil, détaillant son application dans divers domaines tels que la gestion des risques côtiers, la surveillance des ouvrages, le suivi des travaux ainsi que son utilisation dans l'élaboration de documents réglementaires spécifiques aux gestionnaires GEMAPI (rapport VTA, rapport de surveillance, etc.).

Mots-Clés :

Surveillance des ouvrages, Risques côtiers, Système d'endiguement, Protocole de suivi des ouvrages de protection, Île de Noirmoutier, Cartographie.

Thème 6 – Risques côtiers

1. Introduction

La compétence GEMAPI attribuée aux blocs intercommunaux a permis de clarifier les responsabilités et obligations de gestion, de suivi et d'entretien des ouvrages de lutte contre les inondations et la submersion marine. Pour assurer cette compétence et en s'appuyant sur les enseignements de l'étude de danger (EDD), la Communauté de Communes de L'île de Noirmoutier (CCIN) a mis en place un protocole de suivi des ouvrages côtiers et des cordons dunaires afin d'identifier les risques et les mesures de prévention et de gestion. Ce protocole, associé au document d'organisation, doit permettre d'assurer la sécurité des populations et des biens, notamment en cas de crise.

La CCIN a développé l'application « Surveillance ouvrages » garantissant un suivi optimal et effectif des ouvrages. Cette application SIG « métier » vient se greffer sur le WEBSig intercommunal administré par l'EPCI (Figure1). Elle est développée de manière à laisser un maximum d'autonomie aux utilisateurs, leur permettant de paramétrer l'outil en fonction de la tâche à accomplir.

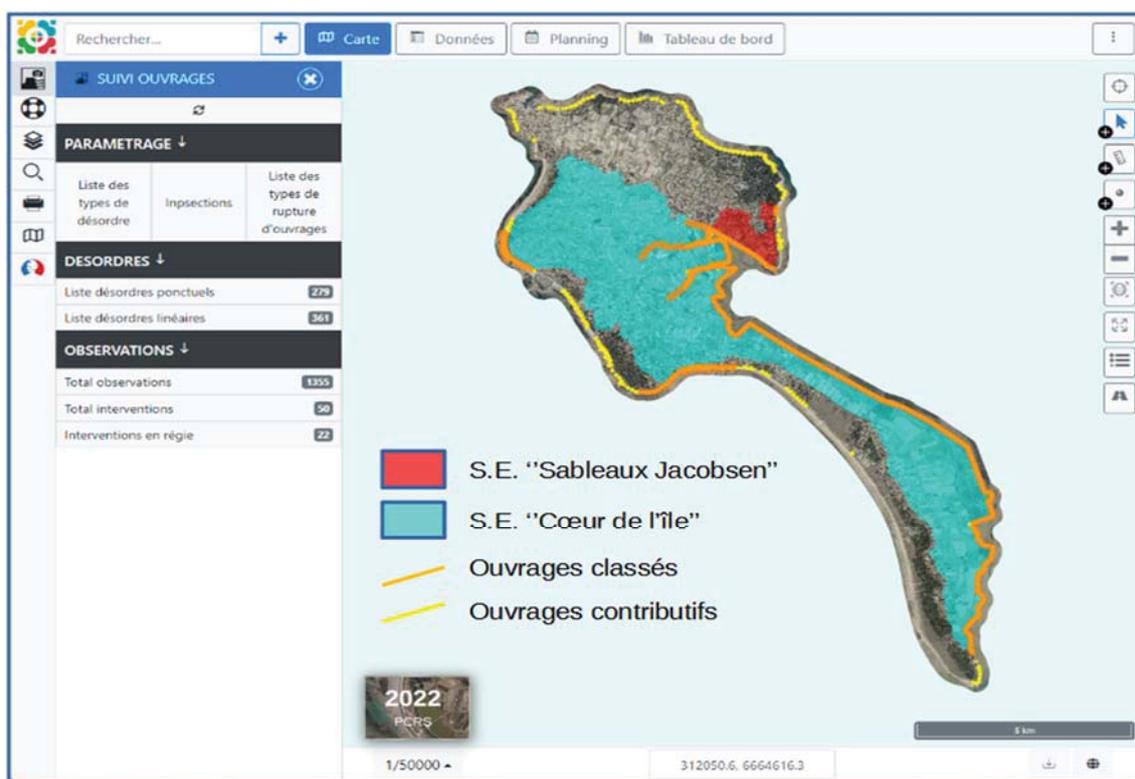


Figure 1. Visuel général de l'interface présentant les 2 systèmes d'endigements gérés par la CCIN (SE : Système d'endiguement).

