ROSCOF : développement d'une chaîne d'outils pour les recensements d'ouvrages côtiers

Amélie ROCHE¹, Xavier BERTRAND², Hervé POIRIER²

1. Centre d'Études Techniques Maritimes Et Fluviales,
Division Aménagements et Risques Naturels,
Technopôle Brest Iroise, 155, rue Pierre Bouguer, BP 5, 29280 Plouzané, France.
Amelie.Roche@developpement-durable.gouv.fr
2. Centre d'Études Techniques de l'Équipement de l'Ouest – Centre d'Études et de
Conception des Prototypes, 2 bis, Avenue du Général Foy, 49100 Angers, France.
Xavier.Bertrand@developpement-durable.gouv.fr ;
Herve.Poirier@developpement-durable.gouv.fr

Résumé :

Suite aux travaux d'un groupe de travail national ayant conduit à la publication par le CETMEF en 2011 de la notice méthodologique "Préconisations pour le recensement des ouvrages et structures de protection contre les aléas côtiers", un outil d'aide au recensement est en cours de développement au sein du CECF d'Angers : la suite logicielle "ROSCOF – Recensement des Ouvrages et Structures Côtières de France". Conformément aux préconisations nationales, cet outil est décomposé en un module "terrain" qui permettra un recensement aisé à l'aide d'un terminal mobile (type PDA) et d'un logiciel dédié et en un module "bureau" qui facilitera la capitalisation et la gestion des informations collectées à partir d'une base de données locale, pouvant être mise en partage au sein d'une structure et reliée à une représentation cartographique des ouvrages. Cet outil sera testé dès le premier trimestre 2012 par un comité d'utilisateurs pour être diffusé au cours du second semestre de la même année. Les services souhaitant se procurer l'outil seront appelés à signer une licence gratuite d'utilisation et à valoriser auprès du CETMEF leurs résultats afin de favoriser la constitution et la diffusion d'une base de données nationale sur les ouvrages côtiers.

Mots-clés :

Ouvrages côtiers – Ouvrages de protection – Recensement – Outil – Base de données – Cartographie

1. Introduction

En 2010, le CETMEF (Centre d'Études Techniques Maritimes Et Fluviales) a piloté, pour le compte du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL), un groupe de travail national ayant pour but d'établir une méthodologie de recensement des ouvrages de protection contre les aléas côtiers, homogène au niveau national. Alimenté par des travaux préliminaires réalisés au sein du

CETMEF en 2009 (BOULLAY & VILLEMAGNE, 2009), ce groupe de travail a permis l'élaboration et la diffusion d'une notice méthodologique de "préconisations pour le recensement des ouvrages et structures de défense contre les aléas côtiers" (ROCHE, 2011 ; ROCHE & PERHERIN, 2010). Cette notice méthodologique est complétée par des outils de terrain ("fiche de site" et "fiche défense") guidant les futurs recenseurs ainsi que par un simple logiciel "masque" permettant de capitaliser sous format numérique les fiches terrain papier. L'ensemble de ces productions est disponible en téléchargement à partir du site Internet du CETMEF (publication de la collection les "Outils/côtier") : <http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr>

Lors des travaux du groupe, l'intérêt de disposer au niveau national d'une base de données "ouvrages côtiers" et d'une représentation cartographique associée a été soulevé à plusieurs reprises sans qu'une décision puisse aboutir quant à sa réalisation. Le parti a été pris de développer et de diffuser un outil qui permette d'aboutir un jour à cette vision nationale et homogène des ouvrages côtiers : l'outil "ROSCOF" présenté dans cet article. Les services techniques, de l'Etat ou des collectivités territoriales, ou les associations qui souhaiteront mettre en œuvre ce recensement seront simplement invités à communiquer au CETMEF leurs résultats afin de les agréger au niveau national et de les restituer sous la forme d'une analyse mise à disposition de tous sur Internet.

