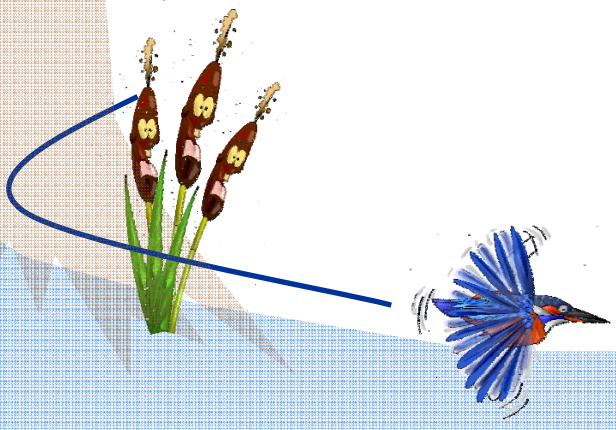
Classeur pédagogique

- Cycle 2 à 5e -

Education à l'environnement sur le thème de l'eau



Conception - rédaction : CO.BA.H.M.A. (2007)
Dessins (droits réservés) : Matthieu EVER
Florence PITOT

Animations d'éducation à l'environnement sur le thème de l'eau

Page 1 à 5 Cycle 2 : La petite faune aquatique

Page 6 à 17 Cycle 3 : L'eau dans la nature

Page 18 à 26 Cycle 3 : Le cycle de l'eau en ville

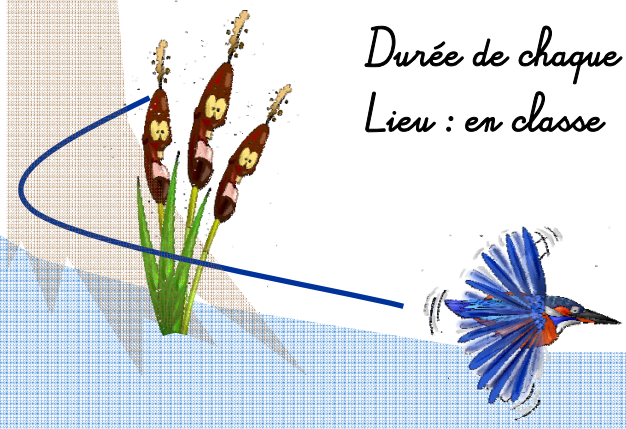
Page 27 à 33 Cycle 3 : La petite faune aquatique

Page 34 à 42 6e : Un écosystème sensible !

Page 43 à 50 6e : La faune aquatique et la pollution

Page 51 à 60 5e : La faune aquatique et la pollution

Page 61 à 69 5e : Les cours d'eau et les Hommes



Durée de chaque animation : 3 heures (1/2 journée)

Lieu : en classe

Classeur pédagogique

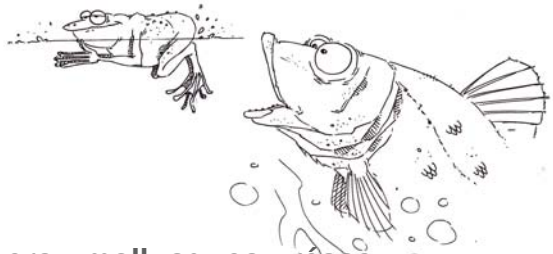
COBAHMA
COmité du BAssin Hydrographique de la Mauldre et de ses Affluents

6ème Etude de la petite faune aquatique
Réseaux trophiques aquatiques
Dégradation et pollution des milieux aquatiques
Comportements éco-citoyens

Animation

Durée : 2 heures

Lieu : en classe



Mots-clés :

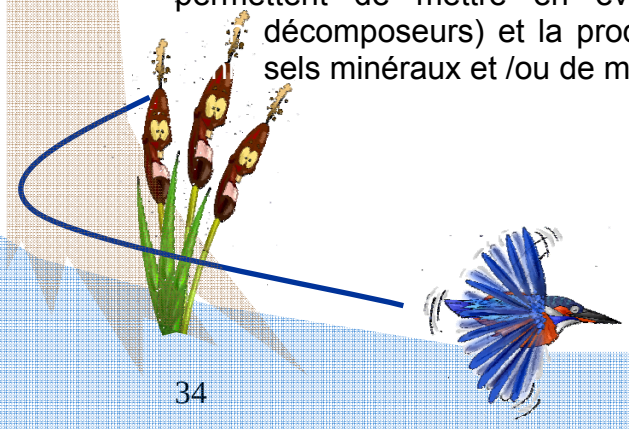
Faune et flore aquatiques, insectes, crustacés, vers, mollusques, réseaux trophiques, chaînes alimentaires, prédation, décomposeurs, producteurs (primaires, secondaires, tertiaires…), sels minéraux, éléments organiques pollution et dégradation des milieux aquatiques, espèces introduites, gestes éco-citoyens, développement durable.

Objectifs pédagogiques :

Etude de la petite faune aquatique :

- Observer, réaliser un dessin scientifique et identifier un animal aquatique vivant (position dans la systématique animale).
- Identifier la production de matières par les êtres vivants et leurs interdépendances alimentaires (programme de sciences de la vie et de la terre).

En premier lieu, à travers l'observation de petits animaux aquatiques prélevés dans la rivière, le garde-rivière propose l'étude (observation, représentation scientifique et identification) de la petite faune aquatique.
Après avoir fourni des informations sur le régime alimentaire de chaque espèce animal observée, le garde-rivière complète la liste taxonomique avec les végétaux aquatiques, le phytoplancton, le zooplancton, les poissons, les oiseaux inféodés aux milieux aquatiques… Leurs besoins nutritifs sont également abordés. A partir de ces données, les élèves doivent reconstituer une chaîne alimentaire simplifiée afin d'identifier l'interdépendance alimentaire des êtres vivants. Chaque maillon de la chaîne alimentaire est ensuite nommé (producteurs I, producteurs II, décomposeurs) et repositionné dans une pyramide écologique (pyramide schématique des biomasses). L'analyse de la chaîne alimentaire et de la pyramide alimentaire permettent de mettre en évidence le recyclage de la matière (action des décomposeurs) et la production de matière par les êtres vivants (à partir de sels minéraux et /ou de matières organiques).



2 Cerner la responsabilité de l'Homme dans la dégradation de l'eau et des milieux aquatiques à travers la pollution du milieu (impact sur le réseau trophique) et l'introduction d'espèces envahissantes (programme de sciences de la vie et de la terre).

Les élèves sont amenés à s'interroger sur l'influence de l'Homme sur les cours d'eau par rapport à l'aménagement du territoire, ses besoins alimentaires ou industriels. Deux planches photographiques permettent d'identifier les différentes origines de pollutions humaines :
- rejets industriels, pollutions diffuses agricoles, infrastructures routières, stations d'épuration obsolètes…
- dégradation des milieux aquatiques : aménagements en minéraux des berges, rectification du lit, introduction d'espèces exotiques…

3 Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens (développement durable) vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques (spécificité apportée par le garde-rivière).

Les élèves ont pu entrevoir l'impact des activités humaines sur les cours d'eau. Le garde-rivière anime une discussion sur les possibilités individuelles d'actions envers la protection des milieux aquatiques et plus largement de la ressource en eau.

Matériel nécessaire :

- **Préparation de l'animation**
  Filet surber
  2 bidons de prélèvement d'eau
  Bacs en plastique
  Pinces fines
  Bottes
  Gants

- **Animation (matériel du CO.BA.H.M.A.)**
  Documents pédagogiques imprimés
  Transparent pédagogique **planches photographiques** (2)
  Panneau **chaînes alimentaires aquatiques** (+ étiquettes repositionnables)
  Panneau **pyramide alimentaire** (+ étiquettes repositionnables)
  Petits animaux aquatiques vivants
  Boîtes de pétri
  Loupes à main
  Boîtes-loupe
  Pinces fines
  Bac plastique de tri
  Filet surber, gants, bidons…

• **Matériels établissements scolaires**
Loupe à main d'observation
Rétroprojecteur
Réfrigérateur

Déroulement détaillé de l'animation :

Etude de la petite faune aquatique :

● Observer, réaliser un dessin scientifique et identifier un animal aquatique vivant (position dans la systématique animale).
● Identifier la production de matières par les êtres vivants et leurs interdépendances alimentaires (réseau trophique).

Étape 1 : Etude de la petite faune aquatique d'un cours d'eau.

Au préalable de l'intervention, l'animateur doit prélever un maximum d'espèces de petits animaux aquatiques (insectes, crustacés, vers et mollusques) d'un cours d'eau.

L'animateur présente rapidement le matériel utilisé pour le prélèvement des petits êtres vivants : filet surber, bacs plastiques, bidons…
Le garde-rivière présente ensuite le travail à réaliser : chaque élève est amené à observer un animal aquatique, à réaliser un dessin scientifique de celui-ci puis, en dernier lieu, à identifier l'animal à l'aide d'une clé de détermination simplifiée. Le garde-rivière précise que les animaux seront remis dans leur milieu naturel après l'animation.

Observation d'un animal aquatique :

Un petit animal aquatique vivant (disposé avec un peu d'eau dans une boîte de pétri) est distribué à chaque élève de la classe. A l'aide d'une loupe main ou d'une boîte loupe, l'élève observe durant quelques minutes l'animal dans son élément vital. L'attention de l'élève doit être attirée sur la morphologie de l'animal (identification des différentes parties du corps : tête, yeux, antennes, pattes, corps…), son (ou ses) mode(s) de déplacement, son aisance dans le milieu aqueux, sa taille…

Réalisation d'un dessin scientifique d'un animal aquatique :

Après la phase d'observation, chaque élève doit dessiner l'animal qu'il vient d'observer. Le dessin scientifique est réalisé sur une feuille préparée par le garde-rivière. L'animateur doit bien expliquer l'intérêt du dessin. S'agissant d'un dessin scientifique, il convient de préciser aux élèves la nécessité de reproduire la réalité (« ce qu'ils voient et seulement ce qu'ils voient… »), de respecter les proportions, de représenter le maximum de détails et d'agrandir l'animal au moins 10 fois par rapport à sa taille réelle.

