

Exposition « 20 000 lieues aquatiques »

Présentation des contenus



Avec le soutien de :

Présentation synthétique de l'exposition, titres et thèmes des modules :

Cette exposition composée de sept modules pédagogiques permet de découvrir de façon ludique et pratique les enjeux liés à l'eau, aux milieux aquatiques continentaux et à leur gestion. Chaque module explore un thème au travers d'activités variées, apporte son éclairage pour offrir une meilleure compréhension globale, favoriser le questionnement et le dialogue.

Les thématiques abordées :

Module 1 « Le dic'eau » : composition d'un bassin versant et vocabulaire

Module 2 « Recherche nids ou terriers » : biodiversité, caractéristiques des milieux aquatiques, besoins spécifiques et adaptation des espèces à leur habitat

Module 3 « Aménagements... sans ménagement ! » : aménagements des milieux aquatiques au cours de l'histoire, fonctions et impacts environnementaux des aménagements

Module 4 « SOS, milieu en détresse » : restauration d'un écosystème aquatique dégradé, mesures de réhabilitation et interactions des écosystèmes

Module 5 « Pollution : l'ennemi invisible » : principales pollutions des milieux aquatiques continentaux, sources, polluants, impacts, mesures préventives ou réparatrices

Module 6 « Agriculture, le pacte de l'eau » : évolution des pratiques agricoles pour une meilleure gestion de la ressource en eau, pour la préservation de la qualité de l'eau et de la biodiversité

Module 7 « Enquête aquatique » : principe et méthodes de diagnostic de qualité d'un milieu aquatique

Module 8 « L'eau...bientôt, il n'y en aura plus ? » : gestion quantitative de la ressource en eau, risques de pénuries et conflits d'usages accentués par le changement climatique.

Un parcours d'expériences complémentaires est également proposé pour une immersion approfondie au coeur de ces problématiques.

Objectifs de l'exposition :

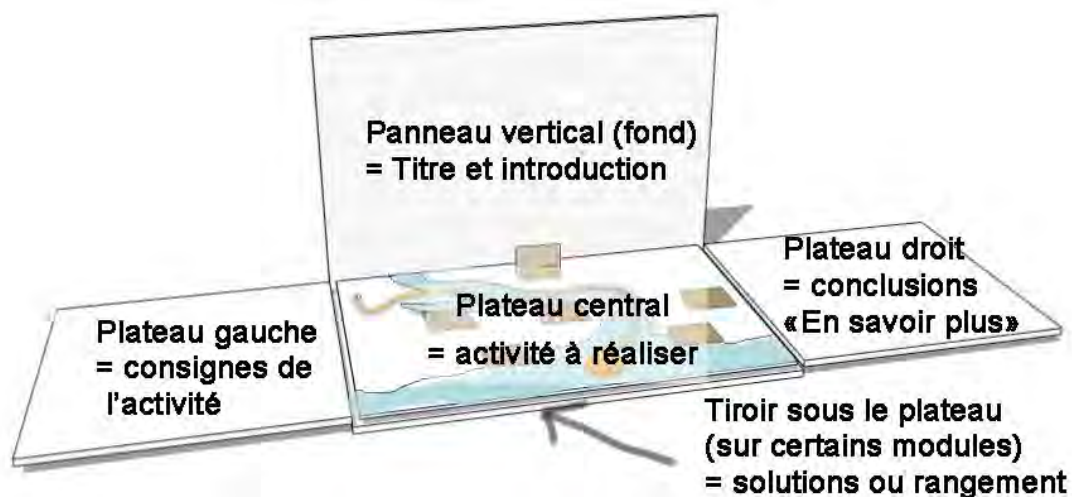
Faire découvrir le fonctionnement et les grands enjeux liés aux écosystèmes aquatiques continentaux, susciter le questionnement, la réflexion et le débat. Permettre au public, y compris les plus jeunes, de mieux cerner les acteurs et problématiques de la gestion de l'eau en Grand Ouest. Donner une vision de bassins versants en constante évolution, et en interaction constante avec les populations humaines et leurs activités. Montrer qu'une gestion durable et concertée des milieux aquatiques est nécessaire entre les acteurs d'un territoire (agriculteurs, industries, gestionnaires, structures touristiques, collectivités...) pour préserver à la fois la quantité et la qualité de la ressource

en eau, mais bien au-delà, les écosystèmes dans leur globalité (paysages, biodiversité, fonctions sur le bassin versant).

Organisation d'un module de l'expo et sens de lecture

N.B. : Tous les modules sont construits selon un schéma de base identique pour le couvercle et les 4 panneaux principaux, avec quelques options et variantes. Le couvercle de chaque module doit être enlevé et remis sous les tables ou sous le camion avant l'utilisation de l'expo.

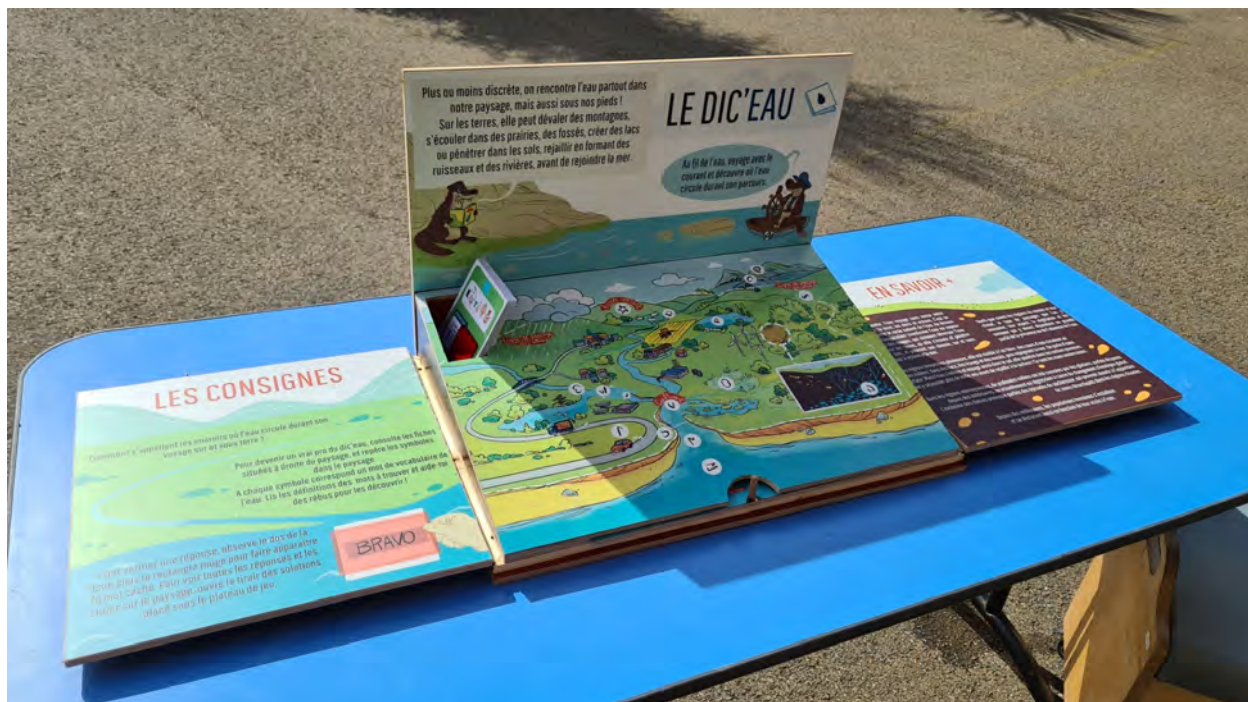
Schéma de l'intérieur d'un module :



