

CARTOGRAPHIE ET MESURE DES ZONES D'ÉROSION SUR LE LITTORAL FRANÇAIS

Thème

Thème 2 - Enjeux contemporains de la planète

Note d'intention

Séquence permettant d'aborder la mesure de l'érosion des côtes à partir d'exemples pris sur le littoral français via l'utilisation d'un SIG. Elle permet de sensibiliser les élèves aux risques liés à l'érosion littorale et au recul du trait de côte mais aussi d'interroger les différences observées à l'échelle du territoire dans le cadre de la problématisation du sous-thème.

La séquence présentée n'a pas vocation à être modélisante : elle propose une façon d'aborder cette partie du programme. Les durées proposées sont indicatives et selon les investigations menées des démarches différentes peuvent être envisagées.

Mots-clés

Érosion, zones d'érosion (littorales), risques associés, moyens de prévention mis en œuvre, TICE, traitement des données, remobilisation d'acquis, critique d'un modèle.

Références au programme

Géosciences et dynamique des sols – Érosion et activité humaine

Connaissances

L'élève comprend que les activités humaines peuvent limiter ou favoriser l'érosion. L'érosion expose à des risques importants. Il identifie des zones en érosion (déserts, littorales, sols), l'impact des aménagements humains sur l'environnement et les risques associés (éboulements, inondations ...). Il quantifie l'importance des mécanismes d'érosion actuelle et éventuellement la part liée aux activités humaines.

Compétences

- Pratiquer une démarche scientifique.
- Calculer des vitesses d'érosion.
- Utiliser des données issues d'un SIG.
- Utiliser un logiciel de traitement des images.

SOMMAIRE

<i>Objectif et scénario</i>	3
<i>Déroulement de l'activité</i>	4
<i>Documents d'activité et ressources</i>	5
Document A : illustration de l'érosion des littoraux	5
Document B : émission « Envoyé Spécial » du 7 septembre 2017 « Littoral, contre vents et marées »	6
Document C : exemple de capture d'écran sur le site Arcgis dans la zone de l'immeuble Le Signal à Soulac	6
Document D : définition de l'échelle sur Mesurim	7
Document E : mesure de la distance érodée depuis 1956 avec Mesurim	7
Document F : mesure de prévention et de protection contre l'érosion mises en place à Soulac	8

Retrouvez éduscol sur



Objectif et scénario

En prenant appui sur des exemples concrets, cette séquence a pour objectif de déterminer l'existence d'un risque, d'argumenter et de quantifier le recul éventuel du trait de côte par l'exploitation de données historiques géoréférencées (les faits). L'exemple présenté dans le cadre de l'activité est celui de l'immeuble Le Signal, à Soulac-sur-Mer (Gironde) où le risque de submersion-destruction du bâtiment est imminent à l'échelle humaine en raison d'une érosion littorale marquée.

L'érosion littorale étant un phénomène significatif à l'échelle mondiale, le littoral français n'y échappe pas. Ainsi, au cours de cette séance, il peut être intéressant de faire travailler les élèves par groupes sur différents littoraux de géomorphologies différentes (Falaises crayeuses de Normandie, dunes sableuses, côtes rocheuses à dominante granito-gneissique de Bretagne ou du Nord Cotentin, ...) afin de savoir si l'ensemble des littoraux français et les populations qui y vivent sont exposés de la même façon. Ainsi, une estimation des vitesses de recul du trait de côte, comparé à l'exposition et la vulnérabilité des enjeux permettra de caractériser ce risque. On pourra ainsi poser le problème « *Comment savoir si les sociétés littorales françaises sont toutes exposées de la même façon au risque érosif dans un contexte de réchauffement global ?* ». Les élèves formuleront des hypothèses, et pourront proposer par exemple de quantifier l'évolution du trait de côte littoral à différents endroits à partir de l'exploitation de données historiques.

Les différences de résultats pourront être corrélées à la nature géologique du sous-sol (remarque : d'autres facteurs interviennent comme les flux hydrodynamiques). Par la suite, des investigations permettront de comprendre les relations existantes entre les mécanismes d'altération et d'érosion et la lithologie des roches. Les élèves comprendront que la vulnérabilité littorale est en partie liée à la géomorphologie des côtes.