2. La gestion et le suivi des systèmes d'endiguement

2.1 Mise en place d'un protocole de suivi des ouvrages

La Communauté de Communes a révisé son protocole de surveillance des digues et a introduit un protocole amélioré pour le suivi des ouvrages de protection contre la mer. Ce nouveau protocole détaille minutieusement la méthodologie à suivre par l'agent chargé de la surveillance côtière avant, pendant et après chaque visite trimestrielle ou inspection technique approfondie. Il décrit également les procédures de surveillance spécifiques à mettre en œuvre en fonction des différents types d'ouvrages présents sur l'île, tels que les épis, les digues en enrochements, les murs de soutènement en maçonnerie, et autres.

Fondé sur le principe de la photographie comparative, ce protocole repose sur la capture systématique d'images d'un même emplacement ou sous un angle identique à différents moments, afin de détecter les éventuels changements ou dommages. Cette approche s'avère particulièrement efficace dans le suivi des infrastructures côtières, permettant d'observer visuellement l'évolution de l'état des structures telles que les digues, les enrochements ou les ouvrages en béton. En prenant des photographies à partir d'emplacements précisément référencés, avec des paramètres constants tels que le champ de vision, la distance, l'orientation et la focale de l'objectif, l'agent peut comparer efficacement les images prises lors de différentes visites. Cette méthode offre ainsi une évaluation précise et documentée des changements ou des nouveaux dommages, facilitant la prise de décisions en matière de réparation ou d'entretien.

2.2 Genèse de l'outil

L'application "Surveillance des ouvrages CCIN" a été créée pour répondre aux diverses exigences imposées par les services de l'État aux organismes Gemapien. Elle vise à couvrir tous les aspects de la gestion, du suivi et de l'entretien des ouvrages qui doivent être pris en charge par la structure Gemapienne.

Le service "Gestion des risques littoraux" de la communauté de communes a envisagé la création d'un outil sur la plateforme ISIGEO qui repose sur le SGBD POSTGRES. Elle se présente sous la forme d'un formulaire de saisie conçu pour faciliter la réponse aux exigences précédemment mentionnées, telles que la réalisation de visites trimestrielles, la conduite des Visites Techniques Approfondies (VTA) sur les systèmes d'endiguement, ainsi que la rédaction de rapports réglementaires tels que le suivi des ouvrages, les registres d'ouvrage, et les rapports de VTA.

L'outil a été développé sous forme de fiche d'observation avec différents champs renseignant les résultats de l'observation terrain, de ce fait cette méthodologie permet de regrouper un ensemble d'informations utiles et nécessaires au service « gestion des risques littoraux ». La fiche d'observation comprend une vingtaine de champs dont une rubrique essentielle pour qualifier et dimensionner le désordre (longueur, largeur,

Thème 6 – Risques côtiers

profondeur). Cette approche quantitative pour la CCIN, est très utile pour la hiérarchisation mais également le suivi de l'évolution des désordres.

The figure displays three screenshots of a mobile application interface for recording coastal disorder observations. The interface is organized into several sections:

- LOCALISATION**: Includes dropdown menus for 'Secteur', 'Ouvrage', and 'Position du désordre sur l'ouvrage sauf épis'.
- LIEN DESORDRE EXISTANT**: Includes dropdown menus for 'Nouveau désordre', 'Désordre linéaire existant', and 'Désordre ponctuel existant'.
- DESCRIPTION OBSERVATION**: Includes dropdown menus for 'Type de désordre (principal)' and 'Désordre(s) secondaires associé(s)'. At the bottom of this section are buttons for 'Finir plus tard' and 'Enregister'.
- DIMENSIONS**: Includes input fields for 'Largeur (cm)', 'Epaisseur ou profondeur (cm)', and 'Longueur ou hauteur (cm)', each with a 'cm' unit button.
- PHOTOGRAPHIES**: Includes four 'Photo' buttons for 'Photographie N°1 (d'ensemble, à 10m)', 'Photographie N°2 (détail, <à 2m)', 'Photographie n°3 (optionnelle)', and 'Photographie n°4 (optionnelle)'. At the bottom of this section are buttons for 'Finir plus tard' and 'Enregister'.
- ANALYSE ET SUITE A DONNER**: Includes a dropdown menu for 'Niveau de gravité', a text field for 'Évènement marquant (historique)', a dropdown menu for 'Intervention', and a dropdown menu for 'Suite à donner'. At the bottom of this section are buttons for 'Finir plus tard' and 'Enregister'.