La répartition des contenus pédagogiques à l'intérieur de chaque module est toujours la même. Toujours explorer et lire les informations d'un module dans le même ordre : lire le panneau vertical de titre/introduction, puis le panneau latéral gauche qui explique les consignes. Puis réaliser l'activité située sur le plateau central. Consulter les réponses dans le livret complémentaire ou en tirant le tiroir des solutions. Puis lire les conclusions et les infos complémentaires sur le panneau droit « En savoir plus ».

Module 1 – « Le dic'eau » :

Photos du module :



Thème : vocabulaire, définitions et emplacement des milieux/composants de milieux aquatiques

Objectifs pédagogiques du module :

- connaître les noms des principaux milieux aquatiques terrestres et de leurs composants, savoir identifier et situer les paysages et milieux associés à l'eau.

- Mieux comprendre ou découvrir le voyage que l'eau effectue dans la partie terrestre de son cycle naturel, et la façon dont elle transforme le paysage, découvrir qu'il existe de nombreux types de milieux aquatiques, et que l'eau circule aussi sous terre.

Principe de l'activité : retrouver et situer sur un paysage le vocabulaire associé à la présence d'eau et à son parcours sur les terres, en s'aidant de définitions et de rébus.

N.B. : Plusieurs de ces mots seront utiles pour l'exploration de l'exposition car ils sont cités dans certains autres modules sans que leur définition y figure. Ce module constitue donc une bonne introduction à l'exposition.

Description de l'activité, déroulement et remarques : (*Rappel : pour chaque module, lire attentivement le panneau vertical de titre/introduction, puis le panneau gauche listant les consignes avant de démarrer l'activité*) .

Le paysage dessiné sur le plateau central montre des milieux aquatiques communs en Grand Ouest.

Prendre les fiches rangées dans le bac sur la gauche. Sur chacune, un symbole permet de situer le mot à trouver dans le paysage. Prendre quelques instants pour bien observer son emplacement, car cela peut aider à deviner le mot à trouver. Puis lire la définition et déchiffrer le rébus pour trouver le mot qui correspond à cette définition.

Vérifier sa réponse au verso de la fiche, en plaçant le rectangle de plexi rouge au dessus de la zone colorée. Cela fait apparaître le mot camouflé.

N.B. : Les fiches sont classées dans un ordre défini, il est conseillé si possible de les suivre dans l'ordre, car certains mots à trouver sont réutilisés dans les définitions suivantes. Les fiches présentent d'abord les mots jugés prioritaires pour la compréhension de l'exposition et du thème, puis des mots moins essentiels.

Liste des 6 mots à trouver prioritaires : cours d'eau, source, méandres, aquifère, zone humide, embouchure.

Liste des mots moins essentiels : amont + aval, lit mineur + lit majeur, berges, retenue d'eau, affluent, confluent*, bassin versant*, ligne de partage des eaux*

** Mots un peu compliqués et donc déjà inscrits sur le paysage, même si on peut consulter leur fiche, lire leur définition, et même s'amuser à déchiffrer le rébus.*

Terminer le module en lisant le panneau droit « En savoir plus ».

Module 2 – « Recherche nids ou terriers » :

Photos du module :





Thème : biodiversité, caractéristiques des milieux aquatiques, besoins spécifiques et adaptation des espèces à leur habitat

Objectifs pédagogiques du module :

- comprendre qu'il existe une grande diversité de milieux aquatiques continentaux, que chacun possède des caractéristiques propres qui en font un habitat unique, recherché par certaines espèces qui y sont adaptées,
- découvrir quelques milieux aquatiques et certaines des espèces végétales et animales qui les peuplent, se rendre compte que les milieux aquatiques abritent beaucoup plus que des espèces strictement aquatiques (celles qui vivent dans l'eau),
- comprendre qu'une perturbation peut déséquilibrer gravement les qualités d'un écosystème et causer la disparition des espèces qui y trouvent un refuge, leur nourriture, leur nurserie, et celles qui sont liées à ces espèces sensibles etc.

Principe de l'activité : placer 6 espèces (animales ou végétales) dans leur habitat en s'appuyant sur une liste des besoins et préférences de chaque espèce, et sur les caractéristiques de trois milieux aquatiques parmi les habitats potentiels : rivière, marais et littoral.

Description de l'activité, déroulement et remarques :

Le module s'inspire des recherches immobilières et des émissions associées.

Commencer par découvrir les 6 espèces du jeu (castor, salicorne, bergeronnette, murin, triton et gravelot) et lire leurs petites annonces (sur fiches format A6) pour connaître leurs critères de recherche.

Attention : les annonces sont imprimées sur deux supports différents : les fiches au format A6, qui sont les plus pratiques à lire car plus grandes, et les petites pancartes, qui sont à planter dans le décor pour placer chaque espèce dans son milieu.

Le texte écrit sur les pancartes est très petit, donc privilégier les fiches pour lire confortablement les annonces, et n'utiliser les pancartes que pour placer chaque espèce.

Observer les trois milieux présentés sur le plateau central, qui sont les habitats disponibles pour ces espèces. Chacun peut accueillir deux espèces qui lui sont les mieux adaptées parmi les 6 espèces du jeu.

Pour trouver qui loger dans quel milieu, lire les caractéristiques de chaque milieu. Un graphique présente, pour chacun, des infos précises : eau douce ou salée, vitesse du courant, type de végétation. Comparer ces infos avec les critères de recherche de chaque espèce.

Quand on a trouvé l'habitat idéal d'une espèce, il faut planter la pancarte de sa petite annonce dans le plateau central, dans le rectangle correspondant à ce milieu (attention, pour le littoral, il faut choisir entre la plage/les dunes et un banc de sable vaseux, ce n'est pas la même chose !).

En fin de jeu, pour consulter toutes les solutions, ouvrir le tiroir situé sous le plateau central. Si l'on a fait des erreurs, replacer les pancartes comme il faut et trouver quel(s) critère(s) du milieu choisi ne pouva(ien)t pas convenir à l'espèce que l'on y a installée.