La démarche retenue pour estimer ce risque comprend trois étapes principales :

- **Récolter des faits d'observation pour avoir accès à des mesures** : utilisation des données issues d'un SIG (Système d'Information Géographique) montrant l'évolution sur plusieurs années d'un trait de côte pour mettre en évidence une érosion du littoral. Ces données reposent bien sur des mesures effectuées (ce sont des faits).
- **Traiter les mesures avec un logiciel** : en complétant l'analyse avec le logiciel MESURIM¹, les élèves pourront calculer des vitesses d'érosion ce qui rendra la démarche plus concrète et scientifiquement plus solide. Ils passeront ainsi de la constatation (« certains littoraux reculent ») à la mesure (« ces littoraux reculent de x cm par an »).
- **Évaluer le risque** : le bâtiment se situant à une certaine distance de la dune, il risque une destruction définitive dans un certain nombre d'années (distance et temps à quantifier...).

Une réflexion sera intéressante à mener concernant cette troisième étape.

Si les deux premières étapes reposent sur des données mesurées et un traitement de celles-ci (caractère robuste d'une démarche scientifique), une critique peut être apportée à la troisième étape. En effet celle-ci prend un statut de modèle prédictif. Si le risque semble avéré, on ne peut pas faire un saut temporel pour vérifier l'exactitude de la prévision faite. Les élèves doivent comprendre que le calcul de vitesse d'érosion et la date prévue pour la destruction de l'immeuble sont des valeurs qui n'ont pas le même statut.

1. Téléchargement du logiciel Mesurim Pro : <http://acces.ens-lyon.fr/acces/logiciels/applications/mesurim>

Ainsi, dans la critique du modèle on pourra ajouter : *l'immeuble risque la destruction à la date prévue si :*

- la vitesse d'érosion reste constante ;
- un autre évènement majeur n'intervient pas ;
- l'être humain n'agit pas pour changer le contexte.

Déroulement de l'activité

Afin de présenter une diversité d'enjeux liés au recul du trait de côte dans un contexte climatique de réchauffement global, le professeur peut initier la séquence par la projection d'une image ou d'une vidéo illustrant une érosion du littoral (image de blockhaus et/ou l'immeuble Le Signal sur les côtes landaises) - Documents A et B.

À partir de ces premières images, les élèves peuvent remobiliser les notions de risques et d'aléas.

- Un **risque** géologique correspond à un **aléa** géologique associé à un **enjeu**.
- Un **aléa** géologique est la possibilité pour qu'un lieu ou une région subisse un évènement géologique (séisme, éruption volcanique, submersion, coulée de boue...).
- L'**enjeu** est l'ensemble des personnes et des biens vulnérables à la survenue de l'aléa géologique

Les élèves se rendent sur un SIG (ici Arcgis² - Document C) pour faire leurs observations. Ils peuvent alors charger des copies d'écran de leurs observations sur Mesurim (Document D et E).

En définissant l'échelle dans Mesurim, ils vont pouvoir réaliser des mesures précises de l'évolution du trait de côte à l'endroit précis de leur étude et prévoir si l'immeuble ou les habitations sont dans des zones à risques et le temps moyen qu'il leur reste avant éventuellement d'être détruits par l'érosion.

La poursuite de la séquence peut s'envisager par une discussion sur la mise en place éventuelle de mesures de protection de la zone concernée (Document F) et déboucher sur la critique du modèle.

Documents d'activité et ressources

Document A : illustration de l'érosion des littoraux

Un des six blockhaus, aujourd'hui englouti, qui trônait auparavant sur la dune du Pilat (Arcachon) - Cette image date de 1947



Source : <https://www.sudouest.fr/2015/10/27/des-chantiers-a-la-carte-2166924-2733.php>

Blockhaus sur la plage en 2010 (à proximité d'Arcachon).