Figure 2. Visualisation de l'interface de l'outil.

3. L'utilisation de l'outil

L'outil "surveillance d'ouvrage" mis à disposition par le service "gestion des risques littoraux" de la communauté de communes de l'île de Noirmoutier offre une multitude d'applications et de belles perspectives d'évolution. Son utilisation a été instauré par la CCIN en 2022. Son usage s'étend sur plusieurs domaines, notamment en termes de conformité réglementaire (DREAL), où il facilite la réalisation de visites périodiques et d'inspections techniques approfondies, mais aussi sur le plan opérationnel de gestion au quotidien des ouvrages (Figure 2).

Pour la CCIN, l'outil permet également de couvrir d'autres besoins tels que les inspections post-événements, la priorisation et les vérifications après travaux, ainsi qu'un diagnostic global des structures, incluant l'analyse statistique pour étoffer les stratégies futures, par exemple dans le cadre d'un Programme d'Actions pour la Protection contre les Inondations (PAPI).

Il peut de plus servir de base pour établir des analyses fines de l'état général des ouvrages à partir de la mise en place d'indicateurs combinant l'ensemble des désordres (Figure 3). Ces analyses permettront de cartographier le niveau de fragilité des ouvrages sous la forme d'indice et ainsi d'alimenter la réflexion pour la programmation des prochains PAPI.

Sur le plan technique et opérationnel, l'objectif était de développer un outil pratique, évolutif et partagé, facilement accessible via smartphone même sans connexion Internet. Pour s'adapter à la nécessité de répéter les inspections techniques et gérer la multiplication des observations d'un même désordre, l'outil s'appuie sur des fiches d'observations liées à des désordres spécifiques, identifiés par un code unique et constant, qui sert de repère sur les plans de référence. Chaque désordre est ainsi défini par son état, qu'il soit sous surveillance active ou archivé.

Sur le plan organisationnel, l'outil comprend une section de paramétrage où l'utilisateur spécifie initialement le type d'inspection prévue. Lors de l'inspection, il ajoute progressivement les informations relatives aux jours de visite, décrivant pour chacun les conditions d'inspection (comme la marée et la météo) et les structures examinées. Cette méthode de configuration associe chaque observation à son contexte spécifique, permettant de générer des rapports comprenant toutes les fiches de désordres liées à une inspection particulière.

Thème 6 – Risques côtiers

4. Les perspectives d'évolution

4.1 Fonctionnalité OHT

Une fonctionnalité relative à la gestion des Ouvrages Hydrauliques Traversants (environ 140) est en cours de développement. Elaborée à partir d'un inventaire cartographique et d'un levé topographique de précision centimétrique (DGPS), elle va permettre au gestionnaire :

- d'une part d'assurer le contrôle technique de ses ouvrages, à partir d'un formulaire spécifique distinguant les différents organes de l'OHT.
- D'autre part d'assurer le suivi administratif de la gestion des ouvrages régulateurs (prises et rejets d'eau). Les conventions identifiant les opérateurs et les modalités de gestion de l'ouvrages seront établies et rendues accessibles à partir de l'outil qui stockera les informations nécessaires.

4.2 Fonctionnalité Dune

Une seconde fonctionnalité relative à la gestion des milieux dunaires est envisagée. Il s'agira tout d'abord d'adapter le formulaire d'auscultation des ouvrages pour permettre de qualifier et décrire les phénomènes liés à la dynamique sédimentaire (décaissement des niveaux de plages, érosion marine et éolienne des dunes, etc...). L'outil disposera de plus d'un éditeur de profils de plages. Enfin, un système de boîtes d'observation permettra de suivre l'évolution du trait de côte de manière quantitative allant jusqu'à un système d'alerte en cas de dépassement du seuil de recul sur les zones très sensibles.