Terminer le module en lisant le panneau droit « En savoir plus ».

N.B : Ne pas oublier d'enlever les pancartes plantées dans le plateau de jeu avant de quitter ce module !

Module 3 – « Aménagements... sans ménagement ! » :

Photos du module





Thème : aménagements des milieux aquatiques au cours de l'histoire, fonctions et impacts environnementaux des aménagements

Objectifs pédagogiques du module :

- découvrir que les humains ont modifié et aménagé les milieux aquatiques dès l'Antiquité (il y a plusieurs milliers d'années) pour faciliter leurs activités (agriculture, élevage, artisanat, transport...), ce qui a contribué à leur développement,
- comprendre que ces aménagements (constructions, modifications de cours d'eau) modifient profondément les équilibres naturels et que certains peuvent avoir des effets très négatifs sur l'environnement,
- découvrir les principaux aménagements (constructions et utilisations), leur rôle, la période de l'histoire où ils sont apparus, et les impacts qu'ils peuvent avoir sur l'environnement,
- réaliser qu'il n'existe aujourd'hui plus de milieux aquatiques totalement « naturels » mais qu'on sait aujourd'hui mieux évaluer, et parfois limiter les impacts négatifs des aménagements sur les milieux et la biodiversité, qu'il est parfois nécessaire et possible de « revenir en arrière », en détruisant certains aménagements, en les modifiant ou en rendant à un milieu aquatique un aspect plus proche de son aspect d'origine (c'est la restauration / renaturation).

Principe de l'activité : identifier et placer les principaux aménagements existant dans les milieux aquatiques dans un décor représentant les activités humaines et le paysage de leur époque de création.

Description de l'activité, déroulement et remarques :

Le paysage représenté sur le plateau central est divisé en zones de différentes couleurs. Chaque zone représente une époque distincte, avec ses aménagements et usages de l'eau.

Il faut identifier et trouver un à deux aménagements par zone et placer ces aménagements dans les bons emplacement (carrés creusés dans le plateau).

Examiner les 8 aménagements disponibles : chaque aménagement se présente sous la forme d'une pièce imprimée en 3D avec son nom gravé dessus : irrigation, barrage hydro-électrique, écluse, moulin (à eau), retenue d'eau, restauration, digue, canal.

Pour trouver où placer chaque aménagement, 8 petites pancartes délivrent des informations essentielles : sur la face bleue la description d'un des 8 aménagements, et au verso (face orange) les effets négatifs que cet aménagement peut avoir sur le milieu naturel si l'on ne prend pas certaines précautions. Sur les deux faces est indiquée la période de l'histoire à laquelle ce type d'aménagement est apparu.

Commencer par lire toutes les pancartes (les deux faces) en les plaçant au fur et à mesure sur le plateau central grâce (un symbole indique où planter le mât de chaque pancarte). Il va ensuite falloir trouver et placer le bon aménagement à côté de la pancarte correspondante, en s'aidant des informations proposées.

Une fois tous les aménagements placés, vérifier les réponses en ouvrant le tiroir des solutions. Attention, la frise chronologique présentée en guise de solution ne reprend pas l'aspect exact des aménagement au format 3D mais un dessin plus esthétique, qui s'intègre mieux au décor. Le nom de chaque aménagement est précisé au bon endroit au cas où !

Module 4 – « SOS, milieu en détresse » :

Photos du module :





Réhabiliter la zone humide

Une association naturaliste remarque la prolifération anormale d'algues dans le marais et leur décomposition. Cela incommode les habitants et les voisins du marais.

Avec l'aide de bénévoles et d'adhérents, la fédération de pêche organise un plan permettant la restauration, l'entretien et le suivi de ce milieu.

Retourne la case A 5

Thème : restauration d'un écosystème aquatique dégradé, mesures de réhabilitation et interactions des écosystèmes

Objectifs pédagogiques du module :

- comprendre que les écosystèmes aquatiques sont liés par des interactions, et que les espèces qu'ils abritent sont aussi en interactions entre elles (prédation, mutualisme...), et avec leur milieu (création de refuges, de nourriture, influence sur la qualité de l'eau...)
- connaître des exemples de mesures de restauration et de protection des milieux aquatiques et de leurs conséquences positives directes et indirectes sur l'environnement, la biodiversité, le paysage et les activités humaines
- comprendre que de la même manière qu'une perturbation ou une pollution peut avoir des conséquences négatives en cascade, une amélioration a souvent elle aussi des conséquences positives en cascade, parfois très loin de la zone d'action, du fait des interactions multiples et complexes

- montrer que la concertation et les actions conjuguées des acteurs (élus, associations, citoyens) est indispensable pour mener une politique globale de restauration/renaturation des milieux aquatiques efficace et mobilisatrice

Principe de l'activité : Adopter des mesures concrètes et localisées pour améliorer la qualité d'une zone où les milieux aquatiques sont fortement dégradés, voir les changements qui s'opèrent et les bénéfices en cascade qui en résultent.

Description de l'activité, déroulement et remarques :

Prendre le temps d'observer le décor de départ sur le plateau central et les problèmes qui sautent aux yeux. On fait face à une région riche en écosystèmes, dont plusieurs types de milieux aquatiques (marais, zone humide, rivière, plage...). Mais leur état est très dégradé : déchets et décharges à ciel ouvert, pollutions diverses, faible biodiversité... La ville est quant à elle peu attrayante.

Lire les consignes : les participants peuvent choisir 5 mesures à appliquer pour améliorer l'état de l'environnement. Chaque mesure est expliquée dans une fiche.

Choisir une première mesure à mettre en œuvre parmi celles proposées sur les fiches descriptives. On peut choisir de commencer par dépolluer les sols, lutter contre la pollution de l'air, réhabiliter une zone humide, réaménager le cours d'eau ou nettoyer la plage et l'équiper d'un bac à marée.

Une fois la première action choisie, suivre l'indication donnée à la fin de la fiche en retournant, sur le plateau de jeu, la case dont la référence est donnée. Une fois cette case retournée, on découvre sur son autre face un changement de paysage, mais aussi des flèches, qui indiquent de nouvelles cases à retourner à leur tour.

Retourner toutes les cases indiquées par les flèches. Lorsque l'autre face fait apparaître une silhouette blanche, chercher l'animal ou la plante qui correspond à cette silhouette dans le coffre qui contient les cases « bonus », puis poser la case qui correspond par dessus l'ancienne. Cela signifie que grâce à l'amélioration de l'état du milieu, cette espèce a pu s'y réinstaller !