Identification d'un animal aquatique à l'aide d'une clé scientifique simplifiée :

A l'issue de la phase d'observation et de représentation (dessin scientifique), les élèves sont amenés à identifier les animaux aquatiques à l'aide d'une clé d'identification simplifiée.

Cette clé est distribuée à chaque élève. Après avoir expliqué son principe et son fonctionnement, chaque élève exploite la clé jusqu'à l'identification de l'animal observé.

A l'issue de l'identification, l'animateur vérifie rapidement le résultat de la démarche de chaque élève et la réoriente (voire valide étape par étape) jusqu'à ce que l'élève ait déterminé l'espèce considérée.

Chaque élève reporte ensuite le nom vernaculaire de l'animal sur la feuille du dessin scientifique ainsi que le nom de la station, le nom du cours d'eau, la date de prélèvement, le nombre de pattes et le groupe taxonomique.

Mise en commun des résultats :

Une fois l'identification des êtres vivants réalisée, l'animateur dresse au tableau la liste des différentes espèces recensées.

Étape 2 : Reconstitution d'une chaîne alimentaire aquatique.

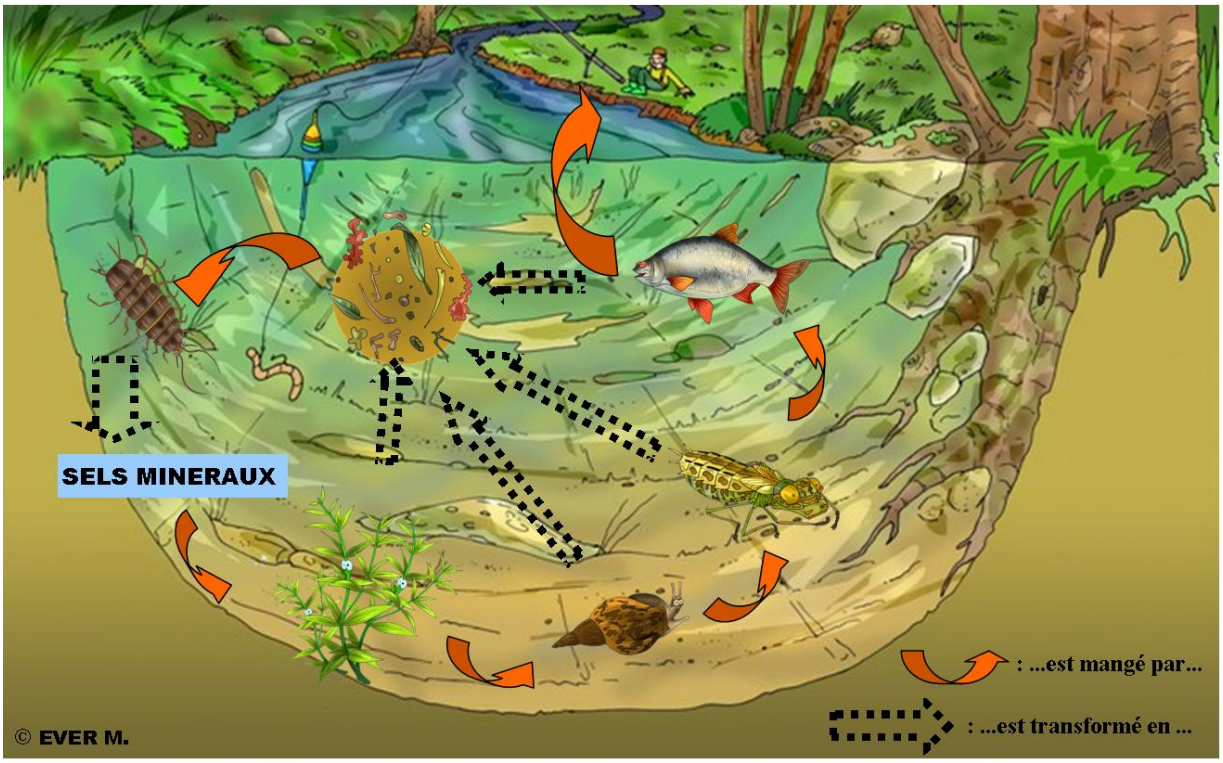
Le garde-rivière donne aux élèves les informations sur le régime alimentaire des espèces étudiées. Le garde-rivière, en interrogeant les élèves, cherche à identifier les autres êtres vivants des cours d'eau. La liste est complétée avec les êtres vivants suivants :

- végétaux aquatiques (besoins nutritifs non précisés),
- le phytoplancton (végétaux microscopiques ; besoins nutritifs non précisés),
- le zooplancton se nourrit de phytoplancton,
- les poissons se nourrissent de zooplancton, de petits êtres vivants aquatiques, et /ou de végétaux,
- certains oiseaux d'eau se nourrissent de poissons.

L'animateur propose aux élèves de reconstituer quelques exemples de chaînes alimentaires. Le travail est réalisé en groupes de 5 ou 6 élèves. A chaque groupe sont distribués le dessin de chaque espèce animale observée dans la classe, ainsi que les dessins suivants :

- végétaux aquatiques,
- phytoplancton,
- zooplancton,
- poisson « fourrage » (ex : le vairon, le gardon, l'ablette…) ,
- poisson carnassier (ex : la truite fario, le brochet),
- oiseaux piscivores (ex : le martin-pêcheur, le héron cendré, la sterne…).

Chaque dessins est fixé sur une étiquette autocollante repositionnable. L'animateur fournit également à chaque groupe un panneau (format A2) sur lequel est schématisée une coupe transversale d'un ruisseau. Un pêcheur en action est également représenté sur la berge du cours d'eau.

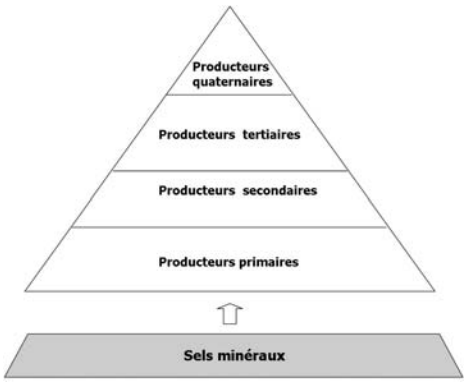


Les élèves positionnent les dessins sur le panneau puis reconstituent la chaîne alimentaire en reliant les différentes espèces par des flèches autocollantes repositionnables. L'animateur propose aux élèves de formuler une phrase du type « … est mangé par… » afin de relier correctement les différentes espèces dans le sens de la circulation de la matière.
L'animateur vérifie les chaînes alimentaires construites par les différents groupes.
Pour terminer (si les élèves ne l'ont pas déjà fait), l'animateur fait relier aux élèves la truite fario au pêcheur représenté sur la berge (dit « grand prédateur » ou « super prédateur »).

Les élèves peuvent ainsi apprécier l'interdépendance alimentaire des êtres vivants aquatiques.

Étape 3 : Mise en évidence de la production de matière et de son recyclage par une pyramide alimentaire.

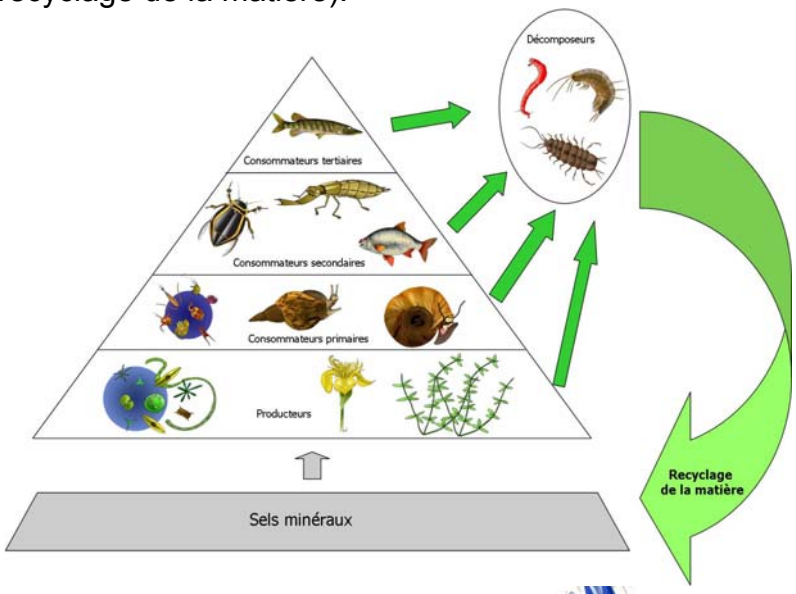
Le travail commence à partir d'un panneau pédagogique, mettant en évidence dans une pyramide, les différents niveaux trophiques de la chaîne alimentaire.



1 ou 2 élèves doivent placer les étiquettes repositionnables des êtres vivants (utilisés dans la construction des chaînes alimentaires) au niveau trophique qui leur correspond :

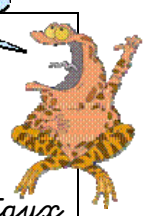
- producteurs primaires, secondaires, tertiaires…
- décomposeurs (de la matière organique : cadavres, débris végétaux, excréments…, en sels minéraux).

Le garde-rivière interroge ensuite les élèves sur les besoins nutritifs des végétaux (base de la pyramide) : les sels minéraux. Le garde-rivière positionne une étiquette « Sels minéraux » sur la zone grise de la pyramide et la relie avec une flèche aux producteurs.
Le garde-rivière interroge ensuite les élèves sur le devenir des cadavres d'animaux, les débris végétaux (feuilles, plantes mortes, branches…) et les excréments. Les élèves doivent associer leur décomposition au rôle des décomposeurs.
Le garde-rivière explique alors que la matière organique morte est « digérée » par les décomposeurs en positionnant les flèches en les reliant aux différents niveaux trophiques (P, C1, C2, C3). Pour terminer, l'animateur précise aux élèves que les décomposeurs transforment la matière organique « morte » en sels minéraux. Une flèche nommée « recyclage de la matière » est alors positionnée sur le panneau.
Les élèves entrevoient ainsi la production de matières par les êtres vivants et le cycle de la matière (recyclage de la matière).



L'animateur peut faire le parallèle avec l'activité des décomposeurs du sol dans le compost du jardin et tout simplement dans le sol.

Nous avons appris que...



