



L'eau, de la source à la source



Description synthétique du projet et problématique choisie

Le but de l'EPI est de répondre à la problématique : la distribution et le traitement de l'eau dans nos villes.

« L'implantation géographique de l'homme a toujours été dépendante de son approvisionnement en eau. Aujourd'hui, dans les pays développés, ouvrir un robinet et y voir couler de l'eau, à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit, est devenu un geste banal auquel on ne prête plus attention. Disposer de cette eau "au robinet", nécessite de déployer des moyens humains et techniques importants. C'est dans cette optique que notre étude doit aboutir à une campagne d'information sur la provenance de l'eau dans le collège, son traitement avant son retour dans le milieu naturel, les réseaux et constructions qu'il est nécessaire de mettre en place pour la distribuer. »

Cette problématique permettra d'aborder les thèmes suivants :

- **Comment l'eau que nous consommons est-elle captée ?**
- **Comment l'eau est-elle stockée ?**
- **Quelles sont les inégalités à l'échelle mondiale ?**
- **Comment l'eau est-elle distribuée dans nos villes ?**
- **Comment les eaux usées sont-elles traitées ?**
- **Quel est le cycle de l'eau ?**





Objectifs, connaissances et compétences travaillées

→ Les compétences du socle

Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer

- Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.

Domaine 2 : Les méthodes et outils pour apprendre

- Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de descriptions adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).
- Organisation du travail personnel.
- Coopération et réalisation de projets.
- Médias, démarches de recherches et traitement de l'information.

Domaine 3 : La formation de la personne et du citoyen

- Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants.
- Responsabilité, sens de l'engagement et de l'initiative.

Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques

- Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.
- Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
- Démarches scientifiques.
- Conception, création, réalisation. responsabilités individuelles et collectives.

→ Les compétences disciplinaires

Technologie

► La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

- Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
- Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets.

► Les objets techniques, les services et changements induits dans la société

- Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.
- Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de descriptions adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.

Géographie

► Des ressources limitées, à gérer et à renouveler

- Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques. L'énergie, l'eau : des ressources à ménager et à mieux utiliser.

Physique-chimie

► Organisation et transformations de la matière

- Caractériser les différents états de la matière (solide-liquide-gaz).
- Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état.
- Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur.
- Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges.
- Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.

CONTRIBUTION DE L'EPI AUX DIFFÉRENTS PARCOURS

Parcours Avenir :

- Découverte des métiers des Travaux Publics.

Parcours citoyen :

- Sensibilisation au comportement responsable en matière de développement durable.

Parcours d'éducation artistique et culturelle :

- Découverte du patrimoine architectural.

Modalités de mise en œuvre pédagogique



Le projet tel qu'expliqué aux élèves

- Comment exploiter au mieux l'eau disponible ?
- Pour répondre à cette question, vous devez découvrir comment et pourquoi l'homme exploite cette ressource naturelle.
- A travers les découvertes réalisées en géographie, physique et technologie, vous devez ensuite faire des choix et vous organiser pour fabriquer la maquette du réseau d'assainissement d'un nouveau quartier. Vous découvrirez ainsi quels métiers interviennent dans la construction de cet ouvrage.



Modes d'interdisciplinarité

- En parallèle dans les différentes matières.
- En co-animation sur 2 à 3 séances lors de la finalisation du projet.



TEMPORALITÉ



Géographie
6 heures



Physique-chimie
6 heures



Technologie
12 heures

Étapes de mise en œuvre : progression envisagée

Discipline 1 : Géographie

>> Séance 1

- Géographie
- **L'eau et ses utilisations**
- **Proposition d'activités**

► **Problème : Pourquoi les hommes, dans leur vie quotidienne, ont-ils besoin de l'eau ?**

Les élèves réalisent une enquête d'observation dans leur environnement proche (voir questionnaire en annexe). Ils relèvent, chez eux et autour de chez eux, tous les lieux et activités où l'eau peut être utilisée. Un compte-rendu est fait en classe.