Source : <http://www.geo littoral.developpement-durable.gouv.fr/indicateur-national-de-l-erosion-cotiere-r473.html>

Vues aérienne de la position de l'immeuble Le Signal (Soulac / Mer)



Image Google-Earth 2011

Retrouvez éducol sur



Document B : émission « Envoyé Spécial » du 7 septembre 2017 « Littoral, contre vents et marées »

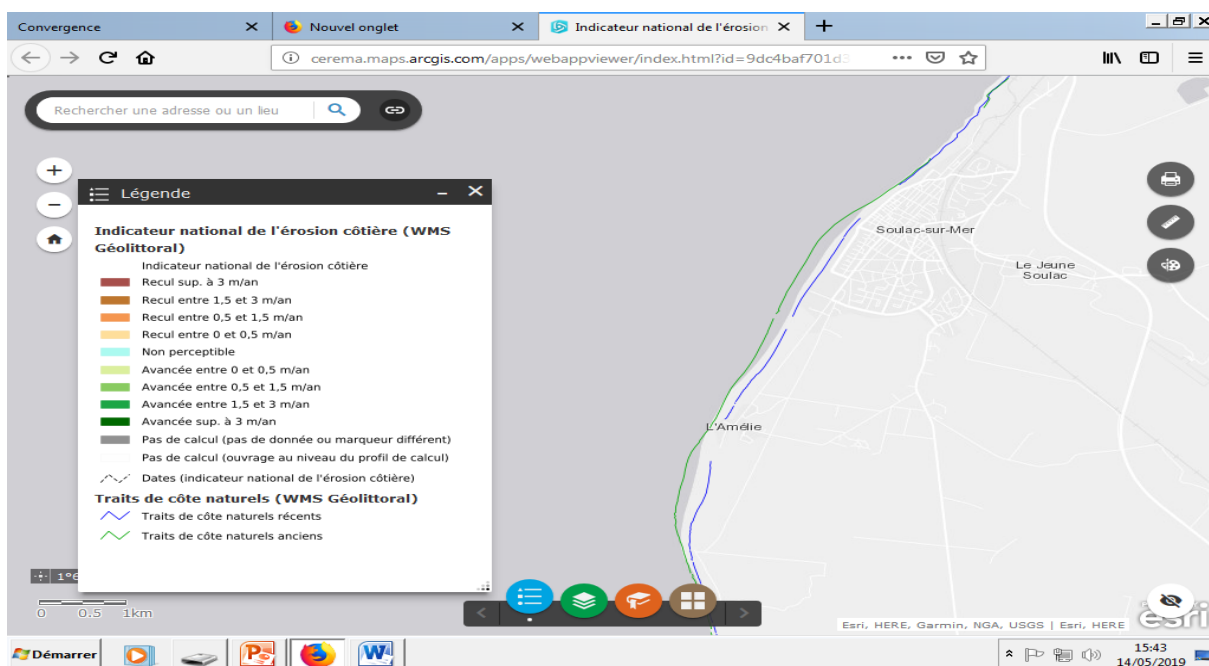
Lien vers la vidéo : <https://youtu.be/BaalwSaTs8s>

La durée étant de 38 minutes, il ne s'agira pas de la diffuser intégralement en classe.

Trois possibilités d'utilisation à envisager :

- 5 minutes au début du reportage pour problématiser ;
- quelques courtes séquences du reportage pour illustrer la notion de risque, d'enjeu, les méthodes de recherche utilisées par les géologues ;
- lien à donner aux élèves pour visionnage en dehors des heures de cours : choisir une séquence particulière en tant que capsule vidéo).

Document C : exemple de capture d'écran sur le site Arcgis dans la zone de l'immeuble Le Signal à Soulac



Source : <http://cerema.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9dc4baf701d34b26a2f87e6e1e948887>