Synthèse pédagogique :

• Les réseaux trophiques relient directement ou indirectement l'ensemble des êtres vivants des cours d'eau. Les cadavres d'animaux et débris végétaux sont dégradés par les décomposeurs. Ils sont ainsi progressivement transformés en sels minéraux : c'est le recyclage de la matière. Ces sels minéraux constituent les éléments nutritifs nécessaires au développement de végétaux : c'est la production de la matière par les producteurs primaires. Ceux-ci sont ensuite consommés par les producteurs secondaires, tertiaires...

2 Cerner la responsabilité de l'Homme dans la dégradation de l'eau et des milieux aquatiques à travers la pollution du milieu (impact sur le réseau trophique) et l'introduction d'espèces envahissantes.

Étape 4 : Etude photographique

Les élèves sont amenés à s'interroger sur l'influence de l'Homme (aménagement du territoire, besoins alimentaires ou industriels) sur les cours d'eau et plus particulièrement sur la vie aquatique (faune et flore).

L'animateur amorce un travail de réflexion collective en projetant 2 planches photographiques (transparents) :

● Planche 1 : photographies d'activités humaines polluantes (rejets d'industries, épandages de pesticides en zones agricoles, apports polluants des routes, rejets de stations d'épuration non efficaces…).

Impacts :

- **dégradation de la qualité de l'eau des rivières et des nappes souterraines,**
- **disparition des espèces sensibles à la qualité de l'eau,**
- **mortalité importante de faune en cas de pollutions,**
- **accumulation des pesticides dans les chaînes alimentaires.**

● Planche 2 : photographies de dégradation des milieux aquatiques (aménagements de berges minérales, rectification du lit, introduction d'espèces exotiques…).

Impacts :

- **appauvrissement de la qualité « d'accueil » du milieu pour les êtres vivants (faune / flore),**
- **déséquilibre des chaînes alimentaires par les espèces introduites (ex : écrevisses exotiques, Tortue de Floride, plantes envahissantes telles que la Jussie, la Renouée du Japon…**

Nous avons appris que…

Synthèse pédagogique :

- *Les diverses activités humaines sont à l'origine de la dégradation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.*

Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens (développement durable) vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Étape 5 : Discussion – réflexion collective.

Les élèves ont pu entrevoir l'impact des activités humaines sur les milieux aquatiques (dégradation physique des cours d'eau, dégradation de la qualité des eaux continentales…).

L'animation se termine par une réflexion collective sur les attitudes responsables vis à vis des zones humides, des usages domestiques de l'eau,...La notion de développement durable est utilisée.
Les points suivants doivent sortir de la discussion :

- Arrêter le gaspillage de l'eau potable en adoptant individuellement des comportements éco-citoyens vis-à-vis des ressources naturelles en eau (illustrations par des exemples)…
- Limiter au maximum l'utilisation de produits toxiques pour l'environnement,
- Ne pas introduire d'espèces exotiques dans la nature,
- Privilégier les produits alimentaires et d'entretiens ménagers biologiques.

L'animateur conclut sur l'importance de l'implication de chaque citoyen pour préserver au mieux la vie de nos futurs enfants, petits enfants…

Synthèse pédagogique :

• Les Hommes polluent l'eau et la nature. Chacun d'entres nous doit faire attention car nous sommes tous responsables de la pollution de l'eau.

• Pour préserver la ressource en eau et les milieux aquatiques, chacun d'entre nous doit s'impliquer tous les jours :

√ Il ne faut pas jeter de déchets ou de produits toxiques dans la rivière ou dans la nature,

√ Il faut respecter les animaux et les végétaux qui vivent dans la nature,

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas gaspiller l'eau,

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas jeter de produits toxiques dans les éviers car cela polluera la rivière.

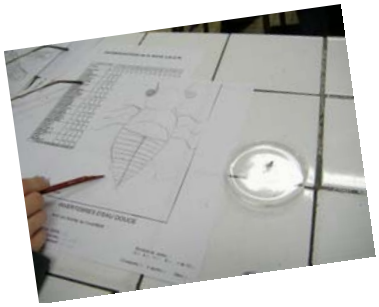
6 ème

Caractérisation d'un cours d'eau
Etude de la petite faune aquatique
Pollution de l'eau
Comportements éco-citoyens

Animation

Durée : 2 heures

Lieu : en classe



Mots-clés :

Milieu de vie, eau douce courante, faune et flore aquatiques, insectes, crustacés, vers, mollusques, répartition des êtres vivants, conditions de vie d'un milieu, pollution, gestes éco-citoyens, développement durable.

Objectifs pédagogiques :

Etude de l'écosystème rivière :

- Identifier les caractéristiques de l'environnement proche et appréhender la répartition des êtres vivants (programme de sciences de la vie et de la terre).
- Observer, réaliser un dessin scientifique et identifier un animal aquatique vivant.

En premier lieu, les élèves sont amenés à réfléchir sur les caractéristiques propres à un milieu de vie, c'est-à-dire les composantes physiques qui déterminent la présence de tel ou tel être vivant ainsi que les relations existantes entre ceux-ci. Il s'agit d'aborder simplement la notion d'écosystème, composé du biotope (ensemble des conditions physiques, chimiques…, d'un milieu de vie) et de la biocénose (ensemble des êtres vivants, animaux et végétaux d'un milieu de vie).
Dans un second temps, à travers l'observation de petits animaux aquatiques prélevés à deux endroits de la rivière bien distincts (un tronçon amont non dégradé et un autre aval plus dégradé), le garde-rivière compose 2 groupes au sein de la classe et propose l'étude (observation, représentation et identification) des 2 cortèges faunistiques par chaque groupe.

A l'issue du travail, les élèves sont amenés à comparer la composition des 2 cortèges faunistiques. Après avoir fourni aux élèves des résultats d'analyses physico-chimiques propres aux 2 stations du cours d'eau, le garde-rivière propose aux élèves d'échafauder des hypothèses sur la répartition des êtres vivants observés par rapport à la pollution de l'eau (disparition d'espèces polluo-sensibles et résistance à la pollution d'autres espèces).

2 Cerner l'influence des activités humaines et de l'aménagement du territoire (pollution des cours d'eau) sur les êtres vivants d'un milieu (programme de sciences de la vie et de la terre).

Les élèves sont amenés à s'interroger sur l'influence de l'Homme sur les cours d'eau par rapport à l'aménagement du territoire, ses besoins alimentaires ou industriels.

La lecture de la carte permet d'identifier les différentes origines de pollutions humaines : rejets industriels, pollutions diffuses agricoles, infrastructures routières, stations d'épuration obsolètes…

3 Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens (développement durable) vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques (Spécificité apportée par le garde-rivière).

Les élèves ont pu entrevoir l'impact des activités humaines sur la qualité de l'eau. Le garde-rivière anime une discussion sur les possibilités individuelles d'actions pour protéger la ressource en eau.

Matériel nécessaire :

- **Préparation de l'animation**
  Filet surber
  3 bidons de prélèvement d'eau
  Bacs en plastique
  Pinces fines
  Bottes
  Gants

- **Animation (matériel du CO.BA.H.M.A.)**
  Transparent pédagogique **Résultats analyses d'eau** (3)
  Documents pédagogiques imprimés
  Petits animaux aquatiques vivants
  Boîtes de pétri
  Loupe à main
  Boîtes-loupe
  Pinces fines
  Bac plastique de tri
  Filet surber, gants, bidons…

- **Matériels établissements scolaires**
  Loupe à main d'observation
  Rétroprojecteur
  Réfrigérateur

Déroulement détaillé de l'animation :

Etude de l'écosystème rivière :

● Identifier les caractéristiques de l'environnement proche et appréhender la répartition des êtres vivants.
● Observer, réaliser un dessin scientifique et identifier un animal aquatique vivant.

Étape 1 : Caractérisation simplifiée de l'écosystème « rivière ».

Le garde-rivière anime une réflexion collective sur le cours d'eau par les questions suivantes : « Qu'est-ce qu'une rivière ? Autrement dit, quelles sont les caractéristiques communes à n'importe quel cours d'eau ? ». L'objectif est d'identifier les caractéristiques principales de l'écosystème « rivière » :

- **de l'eau douce courante**, une pente variable, des largeurs et des profondeurs variables…,
- des paramètres variables : l'oxygène dissous dans l'eau, température…,
- présence d'une **faune particulière** aquatique et terrestre,
- présence d'une **flore particulière** aquatique et terrestre,
- nature du sol, du sous-sol…
- **relations entre les êtres vivants** (ex : prédation).

(Les caractéristiques en caractère gras doivent être impérativement trouvées par les élèves ; l'animateur reporte les bonnes réponses au tableau).
En cas de difficulté dans l'avancement de la réflexion, le garde-rivière a la possibilité de demander aux élèves de s'imaginer le milieu de vie « forêt » et le milieu de vie « rivière » et de rechercher les différences fondamentales entre ces 2 écosystèmes.

Étape 2 : Mise en évidence de la répartition des êtres vivants (petits animaux aquatiques) au fil d'un cours d'eau.

Au préalable de l'intervention, l'animateur doit prélever des petits animaux aquatiques (insectes, crustacés, vers et mollusques) sur 2 stations bien différentes d'un cours d'eau. Le choix des 2 stations est primordial pour la réussite de cette animation. Il convient de respecter au maximum les consignes suivantes :

- Les deux prélèvements doivent être réalisés sur le même cours d'eau (possibilité de comparer les êtres vivants à l'amont et à l'aval du cours d'eau). Le premier prélèvement (station amont) est réalisé à proximité de la source du cours d'eau (dans l'idéal indemne de pollution anthropique) ; le second prélèvement (station aval) est choisi sur une station présentant une morphologie bien différente de la station amont (l'aval immédiat d'une station d'épuration constitue bien souvent un point de prélèvement idéal).
- Les deux prélèvements doivent présenter le maximum d'espèces différentes.

- Les 2 stations seront précisément localisées sur une carte IGN 1/25000ième.
- Le garde-rivière doit rechercher des résultats de mesures physico-chimiques des 2 stations (oxygène dissous, ammonium, nitrates, phosphates).