4.3 Documentation sur l'outil, les protocoles, la réglementation

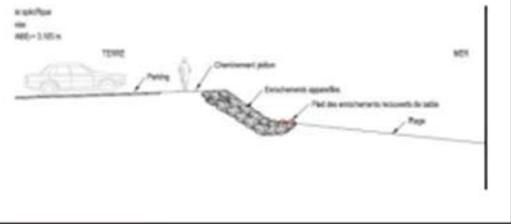
Enfin, un socle documentaire accessible depuis l'interface est envisagé, de manière à renseigner l'utilisateur sur l'outil, son organisation et d'un autre côté sur les références réglementaires, les études et les arrêtés liés à la gestion des systèmes d'endiguement.

Service Gestion Littoral

FICHE DÉSORDRE : P85-GLI




Entité	SE Cœur de l'île
Type de désordre	Glissement des blocs

Contexte	VTA-2022-CCIN-La Guérinière	
Date observation	30/05/2022 15:41	
Secteur	13 Perrés Guérinière	
Ouvrage	Perré de la Coquette	
Géométrie	Ponctuel	
Ech. kilométrique	50248	
Conditions d'inspection	Ensoleillé / Coef: 76 / 1.70m NGF / PM-01h30	
Position désordre	Talus externe n°1 (ou amont épi)	
Observateur	CCIN - service gestion du littoral - Jean Charles Bugeon	
Description de l'ouvrage	Perré en enrochements appareillés avec pied de talus recouvert de sable. Cheminement piéton en crête avec zone dunaire.	
Longueur	158m	
Alt. moy. / Pt bas	NR/NR	
Pente	2H/1V	
Observations	Glissements de blocs deuxième et septième marche de l'escalier en partant de la crête cavité visible escalier accès sur la plage de la coquette.	

Autre désordre	Cavité	Evolution	1ère observation (pas d'historique)
Dimensions (cm)	Largeur (cm)	Longueur (cm)	Ep. ou prof.
	90	70	65



Vue générale



Prise de vue - détail

Suite à donner	Echéancier d'intervention	Niveau de gravité
Surveillance renforcée	Moyen terme (1 mois 1 an)	Moyen

Page 1/1

Figure 3. Exemple de fiche désordre.

Thème 6 – Risques côtiers

5. Conclusion

La mise en œuvre du protocole de suivi des infrastructures de protection contre la submersion marine et l'érosion côtière par la Communauté de Communes de l'Île de Noirmoutier représente une avancée significative dans la gestion des risques côtiers. Grâce à l'application "Surveillance Ouvrages" développée en interne, la CCIN dispose désormais d'un outil efficace et évolutif pour surveiller et entretenir ses ouvrages de manière proactive.

Ce protocole, fondé sur une approche quantitative novatrice, permet non seulement une évaluation précise de l'état des structures côtières, mais également une hiérarchisation efficace des interventions nécessaires. L'utilisation de photographies comparatives et de fiches d'observations avec un code unique pour chaque désordre assure une traçabilité et une documentation optimales, facilitant ainsi la prise de décisions éclairées en matière de réparation et d'entretien.

Au-delà de sa fonction première de suivi des ouvrages, l'outil offre des perspectives d'évolution prometteuses. Des fonctionnalités supplémentaires telles que la gestion des Ouvrages Hydrauliques Traversants et la gestion des milieux dunaires sont en cours de développement, renforçant ainsi les capacités de gestion et de surveillance de la CCIN.

6. Références bibliographiques consultées

- CEREMA (2002). *Surveillance, auscultation et entretien des ouvrages maritimes*. Fascicule 4 : Digue à talus et digues mixtes, Cerema, Bron, 95p., ISSN 2417-9701
- CEREMA (2019). *Guide International sur les digues*, The International Levee Handbook, CIRIA (2013), version française, Cerema, Bron, 1485p., ISBN 978-2-37180-404-3
- CIRIA, CUR, CETMEF (2009). *Guide Enrochement - L'utilisation des enrochements dans les ouvrages hydrauliques*, Traduction française du Rock Manual, 2^{de} édition, Manual for the use of rock in hydraulic engineering or Rock Manual, Cerema, Bron, France, 1346p. ISBN 978-2-11-098518-7