2. Analyse du besoin, échelle de travail et public visé par l'outil

En 2009, le CETMEF a saisi par courrier l'ensemble des services déconcentrés et techniques du MEDDTL pour réaliser un état des lieux des pratiques et recueillir leur expression de besoin. Cette enquête interne a montré que de nombreux recensements d'ouvrages côtiers étaient réalisés localement mais de manière hétérogène, de sorte qu'aucune information n'était agrégeable au niveau national (ROCHE & PERHERIN, 2010). Par ailleurs, ces services se sont souvent dotés d'outils SIG internes répondant à leurs besoins mais ces bases de données (BDD) locales ne sont généralement partagées ni avec leurs partenaires extérieurs (collectivités, gestionnaires d'ouvrages...), ni même en interne avec d'autres services. En effet, ces données trop "thématiques" ne sont souvent exploitables que par un service unique (par exemple pour la gestion du domaine public maritime -DPM-, pour le contrôle des ouvrages hydrauliques, etc.). De même, du fait du manque de standard pour les ouvrages côtiers, des BDD internes concernant le même ouvrage peuvent différer sur ses attributs (localisation, typologie, etc.). Ainsi, les services du MEDDTL se sont majoritairement exprimés en faveur d'une BDD standardisée, définie au niveau national, réalisée au niveau local et exploitable à tous niveaux par un maximum d'acteurs du littoral.

Le public visé initialement était donc quasi-exclusivement constitué des services déconcentrés du MEDDTL, d'autant que la circulaire du 7 avril 2010, suite au passage de la tempête Xynthia, leur demandait de réaliser un recensement et une analyse complète des "systèmes de protection" côtiers (voir figure 1). Or, depuis ces travaux,

des collectivités ont également manifesté leur intention de lancer des recensements sur leur territoire pour palier à ce manque de connaissance (par exemple le GIP Littoral Aquitain a fait inscrire l'action dans son projet de "stratégie régionale de gestion de la bande côtière", en cours de validation).

Figure 1. Système de protection côtier associé à une zone protégée alliant structures de protection anthropiques (digues fluviales et côtières) et naturelles (cordon dunaire).

L'échelle de travail visée par l'outil est donc "locale", au sens "non-nationale", mais les données standardisées seront interchangeableables et agrégeables à des niveaux supérieurs (régional ou national). La BDD correspond à la plus simple description d'un ouvrage côtier et de son environnement, de manière neutre et technique. Elle est organisée grâce à la notion de "site" que chaque organisme recenseur devra définir selon son intérêt propre (cellule hydrosédimentaire, zone protégée, bassin de vie, etc.). L'organisme entrepreneur du recensement, qu'il soit gestionnaire ou non des ouvrages, sera a priori a minima d'échelle intercommunale (plusieurs sites à gérer et un parc d'ouvrages justifiant un recensement). Le format standard de la base favorisera les travaux collaboratifs inter-organismes, par exemple entre Etat et collectivités, et à diverses échelles (échanges possibles avec les échelles infra et supra l'organisme).

3. Présentation de l'outil "ROSCOF"

L'outil "ROSCOF : Recensement des Ouvrages et Structures Côtières de France" est en cours de développement au sein du Centre d'Études et de Conception des Prototypes d'Angers, sous pilotage du CETMEF. Il sera composé de diverses applications :

- a) permettant un recensement aisé sur le terrain, à l'aide d'un terminal mobile (type PDA – "Personal Digital Assistant") et d'un logiciel dédié à cette application reprenant les champs déterminés dans la notice méthodologique initiale (ROCHE, 2011) ;

b) et facilitant la capitalisation et la gestion des informations collectées à partir d'une base de données locale, pouvant être mise en partage au sein d'une structure et reliée à une représentation cartographique des ouvrages.

Cet outil permettra ainsi de guider les opérateurs dans leur saisie sur le terrain, d'assurer le respect des préconisations mentionnées dans la notice méthodologique, de garantir une homogénéité nationale de la signification et du format des données, rendant possible leur agrégation et analyse, et surtout il permettra un gain de temps non négligeable à chaque étape de la démarche et aboutira à des données validées et partagées. La figure 2 présente le schéma du mode opératoire proposé. Il repose sur des "agents recenseurs", validant les informations de terrain, et les transférant vers la BDD en réseau (via des serveurs internes, un service intranet ou extranet). Cette mise en réseau permet à d'autres agents du même organisme ou extérieurs, utilisateurs, de visualiser les informations et de les importer pour leurs propres exploitations. En effet, les informations de ROSCOF ne sont pas thématiques ; elles alimenteront d'autres BDD thématiques, par exemple pour les services de l'Etat la BDD "SIOUH" pour le contrôle des ouvrages hydrauliques (notamment les digues) ou la base de données "ADOC" pour le contrôle de l'occupation du DPM... Chaque organisme développant une BDD ROSCOF devra identifier une personne gestionnaire de la base, qui ne sera pas nécessairement recenseur mais attribuera les droits des autres agents. Cette personne pourra soit bien connaître les ouvrages côtiers, soit être issue d'un service support (informatique ou plate-forme SIG).