L'animateur présente rapidement le matériel utilisé pour le prélèvement des petits êtres vivants : filet surber, bacs plastiques, bidons… Une carte de localisation des 2 stations est distribuée à chaque élève. Le garde-rivière montre la localisation des 2 stations : nom du cours d'eau, position des stations (amont-aval)…
La classe est divisée en 2 groupes. L'animateur propose aux élèves d'étudier les êtres vivants récoltés sur les 2 stations (un groupe traite du prélèvement amont et l'autre du prélèvement aval).

Le garde-rivière présente ensuite le travail à réaliser : dans chaque groupe, chaque élève est amené à observer un animal aquatique, réaliser un dessin scientifique de celui-ci puis en dernier lieu identifier l'animal à l'aide d'une clé de détermination simplifiée. Le garde-rivière précise que les animaux seront remis dans leur milieu naturel après l'animation.

Observation d'un animal aquatique :

Un petit animal aquatique vivant (disposé avec un peu d'eau dans une boîte de pétri) est distribué à chaque élève de la classe (attention à ne pas mélanger les animaux des deux stations durant la distribution !). A l'aide d'une loupe à main ou d'une boîte-loupe, l'élève observe durant quelques minutes l'animal dans son élément vital. L'attention de l'élève doit être attirée sur la morphologie de l'animal (identification des différentes parties du corps : tête, yeux, antennes, pattes, corps…), son (ou ses) mode(s) de déplacement(s), son aisance dans le milieu aqueux, sa taille…

Réalisation d'un dessin scientifique d'un animal aquatique :

Après la phase d'observation, chaque élève doit dessiner l'animal qu'il vient d'observer. Le dessin scientifique est réalisé sur une feuille préparée. L'animateur doit bien expliquer l'intérêt du dessin ; s'agissant d'un dessin scientifique, il convient de préciser aux élèves la nécessité de reproduire la réalité (« Ce qu'ils voient et seulement ce qu'ils voient… »), de respecter les proportions, de représenter le maximum de détails et d'agrandir au moins 10 fois l'animal par rapport à sa taille réelle.

Identification d'un animal aquatique à l'aide d'une clé scientifique simplifiée :

A l'issue de la phase d'observation et de représentation (dessin scientifique), les élèves sont amenés à identifier les animaux aquatiques à l'aide d'une clé d'identification simplifiée.
L'animateur distribue à chaque élève cette clé. Après avoir expliqué son principe et son fonctionnement, chaque élève exploite la clé jusqu'à l'identification de l'animal observé.

A l'issue de l'identification, l'animateur vérifie rapidement le résultat de la démarche de chaque élève et la réoriente (voire valide étape par étape) jusqu'à ce que l'élève ait déterminé l'espèce considérée.
Chaque élève reporte ensuite le nom vernaculaire de l'animal sur la feuille du dessin scientifique ainsi que le nom de la station, le nom du cours d'eau, la date de prélèvement, le nombre de pattes et le groupe taxonomique.

Mise en commun et comparaison des résultats :

Une fois l'identification des êtres vivants réalisée, l'animateur dresse au tableau la liste des différentes espèces recensées sur les 2 stations prélevées. Les élèves comparent les 2 listes faunistiques et repèrent ainsi les différences.

Le garde-rivière fournit aux élèves une synthèse des résultats de mesures de qualité physico-chimique des 2 stations étudiées puis leur propose d'émettre quelques hypothèses sur la présence ou l'absence d'une espèce en fonction des éléments donnés. Les résultats sont présentés avec des codes couleurs (du bleu pour la très bonne qualité au rouge pour la très mauvaise qualité).
Ainsi, une lecture visuelle rapide du tableau permet d'apprécier l'état dégradé du cours d'eau sur sa partie aval.

Exemple :

Synthèse des analyses physico-chimiques du ru du Lieutel

Très bonne qualité	
Bonne qualité	
Passable	
Mauvaise	
Très mauvaise	

	Station L1 (amont)			
	mars	**mai**	**août**	**octobre**
Qualité de l'eau				

	Station L2 (aval)			
	mars	**mai**	**août**	**octobre**
Qualité de l'eau				

Nous avons appris que...

Synthèse pédagogique :

• La rivière est un milieu naturel qui possède des caractéristiques propres (eau douce courante, faune et flore spécialisée aux milieux aquatiques...). La pollution de l'eau conditionne la présence ou l'absence des êtres vivants aquatiques.

2 Cerner l'influence des activités humaines et de l'aménagement du territoire (pollution des cours d'eau) sur les êtres vivants d'un milieu.

Étape 3 : Analyse cartographique du secteur / interprétation.

Le garde-rivière fait observer sur carte l'occupation des sols et plus globalement l'aménagement du territoire sur le tronçon étudié, puis tente d'orienter une réflexion collective des élèves vers l'identification des sources potentielles de pollutions anthropiques entre les 2 stations :

- zones agricoles cultivées (grandes cultures) :
  - pollution par les produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides,…),
  - pollution par les engrais de cultures.
- infrastructures routières et ferroviaires :
  - pollution par les hydrocarbures (huiles, carburants…),
  - pollution par les produits phytosanitaires (entretien voies ferrées).
- Agglomérations :
  - industries, artisans : pollutions diverses en fonction de l'activité (rejets),
  - stations d'épurations : pollution par les eaux rejetées (dysfonctionnements lors d'orages, sous-dimensionnement, vétusté du dispositif…).

Nous avons appris que...

Synthèse pédagogique :

• Les diverses activités humaines contribuent à la dégradation de la qualité de l'eau : pollutions industrielles (produits toxiques divers, réchauffement de l'eau), pollution agricoles (engrais et pesticides), pollutions liées aux station d'épurations (dysfonctionnements divers).

Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens (développement durable) vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Étape 4 : Discussion – réflexion collective.

L'animateur questionne d'abord les élèves sur :

- la quantité d'eau potable moyenne consommée (usages domestiques) quotidiennement par un français (150 litres),
- les différents usages domestiques de l'eau (eaux vannes, lavage du linge, boisson et cuisson…),
- la destination des eaux usées évacuées de nos habitations (en général : la station d'épuration).

L'animateur expose ensuite les limites des stations d'épuration :

- déversement direct d'eaux usées lors des épisodes pluvieux intenses,
- dysfonctionnements ponctuels (réglages techniques),
- limite des performances épuratoires des stations (traitement des matières phosphorées, déchets pharmaceutiques, départ de boues organiques…).

L'animation se termine par une réflexion collective sur les attitudes responsables et les installations économes vis-à-vis de l'eau (la notion de développement durable peut être utilisée). Les gestes du quotidien présentés sont les suivants :

- ne pas laisser couler l'eau d'un robinet inutilement,
- ne pas déverser de produits toxiques dans l'évier,
- se doucher (rapidement !) plutôt que prendre un bain…
- diminuer le volume d'eau des chasses d'eau,
- réparer rapidement les fuites,
- minimiser l'usage de produits détergents,
- privilégier les produits biologiques (nourriture, produit ménagers),
- installer un système de récupération des eaux pluviales pour certains usages (arrosage des plantes, lavage de la voiture, chasse d'eau…).

De manière générale, pour maîtriser de façon durable sa consommation en eau, il est nécessaire d'adopter des automatismes économes.

L'animateur conclut sur l'importance de l'implication de chaque citoyen pour préserver au mieux l'eau de nos futurs enfants, petits enfants…

Synthèse pédagogique :

- *Les Hommes polluent l'eau et la nature. Chacun d'entre nous doit faire attention car nous sommes tous responsables de la pollution de l'eau.*

• Pour préserver la ressource en eau et les milieux aquatiques, chacun d'entre nous doit s'impliquer tous les jours :

√ Il ne faut pas jeter de déchets ou de produits toxiques dans la rivière ou dans la nature,

√ Il faut respecter les animaux et les végétaux qui vivent dans la nature,

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas gaspiller l'eau.

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas jeter de produits toxiques dans les éviers car cela polluera la rivière.

5 ème Etude de la petite faune aquatique
La respiration en milieu aquatique
Influence de l'Homme : pollution de l'eau
Comportements éco-citoyens

Animation

Durée : 2 heures

Lieu : en classe

Mots-clés :

Faune et flore aquatiques, insectes, crustacés, vers, mollusques, répartition des êtres vivants, respiration, dioxygène dissous, organe respiratoire, branchies, trachées, conditions de vie dans un milieu, pollution, gestes éco-citoyens, développement durable.

Objectifs pédagogiques :

1. Observer, dessiner et repositionner un animal aquatique dans la classification animale (programme de sciences de la vie et de la terre- rappel 6e).

Les élèves sont amenés à observer un animal aquatique vivant dans son élément vital. Après observation, l'élève doit représenter l'animal par un dessin scientifique légendé. Dans un second temps, les élèves doivent individuellement identifier leur animal à partir d'une clé de détermination simplifiée. La classification animale est ainsi une nouvelle fois abordée. Les élèves doivent reconnaître aisément les différentes unités taxonomiques suivantes : insectes (adultes et larves), crustacés, vers et mollusques.
Les petits animaux aquatiques sont prélevés à deux endroits de la rivière bien distincts (un tronçon amont de bonne qualité physico-chimique et un autre aval dégradé). Le garde-rivière compose 2 groupes au sein de la classe et propose l'étude (observation, représentation et identification) des 2 cortèges faunistiques par les 2 groupes. A l'issue du travail, les élèves dressent la liste des 2 cortèges faunistiques.

2. Identifier, comparer les organes respiratoires de quelques animaux aquatiques (programme de sciences de la vie et de la terre).

Les élèves observent les différents organes respiratoires de quelques animaux aquatiques (branchies, trachées) et les associent aux comportements respiratoires de chacun d'eux.

Les élèves perçoivent la diversité des formes d'organes respiratoires et des comportements respiratoires dans le milieu aquatique. L'observation des organes respiratoires doit permettre la mise en évidence de l'étendue de la surface d'échanges.

Cerner l'importance du dioxygène dans la répartition des êtres vivants d'un milieu : pollution et respiration (programme de sciences de la vie et de la terre).