Attention, la consigne ne précise pas qu'il faut continuer à retourner les cases désignées par les flèches, ni qu'il faut placer des espèces bonus par dessus lorsqu'une silhouette blanche apparaît. Rester attentifs et le préciser au début du jeu ou lorsque les joueurs arrivent à ces points.

Continuer les opérations de restauration en choisissant une deuxième mesure et procéder de la même manière en retournant les cases indiquées et en plaçant les espèces bonus quand elles se présentent.

Observer au fur et à mesure les changements qui s'opèrent dans le paysage : ceux qui sont immédiats et localisés à l'endroit où l'on a agit (la première case retournée après chaque mesure adoptée), mais aussi les conséquences qui en découlent, parfois loin de ce lieu initial.

Continuer jusqu'à avoir appliqué les 5 mesures possibles. Le plateau de jeu est maintenant totalement modifié, et l'environnement présente un bien meilleur état.



Thème : principales sources et types de pollutions des milieux aquatiques continentaux, impacts, mesures préventives ou réparatrices

Objectifs pédagogiques du module :

- connaître quelques-unes des principales sources de pollutions de l'eau et des milieux aquatiques parmi les activités et constructions humaines, les types de polluants ou de dégradation qu'elles génèrent, leurs impacts, ainsi que des mesures permettant de prévenir, réduire ou réparer ces pollutions.
- comprendre que les milieux naturels, les espèces aquatiques et les activités humaines ne sont pas séparés, mais cohabitent dans un même espace, le bassin versant, et que beaucoup d'activités humaines, lorsque certaines précautions ne sont pas prises, peuvent entraîner des pollutions de l'eau et des milieux.
- apprendre que la grande majorité des eaux continentales en France sont diagnostiquées comme étant en mauvais état, que cette tendance continue de s'aggraver, et que les pollutions (de tous types) constituent l'une des principales causes.
- comprendre que les pollutions et dégradations de l'eau et des milieux naturels ne sont pas une fatalité, que des mesures préventives existent pour les éviter ou les réduire et qu'il est indispensable de gérer et encadrer les activités humaines pour améliorer l'état des eaux et de l'environnement.

Principe de l'activité : les participants doivent reconstituer une chaîne de pollution composée de 4 éléments : une source de pollution, son type de polluant, son impact sur l'environnement et une mesure préventive ou réparatrice efficace contre cette pollution.

Description de l'activité, déroulement et remarques : Cette activité ressemble à la fois à un jeu de sept familles et aux livres « Où est Charlie ? ». Le jeu est collaboratif (tout le monde s'entraide) et les règles simples : chaque participant (ou binôme) doit reconstituer au moins une « chaîne de pollution » composée de 4 cartes (source, type, impact et mesure préventive).

Commencer par lire le panneau d'introduction et bien lire les consignes.

Chaque catégorie de carte est reconnaissable à sa couleur (grise pour les sources, violette pour les types de polluants, rouge pour les impacts et verte pour les mesures préventives), et se trouve rangée dans un bac dédié.

Les participants commencent par tirer chacun (ou chaque binôme) une carte « source de pollution », qui constitue le premier élément de leur chaîne, et la placent sur leur présentoir.

N.B : Les présentoirs pliants sont destinés à y poser les cartes dont on pense qu'elles font partie de la chaîne de pollution à trouver. Les autres cartes doivent être gardées en main.

Puis chaque joueur tire une carte de chacune des 3 autres catégories : types de polluants (violette), impacts (rouge), et mesures préventives (verte). Les joueurs consultent leurs cartes et peuvent se les montrer (c'est même dans leur intérêt). Bien lire les explications et observer les dessins représentés sur chaque carte, qui sont très importants pour espérer reconstituer sa chaîne de pollution.

N.B : pour faciliter le jeu et mieux comprendre les notions, il est très fortement conseillé de reconstituer sa chaîne de cartes étape par étape en suivant l'ordre dans lequel les catégories sont présentées dans la consigne : source, type, impacts, mesures préventives.

Le groupe décide quel joueur joue le premier, avec l'aide de toute l'équipe. Il/elle doit trouver quel type de pollution est produit par sa source. Commencer par décider si la carte « type de polluant » que le joueur possède dans son jeu est la bonne ou non. Pour cela, il faut s'aider des informations et du dessin qui figurent sur la carte, et bien observer le paysage sur le plateau central.

Le plateau central représente un bassin versant grouillant d'activités humaines variées. Les éléments en couleurs reprennent les dessins illustrant les cartes et donnent ainsi de précieux indices, à condition de bien les repérer. Prendre le temps de bien analyser les dessins dans les environs de la source et parfois au-delà. On pourra alors voir, ou deviner, les liens qui relient certaines cartes entre elles. Par exemple, on trouvera souvent le dessin d'un type de polluant directement près de sa source, et son impact à proximité, ou légèrement en aval.

(Pour les mesures préventives, il faudra souvent aller regarder plus loin, et chercher un dessin qui évoque une situation inverse à celle qui pose problème, cela peut se voir parfois à de petits détails !).

Le joueur peut consulter l'avis de ses camarades avant de valider son choix. S'il estime que sa carte est celle qui continue sa chaîne de pollution, il la place sur le présentoir à côté de la précédente, et c'est au joueur suivant de jouer. Si ce n'est pas la bonne, il a le choix entre :

- reposer sa carte dans la pioche de sa catégorie et en piocher une nouvelle au hasard (ne pas retourner ni lire les cartes avant de piocher, c'est comme les chocolats, on ne choisit pas !). Si la carte piochée ne semble pas non plus être la bonne, le joueur passe son tour.

OU

- échanger sa carte avec l'une des cartes que possède un autre joueur, en choisissant ensemble si l'une des cartes dans les jeux de l'équipe semble correspondre à la chaîne de pollution. Si l'on en trouve une, l'échange a lieu (c'est dans l'intérêt de toute l'équipe) et le joueur qui a reçu la carte recherchée la place sur son présentoir, puis c'est au tour du joueur suivant de jouer.

Lorsqu'un des joueurs pense avoir terminé de reconstituer sa chaîne de cartes, il en discute avec son équipe pour valider son choix, puis toute l'équipe vérifie s'il s'agit de la bonne réponse en ouvrant le livret des solutions à la page correspondant à la première carte de la chaîne. Si la chaîne est correcte, toute l'équipe gagne un point !

Si la chaîne de cartes comporte des erreurs, remettre dans les pioches les cartes mal placées, chercher les bonnes cartes dans les pioches et dans les jeux des joueurs, pour reconstituer la bonne chaîne sur le présentoir et le mettre de côté : cette chaîne est perdue. Penser à mélanger à nouveau les cartes des pioches et à rendre une carte neuve aux joueurs qui ont dû céder une de leurs cartes pour compléter la chaîne.

