

4

Vivre en territoire inondable

Cette fiche permet à l'élèves de développer plusieurs connaissances et compétences du socle commun au palier

3. Parmi celles-ci, les principales sont :

- Comprendre un énoncé ou une consigne
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile
- Lire et utiliser différents langages : carte, vidéo, images, textes
- Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes
- Avoir des repères géographiques
- Prendre part à un dialogue, un débat
- Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques : l'univers et la Terre (Phénomènes physiques, la matière)
- Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté
- S'impliquer dans un projet individuel ou collectif
- Connaître des comportements favorables à sa santé et sa sécurité

Préalable

Avant la séance, renseignez-vous auprès de votre mairie et/ou sur le site <http://macommune.prim.net> afin de savoir si votre commune est concernée par le risque d'inondation.

Objectifs Spécifiques

- Savoir lire une carte, un territoire.
- Connaître les relations entre le risque d'inondation et l'aménagement d'un territoire (ce qui diminue ou aggrave l'aléa inondation).
- Connaître quelques aménagements susceptibles de limiter le risque d'inondation : digue, barrage, bassin de rétention, champ d'expansion des crues, batardeaux ...

Modalités de travail

En classe entière ou par groupes.

Situation de départ et questionnement

- Qu'est-ce qu'une inondation ?

Une inondation est une submersion d'une zone habituellement hors d'eau

- Qu'est-ce qui peut provoquer une inondation ? (précipitations, fonte des neiges, rupture de barrage...)

Voir fiche « De la pluie aux inondations ».

Les inondations sont dues aux épisodes météorologiques extrêmes (pluies diluviennes, fontes des

neiges...), aux débordements de cours d'eau, aux remontées de nappe souterraine, à l'imperméabilisation des sols... Elles peuvent être rapides ou lentes.

Les facteurs qui génèrent, facilitent ou aggravent les inondations sont :

1. Les caractéristiques des précipitations (l'état liquide : pluie, l'état solide : neige, grêle ; l'intensité ; la quantité ; la durée et la fréquence).
2. Le bassin versant qui reçoit ces précipitations (sa taille, son relief, son hydrographie, son couvert végétal...).
3. Le sol et le sous-sol de ce bassin versant (la présence ou non de fentes et de fissures, les propriétés du sol et du sous-sol en particulier les propriétés des roches : leur porosité, leur perméabilité, leur solubilité).
4. L'occupation du sol sur ce bassin versant (Les aménagements des cours d'eau : digues, ponts... ; les pratiques agricoles : mode de culture, présence ou non de haies, utilisation de matériel lourd qui tasse la terre... ; le bâti : densité, évacuation des eaux de pluie... ; les infrastructures et parking : utilisation de bitume, de béton imperméables...).

- **Comment limiter le risque d'inondation sur un territoire ?**

Pour limiter le risque d'inondation sur un territoire il faut avant tout tenir compte de ce risque dans l'aménagement. Afin de réduire les dommages d'une inondation, il est nécessaire d'identifier les zones inondables et de maîtriser l'aménagement des territoires, l'utilisation des espaces naturels ou ruraux et la valorisation des espaces sensibles en milieu urbanisé, en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées. De même, il est nécessaire d'atténuer les dommages en réduisant soit l'intensité de certains aléas (digue, barrages, bassins d'orage, zones d'expansion de crues...) soit la vulnérabilité des enjeux (batardeaux, pilotis ...).

Ces actions d'aménagement nécessitent de connaître les phénomènes et de former / informer la population. Pour limiter les conséquences d'une inondation il est également important de surveiller les phénomènes pour alerter au plus vite la population, de se préparer en élaborant des plans de gestion des risques (Plan ORSEC, PPMS, PCS...) et de réaliser des retours d'expérience pour examiner les erreurs et rechercher comment créer les conditions nécessaires à la diminution du risque pour le futur.

L'inondation est un risque prévisible dans son intensité, mais il est difficile de connaître le moment où il se manifesterá. La prévention des risques et la protection des populations, qui nécessitent que soient prises des mesures collectives et individuelles, sont donc primordiales pour limiter le risque d'inondation sur un territoire.