A partir des 2 listes faunistiques et des teneurs en dioxygène dissous au niveau des 2 stations, les élèves sont amenés à comprendre l'influence du dioxygène sur la répartition des êtres vivants au fil du cours d'eau. La disparition de certaines espèces est associée à une perturbation de l'oxygénation du milieu. La mise en relation de la teneur en dioxygène et des paramètres indiquant l'état de pollution de l'eau (ammonium, nitrates, phosphates,…) permet de cerner l'influence de l'homme sur la répartition des êtres vivants du cours d'eau.
Les élèves doivent identifier les différentes sources de pollutions (impact des activités humaines) influant sur la diversité et l'équilibre d'un milieu naturel.

Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques (spécificité apportée par le garde-rivière).

Les élèves ont pu entrevoir l'impact des activités humaines sur la qualité de l'eau. Le garde-rivière anime une discussion sur les possibilités individuelles d'actions en vue de préserver la ressource en eau potable et plus largement les milieux naturels aquatiques.

Matériel nécessaire :

- **Préparation de l'animation**
  - Filet surber
  - 3 bidons de prélèvement d'eau
  - Bacs en plastique
  - Pinces fines
  - Bottes
  - Gants
- **Animation (matériel du CO.BA.H.M.A.)**
  - Documents pédagogiques imprimés
  - Transparent pédagogique **Résultats analyses d'eau** (3)
  - Petits animaux aquatiques vivants
  - Boîtes de pétri
  - Loupes à main
  - Boîtes-loupe
  - Pinces fines
  - Bac plastique de tri

Filet surber, gants, bidons…
Loupe binoculaire avec caméra intégrée

- **Matériels établissements scolaires**
  Loupe à main d'observation
  Rétroprojecteur
  Réfrigérateur
  Téléviseur + caméra

Déroulement détaillé de l'animation :

Observer, dessiner et repositionner un animal aquatique dans la classification animale.

Étape 1 : Etude de la petite faune aquatique d'un cours d'eau.

Au préalable de l'intervention, l'animateur doit prélever des petits animaux aquatiques (insectes, crustacés, vers et mollusques) sur 2 stations bien différentes d'un cours d'eau. Le choix des 2 stations est primordial pour la réussite de cette animation. Il convient de respecter au maximum les consignes suivantes :

- Les deux prélèvements doivent être réalisés sur le même cours d'eau (possibilité de comparer les êtres vivants à l'amont et à l'aval du cours d'eau). Le premier prélèvement (station amont) est réalisé à proximité de la source du cours d'eau (dans l'idéal indemne de pollution anthropique) ; le second prélèvement (station aval) est choisi sur une station présentant une morphologie bien différente de la station amont (l'aval immédiat d'une station d'épuration constitue bien souvent un point de prélèvement idéal).
- Les deux prélèvements doivent présenter le maximum d'espèces différentes.
- Les 2 stations seront précisément localisées sur une carte IGN 1/25000ème.
- Le garde-rivière doit rechercher des résultats de mesures physico-chimiques des 2 stations (oxygène dissous, ammonium, nitrates, phosphates).

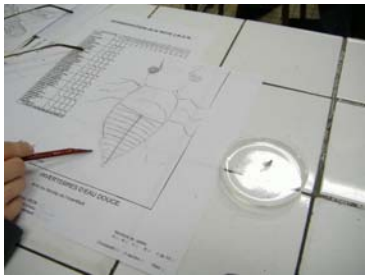
L'animateur présente rapidement le matériel utilisé pour le prélèvement des petits êtres vivants : filet surber, bacs plastiques, bidons… Une carte de localisation des 2 stations est distribuée à chaque élève. Le garde-rivière montre la localisation des 2 stations : nom du cours d'eau, position des stations (amont-aval)…
La classe est divisée en 2 groupes. L'animateur propose aux élèves d'étudier les êtres vivants récoltés sur les 2 stations (un groupe traite du prélèvement amont et l'autre du prélèvement aval).
Le garde-rivière présente ensuite le travail à réaliser : dans chaque groupe, chaque élève est amené à observer un animal aquatique, réaliser un dessin scientifique de celui-ci puis en dernier lieu identifier l'animal à l'aide d'une clé de détermination simplifiée. Le garde-rivière précise que les animaux seront remis dans leur milieu naturel après l'animation.

Observation d'un animal aquatique :

Un petit animal aquatique vivant (disposé avec un peu d'eau dans une boîte de pétri) est distribué à chaque élève de la classe (attention de ne pas mélanger les animaux des deux stations durant la distribution !). A l'aide d'une loupe à main ou d'une boîte-loupe, l'élève observe durant quelques minutes l'animal dans son élément vital. L'attention de l'élève doit être attirée sur la morphologie de l'animal (identification des différentes parties du corps : tête, yeux, antennes, pattes, corps…), son (ou ses) mode(s) de déplacement, ses comportements dans le milieu aqueux, sa taille…

Réalisation d'un dessin scientifique d'un animal aquatique :

Après la phase d'observation, chaque élève doit dessiner l'animal qu'il vient d'observer. Le dessin scientifique est réalisé sur une feuille préparée. L'animateur doit bien expliquer l'intérêt du dessin ; s'agissant d'un dessin scientifique, il convient de préciser aux élèves la nécessité de reproduire la réalité (« Ce qu'ils voient et seulement ce qu'ils voient… »), de respecter les proportions, de représenter le maximum de détails et d'agrandir au moins 10 fois l'animal par rapport à sa taille réelle.



Identification d'un animal aquatique à l'aide d'une clé scientifique simplifiée :

A l'issue de la phase d'observation et de représentation (dessin scientifique), les élèves sont amenés à identifier les animaux aquatiques à l'aide d'une clé d'identification simplifiée.

L'animateur distribue à chaque élève cette clé. Après avoir expliqué son principe et son fonctionnement, chaque élève exploite la clé jusqu'à l'identification de l'animal observé.

A l'issue de l'identification, l'animateur vérifie rapidement le résultat de la démarche de chaque élève et la réoriente (voire valide étape par étape) jusqu'à ce que l'élève ait déterminé l'espèce considérée.

Chaque élève reporte ensuite le nom vernaculaire de l'animal sur la feuille du dessin scientifique ainsi que le nom de la station, le nom du cours d'eau, la date de prélèvement, le nombre de pattes et le groupe taxonomique.

Mise en commun des résultats :

Une fois l'identification des êtres vivants réalisée, l'animateur dresse au tableau la liste des différentes espèces recensées sur les 2 stations prélevées. Les élèves comparent les 2 listes faunistiques et repèrent ainsi les différences.

Nous avons appris que...

Synthèse pédagogique :

• De nombreux petits animaux aquatiques peuplent les cours d'eau : vers, mollusques, larves d'insectes et insectes adultes, crustacés...

• La majorité des êtres vivants ont besoin de dioxygène pour vivre : certains utilise le dioxygène dissous dans l'eau en l' « absorbant » grâce à leurs branchies ; d'autres rejoignent la surface de l'eau pour prélever le dioxygène de l'air.

2 Identifier, comparer les organes respiratoires de quelques animaux aquatiques.

Étape 2 : Mise en évidence des organes et des comportements respiratoires de quelques êtres vivants aquatiques.

Le garde-rivière rappelle que presque tous les êtres vivants respirent du dioxygène.

Au niveau de l'organisme, la respiration correspond à l'ensemble des échanges gazeux entre l'organisme et son milieu, c'est-à-dire l'absorption du dioxygène (O_2) contenu dans l'air atmosphérique ou dissous dans l'eau et le rejet de dioxyde de carbone (CO_2).
A l'aide d'une loupe binoculaire à caméra intégrée branchée sur téléviseur, le garde-rivière montre aux élèves les organes respiratoires de quelques êtres vivants aquatiques en fonction de leurs comportements respiratoires :

Respiration aquatique par les branchies (dioxygène dissous dans l'eau) :

- les différentes formes de cerques abdominales de la larve d'éphémère (3 cerques fins), de la larve de demoiselles (3 cerques comme des « plumes »), de la larve de perle (2 cerques fins), de la larve d'hydropsyche (2 cerques court terminés en « pinceau »)… munies d'une « pilosité » importante. Le garde-rivière interroge les élèves sur l'utilité de la pilosité des cerques abdominales. Ceci permet d'aborder l'importance de la surface d'échanges des organes respiratoires pour favoriser l'absorption de dioxygène dans l'eau.
- les branchies abdominales en lamelles très vascularisées de la larve d'éphémère.
- les branchies abdominales très développées de la larve d'hydropsyche…

Le garde-rivière peut préciser que les branchies sont soit « protégées » (poissons) soit externes (larve d'éphémère, larve de salamandre…).

Respiration aérienne par les trachées (dioxygène de l'air) :

- la trachée des larves de tipule…, permet une absorption de l'oxygène de l'air à la surface de l'eau. Ce mode de respiration fonctionne comme une sorte de poumon qui s'ouvre à l'extérieur par un orifice (le stigmate). La trachée se ramifie en trachéoles (fines trachées) directement reliées aux cellules pour leur alimentation en dioxygène. Le mouvement du déplacement de l'animal permet de faire entrer l'air riche en dioxygène et d'évacuer l'air riche en dioxyde de carbone.
- la trachée de la nèpe alimentée grâce à un « siphon respiratoire » tel un tuba.
- la trachée du dytique qui a la particularité de constituer une réserve d'air sous ses élytres (ailes « coriaces ») à l'occasion de chaque remontée à la surface.

Le garde-rivière précise que bien souvent, le mouvement de l'animal ou de l'eau suffit à assurer le renouvellement du dioxygène en périphérie des organes respiratoires. Les élèves entrevoient la diversité des appareils et des comportements respiratoires, diversité qui permet aux animaux d'occuper différents milieux.

Le garde-rivière résume que la respiration s'effectue par :

- des poumons et des trachées, pour les animaux aériens et pour des animaux aquatiques venant respirer à la surface,

- des branchies pour la majorité des animaux aquatiques.

Synthèse pédagogique :

- *Les comportements respiratoires des animaux dépendent de leur « système » de respiration (types d'organes respiratoires).*

Cerner l'importance du dioxygène dans la répartition des êtres vivants d'un milieu : pollution et respiration.

Étape 3 : Mise en évidence de l'influence du dioxygène et de la pollution sur la répartition des êtres vivants (petits animaux aquatiques) au fil d'un cours d'eau.