Il permet d'établir une typologie des trois principales utilisations de l'eau :

- usage domestique,
- usage agricole,
- usage industriel.

Le professeur conclut en donnant les statistiques correspondant aux trois catégories.

► Ressources

- Pourquoi les hommes ont-ils besoin d'eau ? (annexe)
- L'eau en chiffres

>> Séance 2

- Géographie
- **L'eau potable et sa répartition sur la planète**
- **Proposition d'activités**

► **Problème : En quoi l'accès aux ressources en eau est-il inégal dans le monde ?**

Cette séance permet une prise de conscience par l'élève que l'eau potable est un bien rare et inégalement réparti et/ou accessible sur la planète.

► Ressources

- L'eau dans le monde (AFP)
- L'eau en chiffres / vidéo Depeche Mode + Hublot + Charity Water

>> Séance 3

- Géographie
- **La France et l'eau potable**
- **Proposition d'activités**

A partir des conclusions de la séance 2, la problématique abordée dans cette troisième séance met en avant la nécessité d'économiser les ressources en eau. Elle peut être traitée sous la forme d'une étude de cas du système français.

► **Problème : En France, comment est organisée la gestion des ressources en eau ?**

A partir des documents réalisés en technologie (séance 1), représenter le système de gestion de l'eau à l'échelle d'une ville : les élèves nomment les différentes infrastructures qui permettent d'assurer le captage, l'acheminement et le recyclage des eaux usées en France.

La séance est complétée en confrontant le système français au cas d'un pays où les ressources en eau sont existantes mais les infrastructures encore insuffisantes pour approvisionner correctement la population.

► Ressources

- Eau du Grand Lyon
- L'eau et nous
- France TV Education : La distribution de l'eau douce
- Eau de Paris : Le Grand Cycle de l'eau
- La gestion du patrimoine

Étapes de mise en œuvre : progression envisagée

Discipline 2 : Physique-chimie

>> Prérequis 1

- Cycle 3

• Les états de l'eau

🕒 Proposition d'activités

▶ **Problème : Sous quels états trouve-t-on l'eau sur terre ?**

Les connaissances acquises en cycle 3 permettent à l'élève de lister les trois états sous lesquels l'eau est trouvée sur terre. Seront abordés :

- l'utilisation d'un thermomètre,
- les notions de changements d'états,
- les variations de volume, la conservation de la masse et la température de changement d'états par l'étude de la fusion de la glace,
- les notions de changement d'états.

Un prérequis sur l'utilisation d'un thermomètre sera effectué.

>> Prérequis 2

- Cycle 3

• La molécule d'eau

🕒 Proposition d'activités

▶ **Problème : Comment la matière s'organise-t-elle suivant l'état dans lequel elle se trouve ?**

Après avoir étudié les caractéristiques de la molécule d'eau, les élèves observent à la loupe du sucre (en morceau et en poudre) et font le parallèle entre les grains de sucre

et la molécule d'eau : en supposant qu'un grain de sucre représente une molécule d'eau, l'élève interprète les changements d'états au niveau macroscopique (nature microscopique de la matière suivant son état). A l'état solide, les molécules forment un ensemble compact et ordonné. A l'état liquide, les molécules forment un ensemble compact et désordonné.

>> Séance 1

- Physique-chimie

🕒 Proposition d'activités

▶ **Problème : L'homme peut-il utiliser toute l'eau disponible sur terre ?**

De manière individuelle et en répondant à un questionnaire conçu par le professeur, l'élève doit identifier la répartition de l'eau sur Terre et comprendre ce qu'est le cycle de l'eau. La plus grande partie de l'eau sur Terre est salée. Elle est inutilisable en l'état. De plus l'eau, douce se trouve en majorité sous forme solide. L'eau utile à l'homme est donc très rare. Après avoir visionné la vidéo de Yann Arthus Bertrand qui reprend les notions vues précédemment, l'élève est sensibilisé à la répartition inégale de l'or bleu sur Terre. L'eau est un bien précieux qu'il faut préserver.