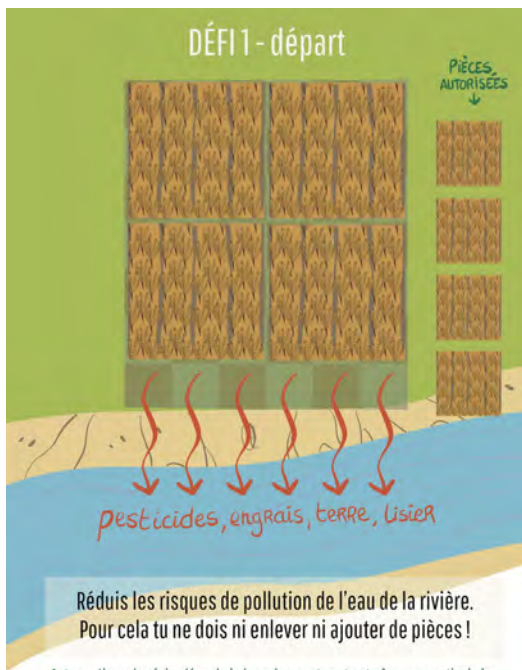
La partie s'arrête quand tous les joueurs le décident, idéalement quand tous ont terminé une chaîne de pollution chacun. Mais selon la motivation, on peut arrêter le jeu une fois qu'on a atteint 2 ou 3 points, ou quand toutes les chaînes ont été reconstituées !

Il est utile, même quand on n'a pas reconstitué toutes les chaînes de cartes, de les découvrir toutes dans le livret des solutions, ce qu'on peut faire en s'amusant à retrouver chaque dessin dans le décor. Cela permet de mieux comprendre le thème du module et d'apprendre plus de choses.

Lire le panneau « En savoir plus » avant de quitter le module.

Module 6 – « Agriculture, le pacte de l'eau » :

Photos du module



Astuce : L'eau de pluie s'écoule le long des pentes et entraîne une partie de la terre, des engrais et des pesticides. Elle coule plus vite et en plus grande quantité si les sillons sont creusés dans le sens de la pente.



Thème : évolution des pratiques agricoles pour une meilleure gestion de la ressource en eau, pour la préservation de la qualité de l'eau et de la biodiversité

Objectifs pédagogiques du module :

- savoir que l'agriculture est l'activité humaine qui consomme le plus d'eau (monde), et qu'en plus de puiser dans la ressource elle peut provoquer une dégradation importante de qualité de l'eau et de l'environnement (pollution par engrais et pesticides, érosion des sols lors des pluies...)
- comprendre que l'agriculture est actuellement en pleine évolution, la majorité des agriculteurs et des consommateurs souhaitant une agriculture plus respectueuse de l'eau, de la santé humaine et de la biodiversité
- découvrir quelques exemples de changements simples et concrets des pratiques agricoles qui permettent réellement de réduire l'impact des cultures sur l'eau et l'environnement (au delà des débats autour de la seule question de la conversion à l'agriculture biologique ou raisonnée)

Principe de l'activité : Les participants ont pour mission d'apporter des changements sur une parcelle agricole pour limiter ses impacts négatifs sur l'eau et la biodiversité, en partant d'une situation de départ et avec l'aide d'infos et d'astuces. Le jeu propose 4 défis de difficulté et complexité croissantes.

Description de l'activité, déroulement et remarques :

Le plateau central est équipé d'un support magnétique au milieu duquel on trouve un quadrillage « vide » qui représente une parcelle de terre cultivée située sur un bassin versant en pente, juste au dessus d'une rivière.

16 pièces aimantées représentent des types de cultures ou des éléments naturels et sont mises à disposition des joueurs.

Pour chaque défi, les joueurs commencent par placer les pièces comme sur le modèle pour reconstituer la situation de départ. Cette parcelle agricole représente une situation de départ problématique : trop de terre et de polluants agricoles ruissellent jusque dans la rivière et s'infiltrent dans les eaux souterraines, ce qui dégrade la qualité de l'eau et affecte l'environnement.

Pour réussir chaque défi, les joueurs devront modifier la parcelle agricole pour limiter ses impacts. Pour cela, il faut bien lire la consigne qui explique le problème et donne des indices, pour les plus jeunes on conseille aussi de lire la rubrique « astuce » qui guide un peu plus les joueurs, et consulter les pièces autorisées. Attention ! Seules ces « pièces autorisées » peuvent être déplacées ou ajoutées sur la parcelle dans chaque défi.

Lire l'introduction et la consigne. Puis prendre le livret des défis et lire le défi n°1 (c'est le plus simple et il est très fortement conseillé de commencer le jeu par ce défi, car il donne des informations utiles pour la compréhension et pour réussir les défis suivants).

Placer les pièces comme sur le modèle présenté sur la fiche de Défi 1-Départ. Puis se concerter pour trouver une solution, et placer les pièces autorisées comme on le souhaite sur la parcelle agricole modifiée.

Une fois satisfaits de la nouvelle organisation de leur parcelle cultivée, les joueurs peuvent vérifier s'ils ont réussi le défi 1 en consultant à la fin du livret, la page Défi 1-solution.

Celle-ci présente le dessin du placement des pièces (ou un exemple de placement des pièces) qui permet d'atteindre l'objectif fixé en respectant la consigne et les pièces autorisées.

Les fiches Défi n°X-solution apportent aussi des informations complémentaires sur les pratiques agricoles présentées et leurs avantages.

Les joueurs peuvent ensuite tenter de réussir le Défi 2, etc.

A chaque défi la difficulté et la complexité augmentent un peu, et les joueurs devront utiliser de plus en plus de pièces différentes, qui illustrent plusieurs techniques réelles qui améliorent la biodiversité et limitent les quantités d'eau utilisées, l'érosion des sols, le ruissellement et le transfert de polluants vers les eaux de surface et souterraines.

Principaux enseignements apportés par chaque défi :

Défi 1 : le sens des sillons est très important sur une parcelle en pente. Creuser les sillons perpendiculairement à la pente limite le ruissellement et les effets négatifs associés.

Défi 2 : Sens des sillons + la présence de talus et de haies limite le ruissellement et l'érosion et filtre une partie des polluants, tout en attirant une plus grande biodiversité

Défi 3 : Sens des sillons + talus/haies + les associations de cultures diversifient la production, et la présence de certaines espèces ciblées permet de lutter contre des ravageurs, de stimuler la croissance des plantes voisines et d'enrichir les sols en réduisant les quantités d'engrais nécessaires.