3. ROSCOF – Module de terrain

3.1 Objectifs

L'outil de terrain permettra à un opérateur d'identifier et de caractériser le site recensé en y intégrant les différents ouvrages, structures et méthodes de protection, conformément à la notice méthodologique (ROCHE, 2011). L'outil proposé permettra par ailleurs de lier simplement des positions de référence (latitude/longitude), des photographies et des enregistrements de commentaires audio aux fiches terrain créées. Cet outil sera donc préférablement utilisé à l'aide d'un terminal mobile, facilement exploitable sur le terrain (léger, maniable, peu encombrant, disposant d'une grande autonomie électrique, résistant aux conditions extérieures, etc.) et disposant des équipements nécessaires au recueil des données (caméra, récepteur GPS, compas électronique, microphone, etc.). Ce terminal pourra aussi bien être utilisé par un opérateur à pied que dans un véhicule (voiture, hélicoptère, ...).

Figure 2. Synoptique du mode opératoire au sein d'un organisme.

3.2 Terminal mobile recommandé

Le terminal mobile recommandé pour le recensement terrain est un PDA PSION EP10 (voir figure 3), qui rassemble les caractéristiques techniques suivantes : protection contre les poussières et éclaboussures (IP54), protection contre les chutes sur surfaces dures (résistance à 26 chutes de 1,50 m sur béton), appareil photographique couleur 3,2 mégapixels, récepteur GPS SIRFstarIV, compas électronique, batterie 3600 mA Li-Ion (autonomie nécessaire pour fonctionner au moins une journée entière sans rechargement), accueil de carte mémoire microSD (8 Go) et encombrement : 158 mm × 78 mm × 30 mm.

Lors de l'ouverture d'une session de terrain, des procédures d'auto-test sont lancées afin de vérifier le bon fonctionnement de toutes les ressources nécessaires.

*Figure 3. Terminal mobile PDA PSION EP10 recommandé (à gauche)
et exemple d'affichage du module terrain (à droite).*

3.3 Fonctionnalités développées pour la saisie "terrain"

Les formulaires de saisie reprennent le formalisme et les champs des fiches de site et défense de la notice méthodologique (ROCHE, 2011) en leur attribuant une chronologie : l'opérateur commence par renseigner une fiche site dans laquelle il vient intégrer des fiches défense. Ces fiches permettent d'une part de décrire l'environnement de la structure de défense (fiche site) et d'autre part de caractériser l'ouvrage, l'aménagement ou la méthode de défense. Ces formulaires sont adaptés à la taille et à la résolution de l'écran du terminal mobile, sous forme d'onglets, afin de fournir à l'opérateur un confort d'utilisation satisfaisant. Au démarrage d'une session, celui-ci peut soit créer une nouvelle fiche, soit ouvrir une session déjà débutée et incomplète, soit ouvrir une session non validée pour en modifier les valeurs renseignées (voir figure 3).

L'opérateur peut par ailleurs déclencher à tout moment des relevés complémentaires constitués de tout ou partie des éléments suivants : photographie, azimuth (angle de prise de vue par rapport au Nord), position GPS, commentaire audio ou texte libre. Ces relevés sont alors associés à la fiche en cours de renseignement (site ou défense).

L'ensemble des données est enregistré sous un format non propriétaire, permettant leur exploitation au moyen d'outils bureautiques classiques (fichiers .xml, .jpg ou .wav). Cependant une application bureau dédiée est proposée pour compléter cet outil terrain.

4. ROSCOF – Outil de bureau

4.1 Objectifs

L'outil de bureau est un logiciel utilisé à partir d'un ordinateur PC sous Windows. Pour exploiter pleinement les fonctionnalités développées pour l'outil, celui-ci doit disposer d'une connexion Internet et d'un accès à un répertoire de stockage choisi pour la base de données sur les ouvrages. NB : ce répertoire peut être hébergé sur Internet, sous un intranet ou sur un réseau local ou étendu.