Le garde-rivière fournit aux élèves les résultats de 4 campagnes de mesures de teneur en dioxygène dissous des deux stations étudiées.
Les conditions d'oxygénation étant moins favorables sur la partie aval (teneur en O_2 nettement inférieure), les élèves sont amenés à échafauder des hypothèses sur les « exigences respiratoires » des espèces recensées dans les 2 listes faunistiques des stations amont et aval.

Les élèves doivent repérer l'absence de certaines espèces sur la station aval (présentes sur la partie amont du cours d'eau) et rapprocher cette disparition à la raréfaction du dioxygène. Les espèces présentes en aval, peuvent être considérées comme des espèces résistantes à des conditions pauvres en dioxygène. Ceci peut être rapproché du comportement respiratoire de certaines espèces : respiration du dioxygène de l'air par les trachées.

Dans un deuxième temps, le garde-rivière apporte les teneurs en nitrates, phosphates et ammonium de l'eau attestant de l'état de sa qualité physico-chimique au niveau des 2 stations étudiées (informations données en complément des teneurs en dioxygène). Les résultats de la station aval permettent aux élèves de cerner que la teneur en dioxygène de l'eau est étroitement liée au niveau de dégradation de la qualité de l'eau. Ils remarquent ainsi que plus les teneurs en nitrates, phosphates et ammonium sont hautes, moins les conditions d'oxygénation sont bonnes.
Afin de faciliter le travail d'interprétation, les résultats physico-chimiques sont présentés avec des codes couleurs permettant une lecture visuelle rapide et « choc » (du bleu pour la très bonne qualité au rouge pour la très mauvaise qualité).

Exemple :

Résultats des analyses physico-chimiques du ru du Lieutel

Très bonne qualité
Bonne qualité
Passable
Mauvaise
Très mauvaise

	Station L1			
	mars	**mai**	**août**	**octobre**
Dioxygène dissous	13,3	12,3	10,4	10,2
Ammonium	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nitrates	9	8	25	8,5
Phosphates	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2

	Station L2			
	mars	**mai**	**août**	**octobre**
Dioxygène dissous	6,5	5	4,5	4
Ammonium	2,5	2,5	5,9	9,1
Nitrates	30	32	36	34
Phosphates	0,5	1	2	2

Données 2003 (exprimées en mg par litre d'eau)

Étape 4 : Mise en évidence de l'influence de l'Homme sur la qualité physico-chimique de l'eau.

Les élèves sont amenés à s'interroger sur l'influence de l'Homme sur les cours d'eau par rapport à l'aménagement du territoire, ses besoins alimentaires ou industriels.
Le garde-rivière propose de travailler à partir de la carte de localisation des stations (I.G.N. au 1/25 000) afin d'interpréter les origines potentielles de la dégradation des eaux de l'amont à l'aval.

L'animateur oriente le travail sur la carte dont la lecture permet de localiser les sources potentielles de la dégradation des eaux entre les 2 stations étudiées :

- zones agricoles cultivées (grandes cultures) :
  - pollution par les produits phytosanitaires,
  - pollution par les engrais de cultures.
- infrastructures routières et ferroviaires :
  - pollution par les hydrocarbures (huiles, carburants…),
  - pollution par les produits phytosanitaires (entretien voies ferrées).
- Agglomérations :
  - industries, artisans : pollutions diverses en fonction de l'activité (rejets),
  - stations d'épuration : pollution par les eaux rejetées (dysfonctionnements lors des orages, produits phytosanitaires, sous-dimensionnement, vétusté du dispositif…).

En conclusion, le garde-rivière précise que les activités humaines influent sur les conditions d'oxygénation des cours d'eau donc conditionnent la présence de telle ou telle espèce animale.
Les élèves perçoivent ainsi l'influence de l'Homme sur la répartition des êtres vivants au fil du cours d'eau.

Synthèse pédagogique :

- Le dioxygène dissous (dans l'eau) conditionne la répartition des différents êtres vivants du cours d'eau. Certaines espèces, exigeantes en dioxygène ne peuvent survivre lorsque le teneur en O_2 est trop faible.
- Par ailleurs, une faible teneur en O_2 dans un cours d'eau est souvent signe de pollution importante.

Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Étape 5 : Discussion – réflexion collective.

Les élèves ont pu entrevoir l'impact des activités humaines sur la qualité de l'eau. Le garde-rivière anime une discussion sur les possibilités individuelles d'actions pour préserver la ressource en eau potable.
L'animateur questionne d'abord les élèves sur :

- la quantité d'eau potable moyenne consommée (usages domestiques) quotidiennement par un français (150 litres),
- les différents usages domestiques de l'eau (eaux vannes, lavage du linge, boisson et cuisson…),
- la destination des eaux usées sortant de nos habitations (en général : la station d'épuration).

L'animateur expose ensuite les limites des stations d'épuration :

- déversement direct d'eaux usées lors des épisodes pluvieux intenses,
- dysfonctionnements ponctuels (réglages techniques),
- performances épuratoires des stations limitées (traitement des matières phosphorées, déchets pharmaceutiques, départ de boues organiques…).

L'animation se termine par une réflexion collective sur les attitudes responsables et les installations économes vis-à-vis de l'eau (la notion de développement durable peut être utilisée) :

- ne pas laisser couler l'eau d'un robinet inutilement,
- se doucher (rapidement !) plutôt que prendre un bain…
- réparer rapidement les fuites,
- privilégier les produits biologiques,
- installer un système de récupération des eaux pluviales pour certains usages (arrosage des plantes, lavage de la voiture, chasses d'eau…).

De manière générale, pour maîtriser de façon durable sa consommation en eau, il est nécessaire d'adopter des automatismes économes.

L'animateur conclut sur l'importance de l'implication de chaque citoyen pour préserver au mieux, l'eau de nos futurs enfants, petits enfants…

Nous avons appris que…

Synthèse pédagogique :

- Les Hommes polluent l'eau et la nature. Chacun d'entre nous doit faire attention car nous sommes tous responsables de la pollution de l'eau.

• Pour préserver la ressource en eau et les milieux aquatiques, chacun d'entre nous doit s'impliquer tous les jours :

√ Il ne faut pas jeter de déchets ou de produits toxiques dans la rivière ou dans la nature,

√ Il faut respecter les animaux et les végétaux qui vivent dans la nature,

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas gaspiller l'eau,

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas jeter de produits toxiques dans les éviers car cela polluera la rivière.

5 ème Relation eau / paysage (évolution)
Réseau hydrographique
Influence des aménagements de l'Homme
Zones humides et inondations

Durée : 2 heures

Lieu : en classe

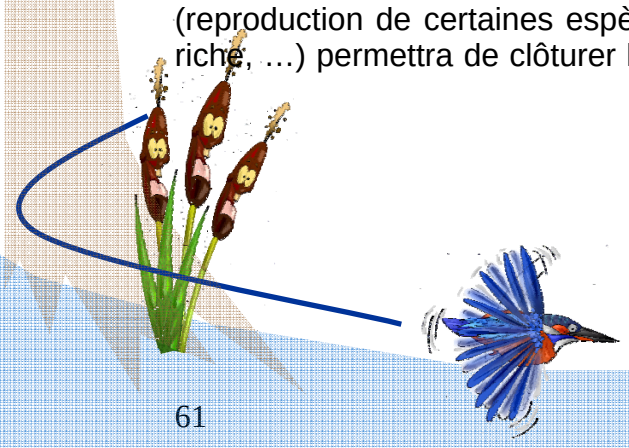
Mots-clés :

Cours d'eau, érosion (et dissipation de l'énergie), sédimentation, énergie de l'eau, pente, relief, vitesse d'écoulement ou courant, amont, aval, zones humides, aménagements de l'Homme (constructions), inondations.

Objectifs pédagogiques :

- Identifier dans les cours d'eau, les manifestations de l'érosion, du transport de particules et de la sédimentation (programme de sciences de la vie et de la terre).

Il s'agit de comprendre la dynamique naturelle des cours d'eau (méandrage). Les élèves doivent comprendre pourquoi au fil de son tracé, le cours d'eau présente des morphologies variables. Ils doivent percevoir l'importance de l'eau dans le façonnage des cours d'eau. Ils doivent saisir la relation entre la pente et la vitesse de l'eau (ou la « force de l'eau »). Plus la pente est forte, plus l'eau sera capable d'éroder, de charrier, de transporter des éléments minéraux de taille importante. Lorsque la pente s'adoucit, la « force de l'eau » s'amoindrit et les éléments minéraux trop lourds pour être transportés se déposent. Un profil longitudinal type mettra en évidence la nature du substrat en fonction de la pente du cours d'eau. Dans un second temps, un travail sur l'évolution spatiale d'un cours d'eau de plaine (méandrage) sera mené. Les élèves doivent appréhender la formation d'un méandre grâce aux phénomènes d'érosion dans les zones concaves et de sédimentation dans les zones convexes. La notion de temps devra être abordée. Enfin, le phénomène de recoupement de méandre, donnant naissance à un bras mort, zone humide exceptionnellement riche (reproduction de certaines espèces de poissons comme le brochet, zone floristique riche, …) permettra de clôturer le travail sur la dynamique naturelle des cours d'eau.



2 Cerner l'influence de l'Homme sur les cours d'eau (et les zones humides) dans l'organisation de l'aménagement du territoire (programme de sciences de la vie et de la terre).

A l'issue de la première partie de l'animation les élèves ont pu comprendre que les cours d'eau sont des milieux naturels « vivants » ou mobiles. Le méandrage des cours d'eau permet de créer des zones humides « annexes » aux cours d'eau indispensables à leur bonne santé en dissipant l'énergie hydraulique. Ainsi, les élèves doivent comprendre qu'en aménageant les cours d'eau et en construisant les villes sur les berges des cours d'eau, l'Homme fait disparaître ces zones humides et perturbe l'évolution naturelle de la rivière.
D'autre part, les élèves sont également amenés à s'interroger sur l'impact des activités humaines sur la qualité de l'eau des cours d'eau et des nappes souterraines.

3 Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques (spécificité apportée par le garde-rivière).

Les élèves ont pu entrevoir l'impact des activités humaines sur les milieux aquatiques. Le garde-rivière anime une discussion sur les possibilités d'actions pour préserver et la protéger les milieux aquatiques et les usages associés.