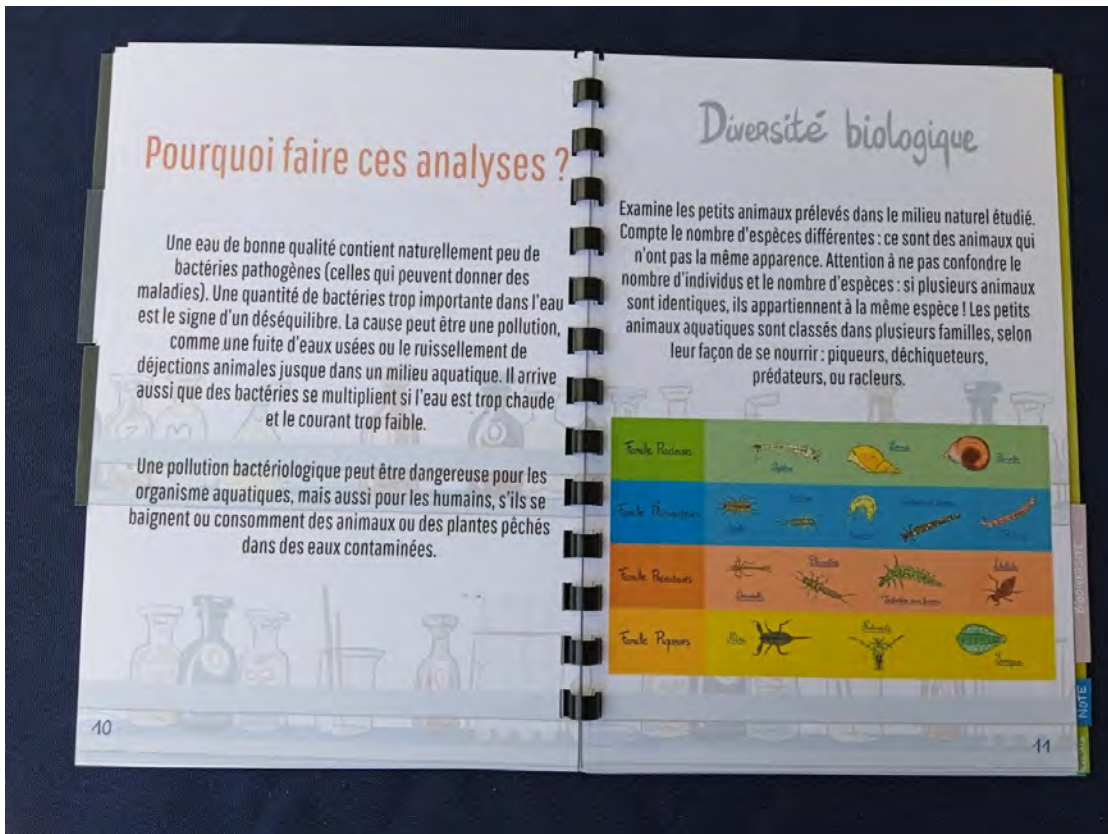
Défi 4 : Sens des sillons + talus/haies + associations de cultures + cultiver des plantes fourragères sur les zones entre les cultures évite de laisser des sols à nu, ce qui limite l'érosion et le ruissellement tout en fournissant du fourrage (nourriture) au bétail. De nombreuses espèces de plantes fourragères contribuent aussi à stimuler les cultures et à éloigner des ravageurs.

Les défis sont pour l'instant au nombre de 4, il sera possible d'en ajouter par la suite si les animations révèlent que c'est pertinent.

Terminer en lisant le panneau « En savoir plus » qui apporte plus d'informations sur les mesures qui permettent de limiter les impacts de l'agriculture sur l'eau et les milieux aquatiques.

Module 7 – « Enquête aquatique » :

Photos du module :



Thème : principe et méthodes de diagnostic de qualité d'un milieu aquatique

Objectifs pédagogiques du module :

- découvrir le principe et quelques notions de diagnostic entrant dans l'évaluation de l'état écologique d'un milieu aquatique,
- comprendre qu'il existe plusieurs critères déterminants pour évaluer la qualité d'un milieu, que des méthodes et des outils techniques différents, croisant plusieurs domaines scientifiques, sont utilisés pour réaliser une évaluation globale : qualité bactériologique, physique, chimique, biologique...
- rappeler que la majorité des pollutions et perturbations à l'origine de la dégradation de qualité d'une eau sont le plus souvent invisibles, et donc très difficiles à détecter, que c'est un travail complexe nécessitant des équipements précis et une expertise importante.

Principe de l'activité : Effectuer un diagnostic de qualité d'un milieu aquatique basé sur quatre critères, à partir d'échantillons et mesures, pour obtenir une note globale de 0 à 20 représentant l'état général du milieu étudié.

Description de l'activité, déroulement et remarques :

Cette activité s'inspire des méthodes et critères réels d'évaluation de qualité d'un milieu aquatique, de manière extrêmement simplifiée (et plus ludique!).

Les participants doivent effectuer quatre petites manipulations. Chacune évalue la qualité de l'eau et/ou du milieu pour un critère donné, et délivre une note de 0 à 5. En additionnant les quatre notes, on calcule la note globale de qualité du milieu étudié.

Lire attentivement le panneau d'introduction et la consigne générale, puis se reporter au livret détaillé des consignes pour réaliser chaque manipulation/test.

Les participants peuvent tester trois milieux différents (tirés au sort par un dé, ou au choix) :

- A = Le lac de Grand Calme
- B = L'étang de la Carpe zen
- C = La rivière Tranquillité

- **Qualité chimique**

Suivre les consignes du livret de diagnostic : prendre le flacon portant l'étiquette du milieu étudié, qui contient un échantillon d'eau. Agiter doucement le flacon puis le placer aussitôt dans la boîte portant l'inscription « Qualité chimique ». Allumer la lampe UV. Évaluer la concentration de polluants (les éléments qui deviennent visibles) pour attribuer le score de qualité chimique entre 0 et 5.

Lire les explications du livret pour analyser ce résultat. Puis placer la brique correspondante à ce score (avec la couleur associée à la qualité chimique) sur l'échelle d'évaluation creusée sur le côté du plateau de jeu. (Les briques les plus grandes représentent le score de 5/5, les plus petites de 1/5. Pour un score de zéro, ne placer aucune brique dans l'échelle de notation).

- **Qualité physique :**

Consulter la fiche de terrain portant le nom du milieu étudié. Elle indique trois mesures qui ont été réalisées sur le terrain : température, pH et transparence (turbidité).

Tourner chacune des trois roues colorées pour aligner les valeurs qui correspondent aux trois mesures. Déterminer le score obtenu en reportant la combinaison des 3 couleurs indiquées par les roues dans le tableau de résultats disponible dans le livret de diagnostic.

Analyser le score obtenu grâce aux explications du livret, puis placer la brique de couleur correspondante à la qualité physique dans l'échelle de notation, alignée avec la précédente brique.