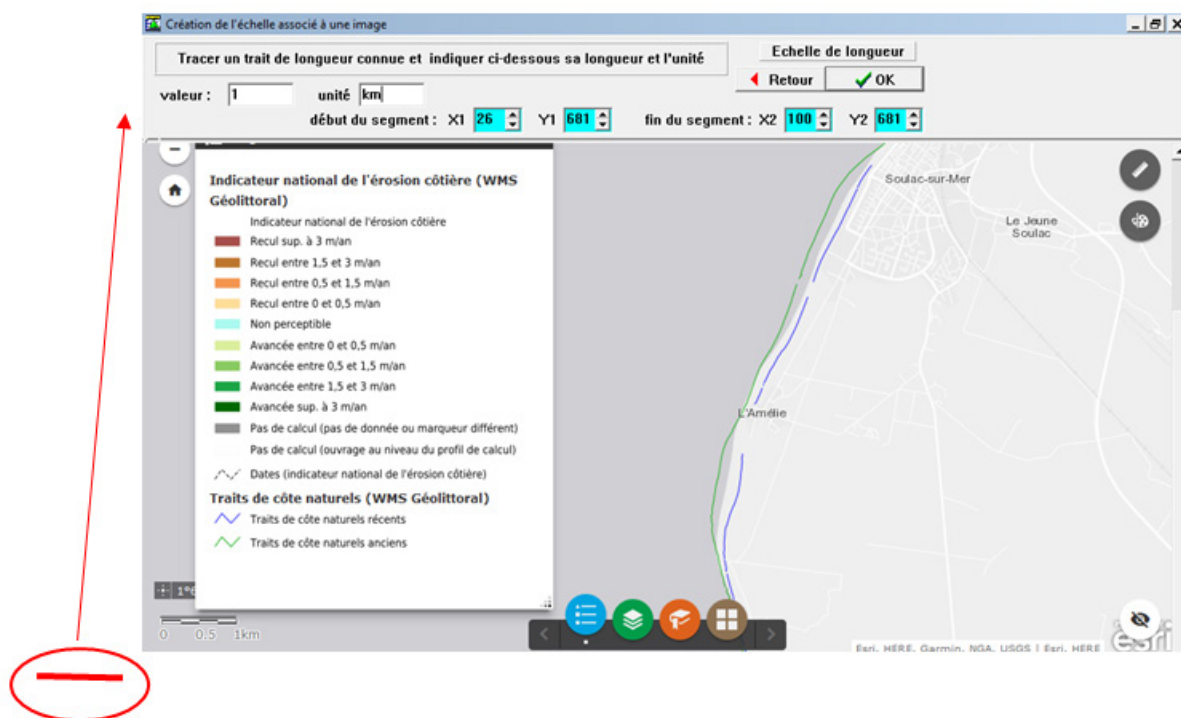
Remarque

Pour chaque site, un trait pointillé indique les dates de mesures des traits de côte anciens et récents. Les dates ne sont pas forcément identiques pour chaque site. Exemple, pour Soulac, les traits de côte naturels anciens correspondent à une mesure prise en 1957 et les traits de côte naturels récents correspondent à une mesure prise en 2013.

Retrouvez éducol sur

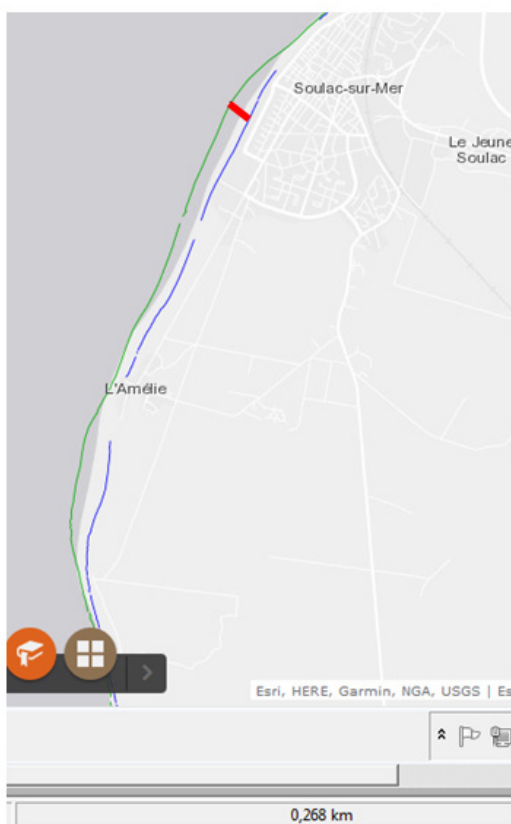


Document D : définition de l'échelle sur Mesurim³



Document E : mesure de la distance érodée depuis 1956 avec Mesurim

On obtient dans cet exemple une perte de 0,268 km de côte en 56 ans = $0,005 \text{ km.an}^{-1} = 5 \text{ m.an}^{-1}$.