- **Si votre maison / école est en zone inondable, quels aménagements pouvez-vous faire pour la protéger d'une inondation ?**

En matière d'inondation, il est difficile d'empêcher les événements de se produire. De plus, les ouvrages collectifs, comme les digues, sont rarement calculés pour des événements extrêmes. Ils ne peuvent donc pas garantir une protection absolue et procurent un faux sentiment de sécurité. En conséquence, le meilleur moyen de prévention est d'éviter d'urbaniser les zones exposées. Pour autant, de nombreuses habitations existent déjà dans ces zones. Face à ce constat, il faut agir sur la réduction de la vulnérabilité des enjeux (habitation, école, commerces...). Pour exemple, il peut être nécessaire de posséder des dispositifs de protection temporaires, comme des batardeaux, des sacs de sable, des obstructions pour les grilles d'aération en sous-sol, des bâches pour étanchéifier les murs (...) permettant de limiter la pénétration de l'eau dans la maison.

A l'intérieur de la maison, des aménagements peuvent également être fait. Pour exemple, les équipements et réseaux électriques peuvent être placés hors d'atteinte des plus hautes eaux connues car leur détérioration est immédiate et leur remplacement inévitable. De même, les objets précieux et papiers importants doivent être placés à l'étage ou en hauteur (haut d'une armoire).

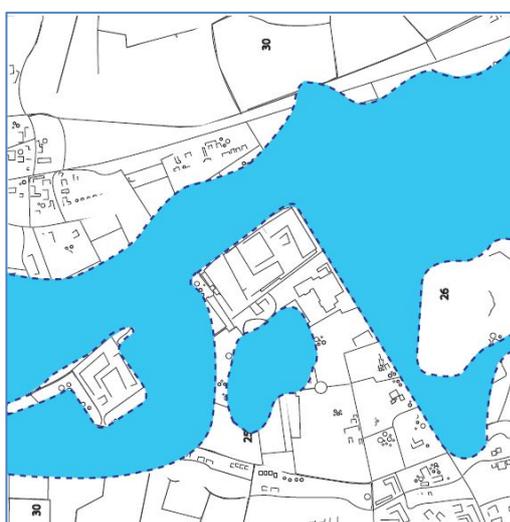
Concernant l'école, le maire de la commune doit prévoir des aménagements pour la protéger des éventuelles inondations.

Matériel / Documentation

- Imprimer la maquette (A) en grand format (A0 de préférence) avec sa légende (B) ainsi que la zone inondable (C) sur film transparent au même format que la maquette. Si vous ne pouvez imprimer ces documents en grand format, imprimer-en plusieurs au format A3 pour des groupes de 5-6 élèves.
[http://www.iffu-rme.fr/vigilance_meteorologique/acceuil1.htm / Onglet Ecole Météo / Fiche aménagement]
- Des crayons, feutres, stylos de couleurs variées



(A)



(C)



(B)

Manipulation

- 1) Vérifier, par des questions simples, que les élèves ont compris la démarche de lecture d'une carte topographique et l'utilisation d'une légende (ex : « De quelle couleur est le cours d'eau ? » ; « Où se situent les espaces verts ? » ; « Repère la ligne topographique 30 » : l'élève doit chercher dans la légende le symbole représentant les courbes de niveaux puis le localiser sur la carte).
- 2) Demander aux élèves de construire une ville en dessinant / coloriant sur la carte (A) :
 - ✘ Une école
 - ✘ Un hôpital et une ambulance
 - ✘ Une caserne de pompiers et un camion de pompiers
 - ✘ Des habitations (maisons sur un étage, maisons sur deux ou trois étages, immeubles...)

- ✧ Un centre commercial
- ✧ Des bureaux
- ✧ Une usine
- ✧ La mairie
- ✧ Des voitures, bicyclettes
- ✧ ...

Avant de passer à l'étape 3) : demander aux élèves s'ils pensent que leurs constructions sont situées en zone inondable ou non. Si oui, pourquoi ? Si non, pourquoi ?

3) Placer, par-dessus la carte (A), le film transparent (B) sur lequel est représentée la zone inondable.



– Qu'observez-vous ?

Observez avec les élèves les constructions en zone inondable : est-ce que l'école est en zone inondable ? L'hôpital ? La caserne des pompiers ? ...

En quoi cela va-t-il perturber la vie de tous les jours ?

– Selon vous, pourquoi certaines parties de la ville sont en zone inondable et d'autres pas ?