L'outil de bureau permettra à l'opérateur d'importer les sessions de terrain, de les éditer, de les compléter et de les valider. Les compléments apportés pourront notamment s'appuyer sur les relevés créés en parallèle du renseignement des fiches. A l'issue de cette étape, la session terrain pourra être considérée comme validée et être sauvegardée localement ou versée dans une base de données partagée. Dans ce dernier cas, l'ensemble des personnes ayant accès à la base pourra consulter les informations relatives aux sites et défenses. Une cartographie dynamique facilitera l'affichage des données, alors qu'une fonction export sera développée afin de visualiser des données dans un outil SIG.

4.2 Validation des données terrain

L'outil bureau permet d'accéder directement aux informations contenues sur le terminal mobile et de les importer "par session". Il permet également d'importer les informations capitalisées dans le logiciel-masque développé et diffusé avec la notice méthodologique (ROCHE, 2011). Les sessions à valider apparaissent alors à l'opérateur sous la forme d'une fiche (de site ou défense) associée à une cartographie des relevés et à leurs informations (voir figure 4). Pour chaque relevé, il est possible de l'afficher et de le supprimer, voire de le modifier (commentaires texte et coordonnées GPS).

A l'issue de la vérification des données, un formulaire numérique d'inspection, comprenant la fiche de site et ses fiches défenses associées, peut être généré automatiquement à des fins de sauvegarde, de transmission ou d'impression papier. Ce formulaire reprend le format des fiches de la notice méthodologique (ROCHE, 2011) avec les fiches de site au format A3 et les fiches défenses au format A4. L'ensemble des relevés conservés font l'objet d'une ou plusieurs pages complémentaires, annexées soit à la fiche de site, soit à la fiche défense concernée. Par ailleurs, une aide à la cartographie est proposée pour la fiche de site et le fichier est modifiable en écriture pour tout complément (insertion d'images, etc.).

Figure 4. Exemple de présentation des sessions terrain importées dans l'outil bureau de ROSCOF avec les zones d'édition des données.

Enfin, lors de la validation des données terrain, il est automatiquement proposé de les enregistrer dans un répertoire de destination au choix et de les intégrer dans une base de données, qui contiendra l'ensemble des informations collectées, exceptés les commentaires audio.

4.3 Gestion de la base de données

Contrairement aux outils précédents, la base de données permet d'accéder indépendamment aux fiches sites et défenses à partir d'une liste d'affichage des fiches disponibles, avec paramètres de tri et/ou représentation cartographique. La consultation d'une fiche consiste à afficher le formulaire associé. Il est à ce stade nécessaire de gérer des droits d'accès pour que quelques personnes seulement puissent modifier les fiches de la base de données ; ces droits sont gérés localement par le service d'accueil de ROSCOF. Les modifications des fiches dans la base de données donnent lieu à une nouvelle version de la fiche : il sera donc possible de gérer des historiques pour les différents dossiers.

Pour l'ensemble des personnes visualisant les données, il est possible de consulter les fiches et leurs relevés associés. En particulier, il est possible de récupérer des positions GPS, des photographies ou des copies d'écran de la cartographie dynamique. La base de données permet d'autre part, aux personnes en ayant les droits, d'ajouter des informations complémentaires à une fiche : par exemple insérer des photographies, des croquis/coupes d'ouvrages, du site, etc. Comme après validation des fiches avant import dans la base de données, il est possible de générer un formulaire informatique

correspondant à une fiche site et/ou défense, à des fins de sauvegarde, de transmission ou d'impression papier.

L'ensemble des données de la base est exportable vers un SIG : l'ensemble de la base ou juste les données correspondant à des fiches pré-sélectionnées. En effet, la base de données est développée sous le logiciel libre PostgreSQL qui, associé au module PostGIS, permet le traitement d'objets géométriques et offre une très forte compatibilité avec les SIG, en particulier Quantum GIS (système d'information géographique libre multi-plateformes).

5. Validation des développements en cours et à venir

La méthodologie de recensement des ouvrages côtiers à l'aide des outils ROSCOF – terrain et bureau sera testée dès le premier trimestre 2012 par un comité d'utilisateurs restreint, parmi lesquels la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Finistère et les Centres d'Études Techniques de l'Équipement (CETE) de Méditerranée et Sud-Ouest. Des améliorations seront alors apportées le cas échéant aux outils ROSCOF pour permettre une diffusion au deuxième semestre 2012. A l'instar de la diffusion de la notice méthodologique et du logiciel-masque, ces outils seront diffusés via le site Internet du CETMEF. Une licence d'utilisation sera cependant à remplir afin de faciliter le suivi des applications de la chaîne logicielle et d'assurer un service de dépannage en cas de problème. Les services déconcentrés du MEDDTL seront informés par courrier de cette diffusion ; pour les autres utilisateurs l'information sera publiée uniquement sur le site Internet du CETMEF.