- **Qualité bactériologique :**

Prendre la boîte de Pétri qui porte l'étiquette du milieu étudié. On y a déposé une goutte d'eau prélevée dans le milieu. Si des bactéries pathogènes y étaient présentes, 48 heures après leur dépôt sur la gélose de culture, celles-ci ont formé des colonies. Plus on obtient de colonies bactériennes plus le milieu contient des bactéries pathogènes. Compter les colonies et se reporter au tableau de résultats du livret pour obtenir le score de qualité bactériologique de 0 à 5. Lire les explications, puis ajouter la brique correspondante à la couleur de cette catégorie et au score obtenu.

- **Diversité biologique :**

Tourner le disque sous la loupe binoculaire pour observer uniquement les petits animaux prélevés dans le milieu étudié. Compter le nombre d'espèces différentes présentes dans l'échantillon (attention, ne pas confondre avec le nombre d'individus !), puis compter le nombre de familles différentes (groupes fonctionnels) représentées grâce aux indications du livret. Calculer grâce à ces deux résultats le score de diversité biologique (le nombre de familles détermine s'il faut ou non appliquer un bonus ou un malus de diversité).

Lire les explications données par le livret, puis placer la 4^e et dernière brique, représentant le score de qualité biologique, sur l'échelle de note globale.

Note globale de qualité du milieu : bien placer les briques des scores les unes au dessus des autres pour lire la note globale de 0 à 20, et évaluer l'état du milieu étudié.

Vérifier son résultat en consultant la rubrique « Résultats » à la fin du livret. (N.B : la détermination du score de qualité chimique étant un peu subjective, il est possible que le résultat obtenu par les participants soit différent d'un point ou deux de celui indiqué par le livret, ce n'est pas très grave, du moment que le principe est compris !). Lire les explications pour comprendre comment interpréter ce résultat et connaître les conclusions de l'étude.

Une fois un milieu correctement évalué, on peut si on le souhaite réaliser la même étude sur un autre milieu.

Lire le panneau « En savoir plus », qui parle notamment des structures en charge de l'évaluation et du suivi des milieux aquatiques.

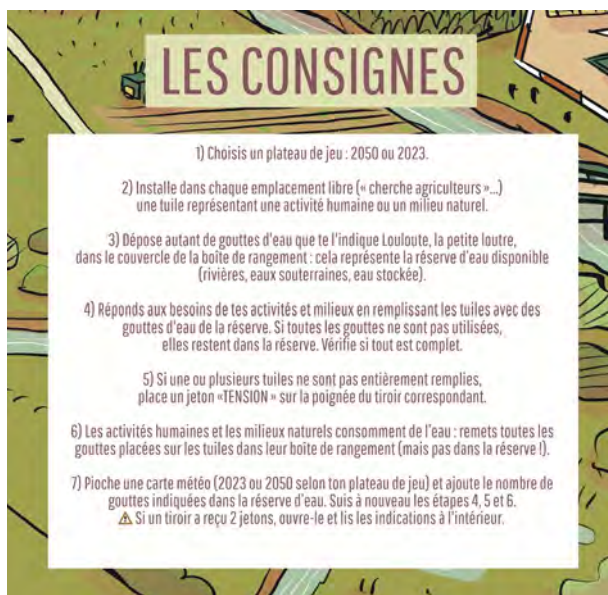
Penser à remettre les briques de notation dans leur bac de rangement en fin d'activité.

Module 8 – « L'eau... bientôt, il n'y en aura plus ? » :

Visuels du module (en cours de finalisation – avril 2024) :



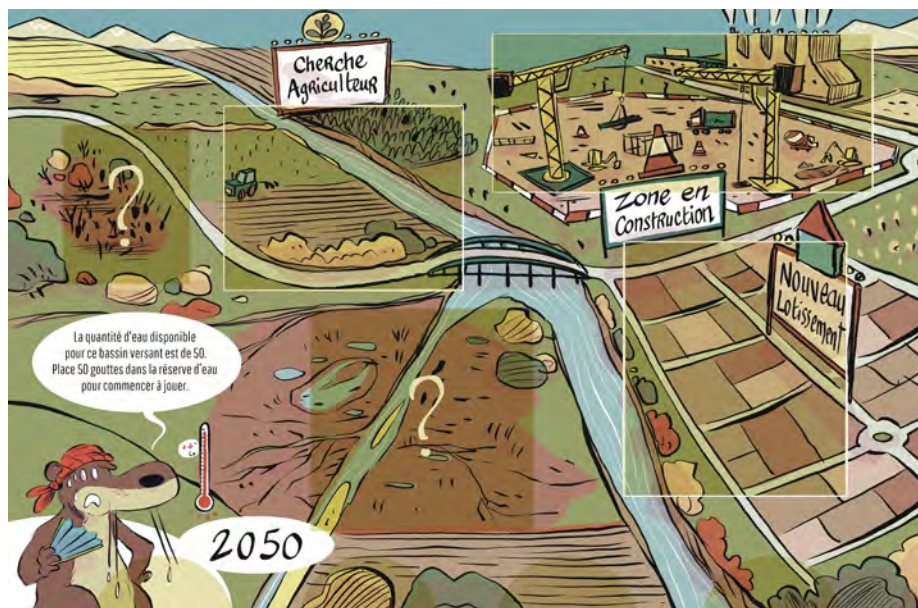
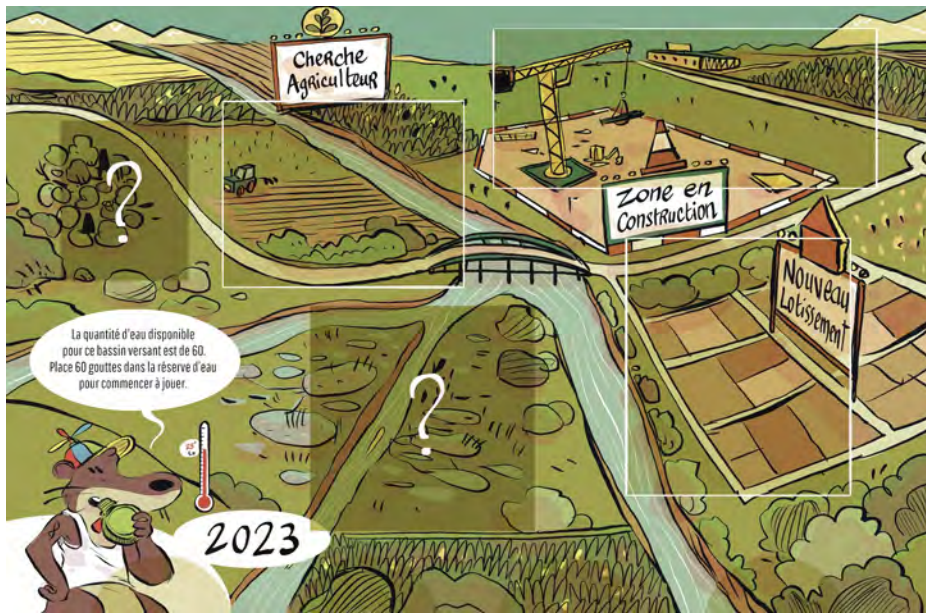
Panneau d'introduction du module



Consignes du jeu



Rubrique « En savoir plus »



Plateaux de jeu 2023 et 2050



Tuiles du milieu « forêt » en état de stress ou de bon équilibre



Le modèle agricole présent sur cette tuile est soumis à quelques restrictions sur l'utilisation d'eau. Les agriculteurs essaient également de cultiver des plantes qui consomment une quantité modérée d'eau.