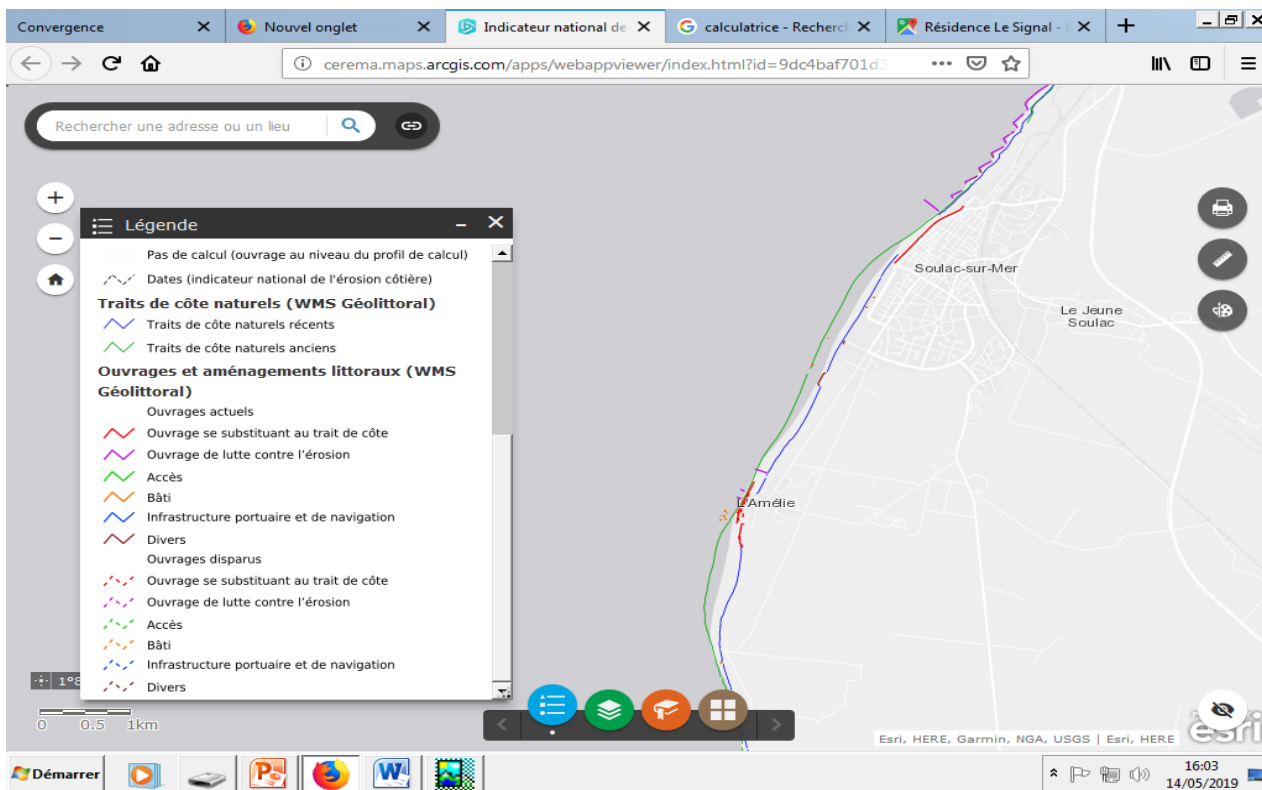


3. Tutoriel pour attribuer une échelle avec Mesurim : <http://acces.ens-lyon.fr/acces/logiciels/applications/mesurim/guide-utilisation/attribution-dune-echelle>

Retrouvez éducol sur



Document F : mesure de prévention et de protection contre l'érosion mises en place à Soulac



Source : <http://cerema.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9dc4baf701d34b26a2f87e6e1e948887>

Retrouvez éducol sur

