

Atelier Calcul de Surcote

Niveau collège à lycée

Objectif

Comprendre les effets d'une tempête et quelles peuvent être ses conséquences.

S'exercer dans les calculs de surcote lors une tempête. Prévoir l'impact de tempête dans le littoral, concrètement dans un domaine endigué comme ceux qui se trouvent dans le Delta de la Leyre.

Déroulé :

Présentation des enjeux

On commence par un tour de discussion, où les élèves vont avoir sous forme d'échange les éléments clés à connaître par rapport au site étudié.

L'animateur, introduit auprès des élèves, et à l'aide des outils et documents fournis, les notions suivantes

- Le site dans le contexte régional (*mots clés : océan atlantique, lagune bassin d'Arcachon*)
- Le site du Bassin d'Arcachon (diapo ou maquette) (*mots clés : passes, chenaux, estran, influence de la marée, marnage*)
- Les sites endigués de fond du bassin : histoire du site (*mots clés : prés salés, salines, bassins à poissons, digues*) et présent (*mots clés : digues, entretien, biodiversité*).
- Les enjeux sur ces sites au quotidien : écosystèmes, marées, coefficients de marée, marnage
- Les enjeux sur ces sites : questionnement sur les potentialités des perturbations
 - o Submersions (exemples vidéo)
 - o Changement climatique (exemple vidéo)

Cet atelier peut se faire individuellement ou en complément des autres ateliers sur l'évolution des paysages et sur le canal à houle. Il peut également s'envisager en introduction du jeu « Adaptons-nous ! » en fonction du temps dont on dispose.

Matériel

- 1 dé par équipe
- 1 crayon par équipe
- Matériel à imprimer

Nom	Nombre par équipe	Impression conseillée	Nom fichier
Déroulé Atelier Surcote	1	Feuille A4	Atelier_Surcote_Deroulé
Table de marées	1	Feuille A4	Atelier_Surcote_Tableau_Marees
Fiche suivi tempête	1	A5 recto-verso	Atelier_Surcote_Fiche_Suivi_tempete_A-5
Carte domaine endigué	1	Feuille A4	Atelier_Surcote_Tableau_Marees

Début de l'animation

Chaque équipe se verra distribué chacun des éléments de travail indiqués sur le tableau ci-dessus (carte, la fiche de suivi de tempête et la table des marées).

1. Introduire brièvement ou questionner le groupe (en fonction de leurs connaissances):

Qu'est-ce un domaine endigué ?

Où se trouvent les domaines endigués dans le Bassin d'Arcachon et dans le Delta de la Leyre ?

Quel phénomène fait varier le niveau de l'eau au cours de la journée ? Quel est le rôle d'une digue par rapport aux marées ?

Observer la carte tous ensemble. Le site se compose d'un espace endigué. Il est entouré d'une zone d'estran, au nord un chenal communique avec un cours d'eau qui se jette dans le bassin. Qu'est-ce que l'estran? Il y a deux types de milieux différents dans l'estran. **Quels sont les deux types de milieux** (prés salés et vasière). Cette carte est présentée à un **moment précis de la marée, lequel** ? Que se passera-t-il 6 heures plus tard ?

Les secteurs de digues sont pensés pour être assez hauts pour les plus hautes marées (2,82 NGF) avec une surélévation pensée pour résister en cas de phénomène de submersion.

Quels sont les mécanismes d'une submersion ?

Quelques supports vidéos

[Qu'est-ce que le changement climatique?](#) (vidéo)

[Qu'est-ce que la submersion marine ?](#) (vidéo)

[Exemple d'une tempête avec submersions : Martin en 1999](#) (vidéo)

Submersion marine = Inondations temporaires de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques sévères, provoquant des ondes de tempête.

Pour aller plus loin

[Submersions marines](#)

[Prévention des risques](#)

Quel autre dommage peut subir une digue en cas de houle qui déferle directement sur elle ? Une digue peut subir une Érosion [voir atelier canal à houle pour des activités complémentaires sur ce sujet](#)

Sur l'exemple proposé, et en partant du principe que la carte est orientée selon la convention et que les houles, vents et tempêtes viennent de l'ouest et du nord-ouest, les élèves devront colorer les secteurs de digue qui seront les plus exposés à l'érosion.