- Quelques restrictions d'utilisation de l'eau.

Tuile présentant une agriculture à consommation d'eau modérée, recto et verso



Carte météo 2050, recto et verso



Exemples de tiroirs à ouvrir en fin de jeu

Objectifs pédagogiques du module :

- Sensibiliser les publics à la disponibilité limitée de l'eau aux besoins hydriques des milieux naturels et à la consommation par les activités humaines
- Montrer que le réchauffement climatique diminue la quantité d'eau disponible et impose une évolution des pratiques pour préserver la ressource en eau
- Rappeler la nécessité de concertation de l'ensemble des acteurs du territoire pour développer des solutions cohérentes

- Aborder la question des politiques de gestion collective de l'eau avec l'exemple du protocole HMUC porté par l'Agence de l'eau

Principe de l'activité : Satisfaire les besoins en eau des milieux naturels et des activités humaines en utilisant une quantité d'eau limitée. Deux scénarios sont possibles : un scénario se déroule durant l'année 2023 et l'autre durant l'année 2050, dans lequel les quantités d'eau disponibles ont diminué.

Description de l'activité, déroulement et remarques :

Les participants commencent par choisir de jouer sur le plateau présentant le scénario 2023, dans lequel la quantité d'eau disponible en début d'activité est de 60 gouttes (unités du jeu) ou sur le plateau 2050, pour lequel la quantité d'eau disponible est de 50 gouttes.

La quantité d'eau utilisable est représentée par des gouttes d'eau en plexiglass translucide. Au départ, les participants placent le nombre de gouttes correspondant à leur scénario dans leur réserve d'eau (couvercle de la boîte de rangement des gouttes).

En suivant la consigne, le groupe doit ensuite placer dans les cinq creux du plateau de jeu les cinq tuiles représentant les écosystèmes de son bassin versant (zone humide et forêt) et les trois activités humaines consommatrices d'eau : l'agriculture, l'habitat, et l'industrie.

Pour chaque milieu naturel, deux états différents sont représentés, on dispose donc de deux tuiles différentes : l'une montre un milieu en bon état écologique, l'autre le même milieu dans un dégradé.

De même, pour chaque activité humaine, on propose trois tuiles différentes : l'une illustre une activité très économe en eau, l'autre une activité à la consommation intermédiaire, et la troisième une activité sans mesures d'économie d'eau, qui gaspille la ressource.

Un court texte explique au verso de chaque tuile la situation représentée.

Les tuiles portent chacune un certain nombre de trous carrés dans lesquels on peut insérer des gouttes d'eau. Ces trous représentent les besoins en eau de l'écosystème ou de l'activité humaine.

Les activités économes en eau et les milieux en bon état écologique comportent moins de trous, cela signifie que leurs besoins sont plus limités que les milieux en mauvais état et les activités qui gaspillent l'eau.

Après avoir placé les tuiles dans leurs emplacements respectifs, les participants ont pour mission de répondre aux besoins en eau des écosystèmes et des activités humaines de leur plateau. Pour cela ils utilisent les gouttes de leur réserve en eau et les placent dans les trous présents sur les tuiles. Lorsque tous les trous d'une tuile sont occupés par une goutte d'eau, les besoins en eau sont satisfaits. Si la réserve d'eau est épuisée et qu'une des tuiles manque d'eau, les participants doivent placer un jeton « Tension » sur la poignée du tiroir qui correspond à la tuile concernée : écosystèmes, industrie, habitat ou agriculture. Si des gouttes restent dans la réserve, elles seront disponibles au tour suivant.

Les milieux naturels et les activités humaines consomment et/ou dégradent l'eau. C'est pourquoi, à la fin du tour de jeu, les gouttes placées sur les tuiles doivent être rangées dans la boîte, elles ne sont plus disponibles.

Les participants tirent ensuite une carte « météo » de l'année de leur scénario, qui leur indique le nombre de gouttes disponibles pour le tour de jeu suivant. Cette recharge en eau peut être plus ou moins importante, comme les pluies qui alimentent les eaux de surface et les eaux souterraines dans lesquelles les humains et les écosystèmes puisent l'eau.

Un nouveau tour de jeu débute. Au hasard des précipitations et des besoins en eau de leur scénario, plusieurs tours de jeu peuvent se succéder, mais les pénuries d'eau vont se produire régulièrement. Lorsque deux jetons « Tension » sont placés sur la même activité humaine ou le même milieu, les participants tirent le tiroir et découvrent un visuel « Game over » qui explique que l'activité est stoppée, ou que l'écosystème est irrémédiablement détruit. Le jeu prend fin, et l'on peut lire le panneau « En savoir plus » et discuter des conclusions.

Conseil aux animateurs :

En début d'activité, selon l'âge et l'aisance des participants, on peut :

- soit laisser le choix des tuiles et du scénario, et en fonction des questions qui émergent lors de l'activité, apporter des connaissances en plus (concertation, changement de pratiques...). En fin d'activité, faire un retour sur l'ensemble des problématiques soulevées et enchaîner sur les solutions déjà existantes (réglementation, travail de veille etc.) pour dédramatiser,

- soit proposer un mode défi en choisissant le scénario difficile (2050) et les tuiles les plus consommatrices d'eau (il sera impossible de restaurer les écosystèmes naturels, impossible de changer le système industriel ...).

L'objectif ici sera de prendre conscience que sans l'effort de tous pour une évolution concertée des activités humaines, les conflits d'usages et les impacts environnementaux sévères sont inévitables.

En fin d'activité, poser quelques questions sur l'intérêt du module et le fond. Apporter un complément d'information sur le protocole HMUC, sa mise en place, ses objectifs. Discuter les choix du public : pourquoi avoir pris telles ou telles tuiles. Pour quoi est-ce important de maintenir la quantité et la circulation d'eau nécessaires au bon état des écosystème ? Expliquer le rôle de stockage et la limitation de l'évaporation et du ruissellement par les végétaux et les sols.

On pourra recueillir les idées pour une meilleure gestion collective et individuelle de l'eau, mettre en lumière les instances qui accompagnent les collectivités, professionnels et citoyens pour faciliter une bonne gestion de la ressource en eau.