La zone inondable (C) fait référence aux hauteurs d'eau atteintes par les crues historiques connues sur ce territoire (25 mètres). Pour cette raison, la zone inondable suit la ligne topographique « 25 » ①. Attention ! Les niveaux de crues historiques rapportés ne sont en aucun cas la garantie que le niveau de l'eau ne montera pas au-delà de cette limite. Il témoigne uniquement de la réalité d'un risque observé sur le territoire.

Toutes les parties du territoire situées au-dessus de la courbe de niveau « 25 » sont donc hors d'atteintes des inondations ②. A l'inverse, les parties basses de la ville sont, quant à elles,

situées en zone inondable ①③④. Malgré l'éloignement avec le cours d'eau, certaine partie de la ville ③ peuvent également être inondée par remontée de nappes, ruissellement urbain ou par canalisations.

Le risque 0 n'existe pas ! Il est donc primordial de prendre des mesures préventives, en matière d'aménagement du territoire notamment, pour limiter les conséquences d'une éventuelle inondation sur les biens et les personnes. Pour ce faire, des zones d'expansion des crues ④ - lieu privilégié où la crue d'un cours d'eau peut s'étendre rapidement avec un très faible risque pour les biens et les personnes – peuvent être créées. De même, des digues végétales ou en dur peuvent être construites pour protéger certains territoire. Ainsi, pour protéger les usines ⑤ situées à proximité des cours d'eau pour leur bon fonctionnement, d'une éventuelle inondation, des digues ont été construites.

- Sur un même territoire, une inondation peut être à l'origine d'autres accidents. Donnez des exemples (*pollutions,...*)

Un accident / risque majeur peut provoquer un autre accident / risque majeur. On parle alors d'**effet domino**.

Pour exemple, l'inondation peut être à l'origine de :

- Pollutions
- Problèmes sanitaires
- Glissement / éboulement de terrain
- Embâcle et de débâcle
- Accident nucléaire
- Accident technologique (usines et transports de matières dangereuses)
- ...

- Leur demander s'ils connaissent des aménagements susceptibles de limiter le risque d'inondation ? Si oui lesquels ? Les décrire et expliquer leur fonction.

Aménagements collectifs les plus courants :

✧ Digue :

Une digue est un ouvrage continu (en dur ou végétale) sur une certaine longueur, destiné à contenir les eaux fluviales ou marines ou à protéger contre leurs effets (inondation), ou encore à guider leur écoulement.

✧ Barrage :

Un barrage est un ouvrage (artificiel ou naturel) barrant un cours d'eau pour créer une retenue. Les barrages servent à réguler les cours d'eau, soutenir les étiages, lutter contre les incendies, produire de l'électricité, alimenter les villes en eaux...

Il existe deux types de barrages : les barrages poids et les barrages voûtes.

La France compte environ cinq cents barrages.

✧ Bassin d'orage :

Un bassin d'orage est avant tout un bassin qui retient les eaux de ruissellement excédentaires lors d'un orage.

✧ Bassin de rétention des eaux pluviales :

Un bassin de rétention est une zone de stockage temporaire des eaux de ruissellement (eaux pluviales). Il permet de protéger les habitations et les infrastructures des inondations en périodes de fortes pluies.

✧ Zone d'expansion des crues : également appelée champ d'expansion des crues.

Espace naturel ou aménagé où se répandent les eaux lors du débordement des cours d'eau. Ce stockage participe au fonctionnement des écosystèmes aquatiques et terrestres. En général on parle de zone d'expansion des crues pour des secteurs non ou peu urbanisés et peu aménagés.

Aménagements individuels : voir précédemment la réponse à la question « Si votre maison / école est en zone inondable, quels aménagements pouvez-vous faire pour la protéger d'une inondation ? »

- Présenter aux élèves différentes photos représentant divers aménagements du territoire limitant les inondations afin qu'ils s'expriment sur la représentation qu'ils s'en font.

Dans la mesure du possible, ces photos peuvent être remplacées ou complétées par des exemples locaux.