2. Mettes les en situation :

« Une **violente tempête du nom de Berthold** arrive sur nos côtes. Vous allez devoir estimer en urgence les effets de cette tempête sur votre site. Pour cela vous disposez d'une fiche de suivi de tempête à remplir et d'une table des marées. Les conditions climatiques extrêmes de la tempête ont certainement provoqué une surcote du niveau de l'océan et il y a des risques de submersion du site. Déterminer la surcote engendrée et les secteurs submergés à l'aide de la fiche de suivi de tempête ».

3. Décrire très succinctement les deux côtés de la fiche de suivi, un côté avec les informations de calcul de surcote et les enjeux d'une tempête dans le contexte de la submersion marine.

4. Par équipes, lancer le dé. L'animateur donne à chaque équipe la date correspondante à chaque tirage de dé.

Valeur du lancer de dé	1	2	3	4	5	6
Date	21/01	21/02	19/04	30/09	26/10	27/12

5. Chaque équipe cherche alors la date correspondante sur sa table des marées, avec le coefficient et la hauteur d'eau maximale à marée haute. Faire remplir les infos de la fiche à partir de la table des marées.

Informations que les élèves doivent reporter en fonction de la valeur de dé

Valeur du lancer de dé	1	2	3	4	5	6
Date	21/01	21/02	19/04	30/09	26/10	27/12
Coefficient	97	115	105	116	88	87
Hauteur eau PM	2,57	2,87	2,62	2,72	2,32	2,42

La valeur de hauteur d'eau étant connue, il faut désormais comprendre que ce n'est pas le seul facteur à rentrer en compte lors d'une surcote.

Lors d'une tempête, On est en régime dépressionnaire, ce qui entraîne également des variations de hauteur. *Quelle est la valeur indiquée sur leur fiche ?*

Chaque **hPa en moins** par rapport à la pression normale vaut **un cm de surcote en plus**.

Lors des tempêtes le **vent**, qui pousse l'eau sous forme de **paquets de vagues** et qui **empêche** également **l'évacuation de l'eau** à marée basse (pour les tempêtes de vent d'ouest), est un facteur aggravant. *Quelle est la valeur indiquée sur leur fiche ?*

12h de vent à 80km/h génèrent une surcote de 100cm.

« Lors d'évènement climatiques exceptionnels, ces conditions météo s'additionnent donc à la marée pour amener des phénomènes de surcote. Quel est l'effet de la tempête Berthold ? »

6. **Établir les paramètres de la tempête.** La force du vent est de 80 km/h pendant 12 h. Chaque équipe lance le dé pour déterminer la valeur de dépression de la tempête.

Valeur du lancer de dé	1	2	3	4	5	6
Dépression hPa	973	978	983	988	993	998
Valeur de vent km/h	80	80	80	80	80	80

7. Faire remplir les infos de surcote :

Informations que les élèves doivent reporter en fonction de la valeur de dé

Valeur du lancer de dé	1	2	3	4	5	6
Dépression hPa	973	978	983	988	993	998
Valeur de vent km/h	80	80	80	80	80	80
Valeur finale surcote (m)	+ 1,40	+ 1,35	+1,30	+1,25	+1,20	+1,15

8. Déterminer les secteurs submergés.

Une fois toutes les informations en main, on peut additionner la hauteur de marée et la surcote. On obtient donc une hauteur maximale que l'on peut reporter sur notre carte. En observant les différents éléments de la carte, et la hauteur respective de chaque digue, on peut alors déduire quels secteurs parmi les 3 présents (salinoux, poiscailloux, paturins, ou les 3) seront submergés, et réfléchir sur les aménagements en conséquence.

En conclusion vous pouvez visionner la vidéo de synthèse du Conservatoire du Littoral qui [fait un résumé des problématiques et des enjeux](#).

En complément vous pouvez mettre en place un temps d'atelier sur le canal à houle pour aller plus loin sur le sujet de l'érosion et de la protection des zones littorales par les prés salés reconnectés. Cet atelier est également une excellente introduction pour le jeu « Adaptons-nous »

Documentation complémentaire

Vous pouvez vous référer à la page de l'Observatoire de la Côte Aquitaine sur la [submersion marine](#) et sur les [risques côtiers](#).