L'outil ROSCOF découle également du retour d'expérience de la tempête Xynthia qui a montré l'intérêt de disposer rapidement d'une information cartographique sur le littoral. Une application simple, permettant de collecter des informations en tout genre en période de crise, sera développée à partir de la suite ROSCOF. L'outil pourra aussi être valorisé pour une approche de diagnostic des ouvrages côtiers, en lien avec le développement et la valorisation de la méthodologie de "Visites simplifiées et comparées" pour les ouvrages côtiers, dont des applications existent notamment dans la Manche mais n'ont pas été validées au niveau national (BREVIERE, 2004 ; BAVENCOFFE, 2005).

Enfin, l'ensemble des informations collectées via l'outil ROSCOF et renvoyées au CETMEF pour analyse sera valorisé au travers d'un site Internet ayant vocation à constituer une référence nationale sur l'évolution du littoral, dans le cadre du projet d'actualisation des "Catalogues Sédimentologiques des côtes françaises" piloté par le CETMEF.

6. Conclusions

L'outil ROSCOF, modules de terrain et de bureau, permettra de favoriser les recensements de terrain des ouvrages côtiers suivant une méthodologie nationale. Cet

outil permettra d'obtenir des gains de temps non négligeables sur une opération lourde à mettre en œuvre mais absolument nécessaire pour obtenir une vision nationale des types d'ouvrages côtiers sur nos littoraux, pour aboutir à des stratégies locales de gestion du trait de côte adaptées au milieu et éventuellement d'adapter nos structures de protection aux enjeux du changement climatique.

Cet outil, diffusé gratuitement à tous les organismes qui souhaiteront s'impliquer dans cette démarche nationale, donnera la possibilité de gérer en réseau une base de données spécifique aux ouvrages côtiers avec des possibilités de lien vers des représentations cartographiques. Il facilitera les échanges d'information et pour les gestionnaires, il permettra de mieux connaître leur parc d'ouvrages. L'outil SIG couplé à d'autres modules ou BDD existantes permettra d'organiser des interventions ciblées (travaux, mise en conformité pour la réglementation des ouvrages hydrauliques ou d'occupation du DPM, etc.). Pour rendre possible une agrégation au niveau national, ces organismes seront simplement invités à communiquer au CETMEF leurs résultats qui seront restitués sous la forme d'une analyse mise à disposition de tous sur Internet et qui constituera un des éléments nécessaires à la constitution d'un socle commun de référence sur l'évolution du trait de côte.

7. Remerciements

Aux côtés du CETMEF et du CECP d'Angers, le comité des utilisateurs regroupe les services ayant spontanément exprimé leur volonté de s'inscrire dans cette démarche nationale. Nous souhaitons les remercier ici pour leur confiance. Il s'agit d'Anne-Marie L'AOUR et de Jean-Pierre TERRASSON de la DDTM 29, de Céline TRMAL du CETE Méditerranée et de Jérôme REVEL et Yves NEDELEC du CETE Sud-Ouest.

8. Références bibliographiques

- BAVENCOFFE M. (2005). *Méthodologie globale et stratégique de suivi et d'entretien des ouvrages de défense contre la mer sur le littoral nord Cotentin*. DDE Manche, 104 p.
- BOULLAY R., VILLEMAGNE G. (2009). *Préconisations pour le recensement des ouvrages de protection contre les aléas côtiers*. CETMEF, 40 p.
- BREVIERE M. (2004). *Evaluation de l'état, du suivi et de l'entretien des ouvrages de défense contre la mer de la Côte d'Opale, Nord – Pas-de-Calais*. CETMEF, 184 p.
- ROCHE A. (2011). *Préconisations pour le recensement des ouvrages de protection contre les aléas côtiers. Notice méthodologique*. CETMEF, 62 p. [URL <http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/preconisations-pour-le-recensement-a322.html>].
- ROCHE A., PERHERIN C. (2010). *Méthodologie de recensement des ouvrages de protection contre les aléas côtiers*. XI^{èmes} Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Les Sables d'Olonne, pp 635-642. doi:10.5150/jngegc.2010.074-R