Barrage du lac d'Oô (Haute-Garonne)
Déversoir en fonctionnement



© Vincent VERMEULEN

Barrage poids du lac de Caillaouas
(Hautes-Pyrénées)



© Vincent VERMEULEN

Barrage filtrant, pour retenir la charge solide du torrent en cas de crue (Haute-Garonne)

Barrage digue d'Aubert
(Hautes-Pyrénées)



© Vincent VERMEULEN

Barrage voûte de Moiry
(Suisse)



© Laurine GELY

Dispositif dans le lit d'un torrent pour stopper le charriage de matériaux grossiers lors d'une crue (Hautes-Pyrénées)



© Vincent VERMEULEN

Bassin de rétention des crues
(Seine et Marne)



© Vincent VERMEULEN

Bassin de collecte des eaux pluviales
(Val d'Oise)



© Vincent VERMEULEN



© Vincent VERMEULEN

- 4) Maintenant que les élèves ont pris connaissance de la zone inondable, leur demander de reconstruire leur ville (avec les mêmes éléments) mais cette fois en tenant compte de la zone inondable, des routes, des ponts, des espaces verts, du relief...

Expliquer aux élèves qu'il est parfois impossible de construire hors zone inondable. En effet, certaines installations (usines, nucléaires ...) ont besoin d'eau pour fonctionner. De ce fait, celles-ci vont devoir s'installer près des cours d'eau. Pour les protéger, des ouvrages de protection telle que des digues ou des murets peuvent être construits.

A noter que lors d'une crue les routes, chemins de fer ou autres infrastructures peuvent se retrouver sous les eaux. Des difficultés de circulation pour se rendre au travail, à l'école, au supermarché ou bien même au centre de secours sont possibles.

- 5) Définir avec les élèves les termes suivants : inondation / crue, bassin de rétention, champ d'expansion des crues, barrages, digues.

Inondation / crue : Submersion d'une zone habituellement hors d'eau

Bassin de rétention : Zone de stockage temporaire des eaux pluviales

Champ d'expansion des crues : Espace naturel ou aménagé destiné à retenir l'excédent d'eau

Barrage : Ouvrage (artificiel ou naturel) barrant un cours d'eau pour créer une retenue. Les barrages servent à réguler les cours d'eau, lutter contre les incendies, produire de l'électricité, alimenter les villes en eaux...

Digues : Ouvrage continu (en dur ou végétale) sur une certaine longueur, destiné à contenir les eaux fluviales ou marines ou à protéger contre leurs effets (inondation), ou encore à guider leur écoulement.

Commentaires

Les crues lentes (dites de plaine) ayant une lente montée des eaux permettent de prévoir l'inondation quelques heures voir plusieurs jours à l'avance. Elles sont souvent liées à des précipitations de longue durée ou à la fonte des neiges. Les populations peuvent donc s'organiser pour faire face à ces inondations.

A l'inverse, les crues rapides ont pour origine des événements pluvieux intenses et localisés, principalement sur des bassins versants au relief accidenté (montagne). Dans ce cas, le délai de prévision est très court et laisse peu de temps pour alerter la population.

Prolongement

- Réaliser une maquette de bassin versant simplifiée, si possible d'un territoire connu, pour simuler des inondations et tester des solutions d'aménagement du territoire.
Voir fiche n° « De la pluie aux inondations »

Exemples de maquettes :

- <http://risques-majeurs.info/fiche/projet-pedagogique-deducation-aux-risques-majeurs>
- <http://risques-majeurs.info/fiche/inondations-donner-voir-pour-donner-reflechir>

Conclusion

Face aux inondations, les sociétés humaines ont depuis longtemps cherché à protéger leurs biens et leurs habitations en construisant des ouvrages de protection (digues, barrages...). Toutefois, il est difficile d'empêcher les inondations de se produire. Les ouvrages de protection ne peuvent garantir une sécurité absolue. Le meilleur moyen de prévention contre les inondations reste alors d'éviter d'urbaniser en zone inondable.

Vocabulaire :

Barrage : Ouvrage (artificiel ou naturel) barrant un cours d'eau pour créer une retenue. Les barrages servent à réguler les cours d'eau, lutter contre les incendies, produire de l'électricité, alimenter les villes en eaux...

Bassin de rétention : Zone de stockage temporaire des eaux pluviales.

Champ d'expansion des crues : Espace naturel ou aménagé destiné à retenir l'excédent d'eau.

Digue : Construction (en dur ou végétale) retenant les eaux fluviales ou marines

Ligne topographique : Courbe fictive représentant tous les points d'un territoire situés à la même altitude. Egalement appelée courbe de niveaux.