Matériel nécessaire :

- **Animation (matériel du CO.BA.H.M.A.)**
  Documents pédagogiques imprimés
  Transparent pédagogique **Planches photographiques** (3)
  Panneau **Erosion et sédimentation**
  Panneau **Méandrage : rivière vivante** (+ étiquettes repositionnables)
  Panneau **Granulométrie de la source à l'embouchure**
  2 morceaux de gouttière (longueur 150 cm)
  2 supports gouttière (hauteur 20 cm et 60 cm)
  2 récipients de contenance 1 litre
  Sable grossiers, graviers, cailloux et pierres
  2 arrosoirs de 5 litres

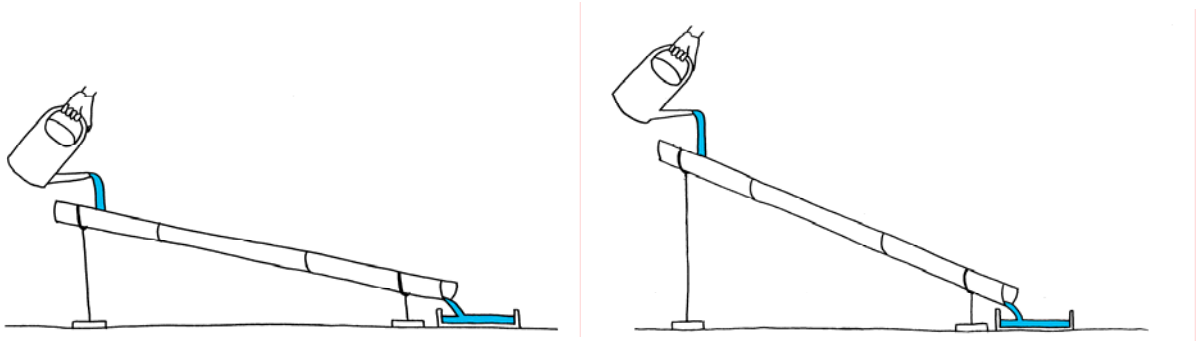
- **Matériels établissements scolaires**
  Rétroprojecteur

Déroulement détaillé de l'animation :

- Identifier dans les cours d'eau les manifestations de l'érosion, du transport de particules et de la sédimentation.

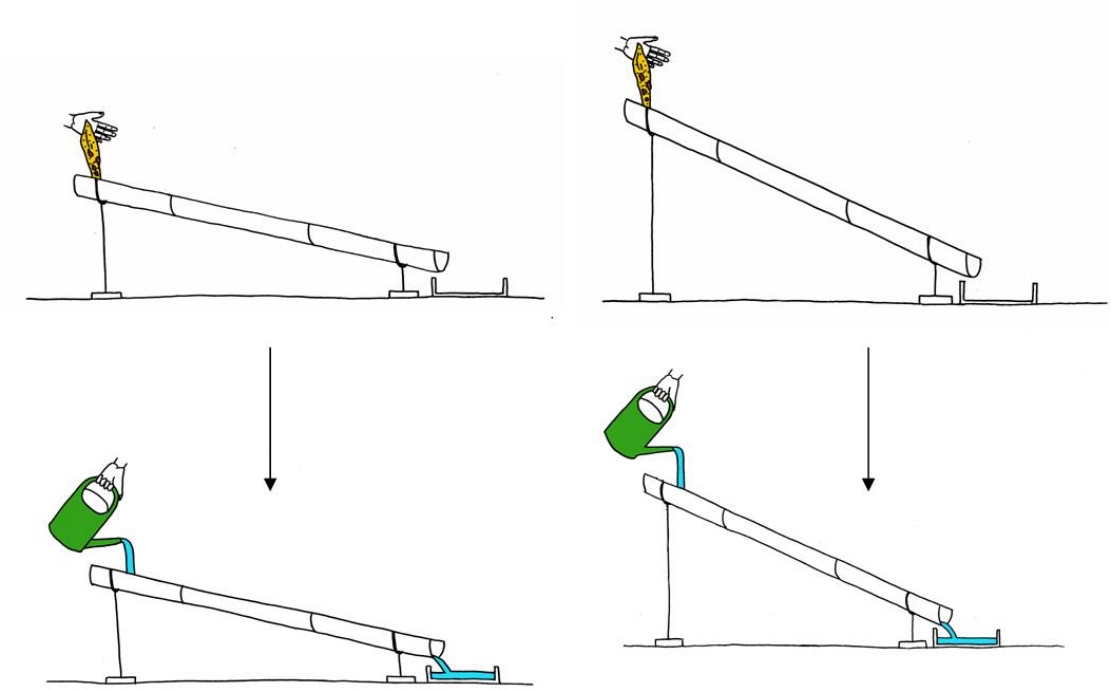
Étape 1 : Mise en évidence de la vitesse de l'eau en fonction de la pente de la rivière.

Une expérience avec 2 gouttières plus ou moins inclinées est réalisée. L'eau versée simultanément dans les 2 gouttières coule à des vitesses différentes. Les élèves mettent en évidence ces différences de vitesses. Ils doivent expliquer l'expérience réalisée. Le garde-rivière interroge les élèves sur les vitesses d'écoulement d'un cours d'eau de l'amont à l'aval. (Attention : l'eau doit être déversée de la même manière sur les 2 gouttières).

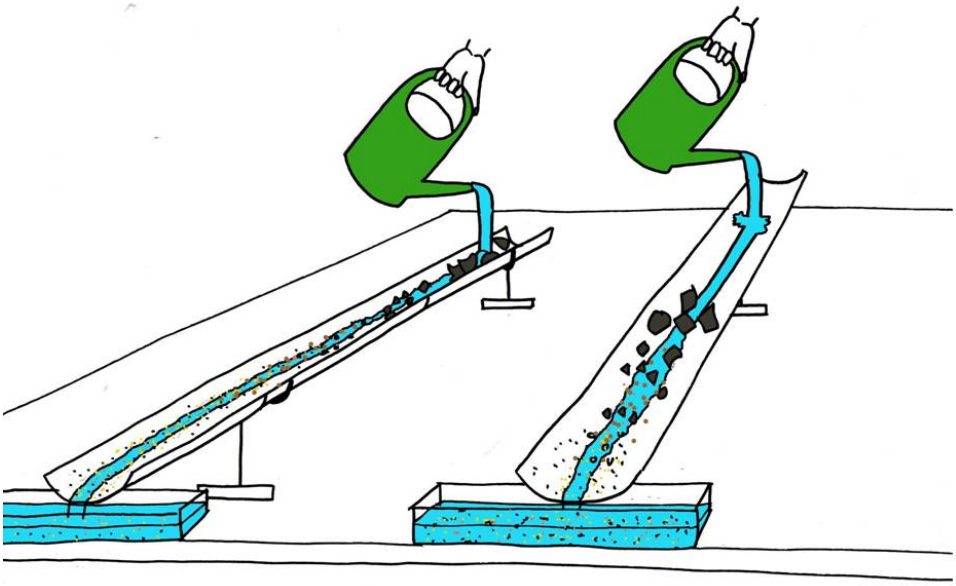


Étape 2 : Mise en évidence de la capacité de l'eau à transporter des éléments minéraux de différentes tailles en fonction de sa vitesse (donc de la pente).

Une seconde expérience avec les 2 gouttières est réalisée en disposant sur la partie amont de la gouttière du sable, des graviers et des pierres. L'expérience permet de mettre en évidence la capacité de l'eau à transporter les sédiments minéraux de l'amont vers l'aval en fonction de la pente du cours d'eau. Plus la pente est importante, plus l'eau est susceptible de charrier des éléments minéraux. Les élèves doivent dessiner l'expérience réalisée et commenter les résultats.
Après avoir tiré des conclusions de l'expérience, le parallèle avec la morphologie des cours d'eau sera fait (ruisseau, rivière, fleuve et éventuellement estuaire). A l'aide d'un document présentant le profil longitudinal des cours d'eau, le garde-rivière explique aux élèves que la nature de la granulométrie du lit est fonction de la pente du cours d'eau.



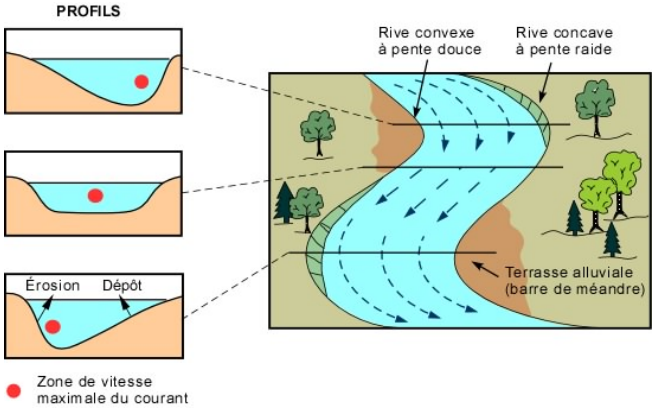
Une grosse poignée d'un mélange de sables, graviers et cailloux est disposée au niveau de la partie haute des 2 gouttières. Dans un deuxième temps, de l'eau est versée dans chaque gouttière (de la même manière dans les 2 cas).



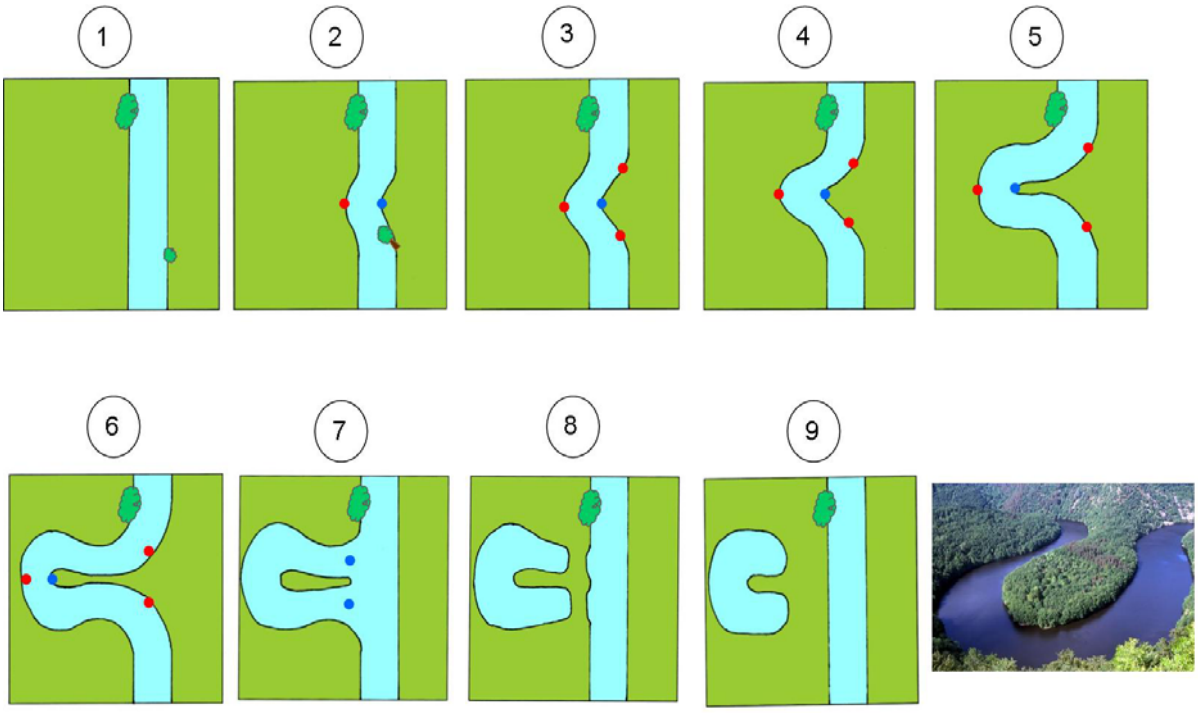
Lorsque la rivière est très puissante (vitesse importante), la force de l'eau est capable d'arracher des gros blocs de roches sur les berges et le fond de la rivière. Ce phénomène s'appelle l'érosion (usure crée par le frottement de l'eau). Ce frottement arrache aussi des éléments minéraux de plus petites tailles (pierres, graviers, sables,…). Les gros blocs rocheux, trop lourds pour être déplacés, constituent le fond de la rivière. Chaque jour, chaque heure et chaque seconde, l'eau « gratte » ces roches auxquelles elle arrache des petits morceaux entraînés par le courant plus en aval. Au fil de la rivière, le pente s'adoucit : les éléments minéraux sont ainsi déposés au fond de la rivière lorsque le courant n'est plus suffisant pour les faire rouler au fond de la rivière. Ceci s'appelle la sédimentation.

Étape 3 : Mise en évidence de la formation d'un méandre puis de son recoupement.

Une expérience étant difficile à mettre en pratique pour présenter le phénomène de méandrage, le travail est abordé grâce à un panneau pédagogique. Des images positionnables mettent en évidence l'évolution du tracé du lit du cours d'eau au fil du temps (formation du méandre jusqu'à son recoupement).
En premier lieu, le garde-rivière explique les phénomènes d'érosion grâce au schéma ci-dessous :



Explications : Dans les courbes extérieures (partie concave), la vitesse est forte : donc l'eau creuse la berge (érosion). Dans les courbes intérieures (partie convexe), la vitesse est quasi nulle : les éléments minéraux fins se déposent (sédimentation).



La dynamique naturelle des cours d'eau : le méandrage

Zone d'érosion importante
Zone de sédimentation importante

Après avoir identifié les forces hydrauliques régissant un cours d'eau, les élèves pourront positionner les étiquettes. L'animateur positionne la première (cours d'eau rectiligne). Il explique ensuite que le vent a fait chuter dans l'eau un vieil arbre en plaçant la deuxième « étape » sur le panneau pédagogique. Un élève volontaire terminera de positionner chronologiquement les différentes étapes. Puis un autre élève placera les flèches symbolisant les points d'érosion et des ronds symbolisant les zones de sédimentation.

Dans un second temps, le travail pourra être complété avec une échelle temporelle en positionnant sous chaque étape de la formation du méandre des étiquettes. Elles mettront en évidence le temps nécessaire au passage d'une étape à une autre. Les élèves pourront ainsi entrevoir l'évolution spatiale d'un cours d'eau et qu'elle s'effectue sur des échelles de temps importantes.

Explications : A l'issue de ce travail, le garde-rivière attire l'attention des élèves sur deux points essentiels :

- l'intérêt biologique des bras morts (annexes hydrauliques) pour la biodiversité des milieux aquatiques. Quelques exemples sont précisés : il s'agit de zones très riches en faune et en flore (reproduction du brochet, milieu de vie des amphibiens, nombreuses plantes en voie de disparition…),
- l'intérêt de ces zones pour limiter l'impact des inondations dans les zones urbanisées (rôle d'éponges), pour réalimenter les nappes d'eaux souterraines, pour participer à l'épuration des eaux polluées…

Le garde-rivière conclut sur le fait que la rivière est un espace de vie en perpétuelles mutations et que celles-ci sont nécessaires à la bonne santé de milieux aquatiques (équilibre naturel des cours d'eau).

Synthèse pédagogique :

- La vitesse d'écoulement d'un cours d'eau dépend de sa pente. Les ruisseaux possèdent des pentes élevées donc des vitesses d'écoulement importantes. Les rivières et fleuves présentent des pentes faibles donc des vitesses également plus faibles. La matière minérale, présente sur les berges et le fond d'un cours d'eau, subit l'érosion hydraulique. L'eau transporte des éléments minéraux plus ou moins gros en fonction de sa vitesse. Lorsque la vitesse est trop faible pour transporter les éléments minéraux, ceux-ci sédimentent. Ainsi, on observe localement des zones de sédimentation.

• La combinaison des phénomènes de sédimentation/érosion assure la formation de méandres jusqu'à la naissance d'annexes hydrauliques (bras morts) : la rivière est un milieu « vivant » mobile dans l'espace. Cette dynamique naturelle est indispensable à sa bonne santé.

2 Cerner l'influence de l'Homme sur les cours d'eau (et les zones humides) dans l'organisation de l'aménagement du territoire.

Étape 4 : Etude photographique

L'animateur amorce un travail de réflexion collective en projetant quelques planches photographies mettant en évidence les perturbations de l'équilibre naturel des cours d'eau (transparents) :

● Planche 1 : aménagements de berges par « bétonnage » ou enrochements :

Impacts :
- arrêt de la dynamique naturelle du cours d'eau,
- appauvrissement de la qualité « d'accueil » du milieu pour les êtres vivants (faune / flore).

● Planche 2 : Vues aériennes de zones très urbanisées bordant une rivière ou un fleuve :

Impacts :
- arrêt de la dynamique naturelle de la rivière,
- développement des villes dans la zone inondable (inondations) : exposition des personnes au risque inondations.

● Planche 3 : photographies d'activités humaines polluantes (rejets d'industries, épandages de pesticides en zones agricoles, décharges sauvages, apports polluants des routes…) :

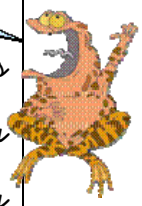
Impacts :
- dégradation de la qualité de l'eau des rivières et des nappes d'eau souterraines ,
- pollutions entrainant la disparition (extinction) de la faune et de la flore aquatiques.

Les élèves apportent leurs remarques sur chaque planche photographique et tentent d'identifier et d'expliquer la nature de l'influence de l'Homme sur le milieu naturel et les conséquences.

En conclusion, le garde-rivière explique que l'Homme a bien souvent bloqué la rivière au détriment de son équilibre naturel. Ceci n'est pas sans créer de gros problèmes, comme les inondations. D'une part, la solution est de ne plus construire au bord des rivières (protection des zones inondables). D'autre part, les activités économiques de l'Homme sont à l'origine de pollutions importantes qui dégradent l'eau des cours d'eau, des nappes souterraines (atteinte à la ressource)…

Synthèse pédagogique :

Nous avons appris que…



• L'aménagement du territoire a un impact non négligeable sur les cours d'eau. L'urbanisation et les aménagements de berges « bétonnés » bloquent la dynamique des cours d'eau, accentue l'impact des inondations… Ceci a d'importantes conséquences sur le faune et la flore aquatique (perturbations des cycles biologiques, destruction physiques des frayères, bétonnage des berges, abattage total de la ripisylve…).

D'autres part, les diverses activités humaines contribuent à la dégradation de la qualité de l'eau : pollutions industrielles (produits toxiques divers, réchauffement de l'eau), pollution agricoles (engrais et pesticides), pollutions liées aux stations d'épuration (dysfonctionnements divers).

Sensibiliser à l'adoption d'un comportement et de gestes éco-citoyens vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Étape 5 : Discussion – réflexion collective.

Les élèves ont pu entrevoir l'impact des activités humaines sur les milieux aquatiques (dégradation physique des cours d'eau, dégradation de la qualité des eaux continentales…).

L'animation se termine par une réflexion collective sur les attitudes responsables vis-à-vis des milieux humides, de l'usage de l'eau... La notion de développement durable est utilisée.

Les points suivants doivent sortir de la discussion :

- Ne plus construire de bâtiments (habitations, usines…) dans le lit majeur des cours d'eau .
- Préserver les zones naturelles d'expansion des crues (zones humides),
- Contrôler strictement les activités humaines sources de pollutions importantes…
- Adopter individuellement des comportements éco-citoyens vis-à-vis des ressources naturelles en eau (illustrations par des exemples)…

L'animateur conclut sur l'importance de l'implication de chaque citoyen pour préserver au mieux la vie de nos futurs enfants, petits enfants,…,.

Synthèse pédagogique

• L'aménagement du territoire doit être réfléchi en prenant en compte les cours d'eau et plus largement les zones humides : problèmes d'inondations, dégradation physiques des cours d'eau, pollution de l'eau…

• Les Hommes polluent l'eau et la nature. Chacun d'entre nous doit faire attention car nous sommes tous responsables de la pollution de l'eau.

• Pour préserver la ressource en eau et les milieux aquatiques, chacun d'entre nous doit s'impliquer tous les jours :

√ Il ne faut pas jeter de déchets ou de produits toxiques dans la rivière ou dans la nature,

√ Il faut respecter les animaux et les végétaux qui vivent dans la nature,

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas gaspiller l'eau,

√ A la maison, il faut faire très attention à ne pas jeter de produits toxiques dans les éviers car cela polluera la rivière.