📺 Ressources

- La répartition de l'eau sur terre
- Cycle de l'eau de Yann Arthus Bertrand (2min22)
- QCM « L'eau et nous »



Étapes de mise en œuvre : progression envisagée

>> Séance 2

- Physique-chimie

• Mélange homogène à base d'eau

🕒 Proposition d'activités

► **Problème : Comment séparer l'eau des autres constituants dans une eau dite « sale » ?**

Une eau de vaisselle contenant différents corps (eau, huile, pâtes, marc de café) est donnée aux élèves.

Ces derniers doivent relever le défi : comment ôter toutes les impuretés afin d'obtenir un liquide limpide (ou presque) ?

Par démarche d'investigation et après mise à disposition du matériel, l'élève doit séparer les différents constituants afin d'obtenir un mélange homogène à base d'eau.



>> Séance 3

- Physique-chimie

• La station d'épuration

🕒 Proposition d'activités

► **Problème : Comment fonctionne une station d'épuration ?**

Suite à la séance précédente, un bilan a été fait concernant le vocabulaire spécifique aux mélanges (homogène, hétérogène, miscible, non miscible...).

Les différentes techniques de séparation qui permettent d'obtenir une eau claire à partir d'une eau sale viennent clore cette partie de programme (décantation, filtration, centrifugation) et font le lien avec le thème abordé en Technologie. Une vidéo présentant ces techniques est visionnée.

Les stations nouvelles générations pourront être présentées afin de traiter de la préservation de l'environnement et de la biodiversité (lagunages et végétalisés).

📁 Ressources

- Station d'épuration du SIA : la fabrication et le fonctionnement de chacun des bassins y est présentée
- Agence de l'eau Seine Normandie - Lagunage naturel Rethondes : cette vidéo montre la conception d'une station de type lagunage
- Les traitements de l'eau

>> Séance 4

- Physique-chimie

• Co-animation avec la technologie afin de construire la maquette de la station d'épuration

Étapes de mise en œuvre : progression envisagée

Discipline 3 : Technologie

>> L'EPI pour la Technologie se divise en deux séquences. La première avec les séances 1 et 2, puis les quatre autres composant une autre séquence.

>> Séance 1

- Technologie

- **Le cycle de l'eau domestique**

- **Proposition d'activités**

- ▶ **Problème : A quoi servent ces ouvrages ?**

Les élèves doivent, par ilot, identifier le besoin auquel répondent les 6 ouvrages suivants :

- station de pompage,
- station de traitement,
- château d'eau,
- station d'épuration,
- canalisation,
- égouts.

Ils travaillent en équipe, chaque équipe doit rédiger, à l'aide de l'ordinateur et d'un logiciel de mise en page, un document relatif à l'un des six besoins ci-dessus.

La production de chaque groupe sera intégrée au travail sur le cycle de l'eau réalisé en Géographie lors de la séance suivante.

- ▶ **Ressources**

- Espace collège de Planete-tp.com
- La distribution de l'eau

>> Séance 2

- Technologie

- **Captage et transport de l'eau**

- **Proposition d'activités**

Suite à la séquence 2 proposée en Géographie, les élèves doivent répondre aux 2 problématiques suivantes :

- ▶ **Problème 1 : Comment s'est réalisée la captation de l'eau au cours du temps ?**

- ▶ **Problème 2 : Comment le transport de l'eau a-t-il évolué au cours du temps ?**

La classe est séparée en deux. Les élèves doivent classer des objets ou des procédés techniques qui ont permis de faire évoluer la captation et le transport de l'eau. La séance se termine par une synthèse des travaux des deux groupes.

Les élèves constatent que, même si elles sont connues de longue date, les techniques de captation et de transport de l'eau n'ont été appliquées que bien plus tard (CF pompage) voire même oubliées (acheminement l'eau : Pont du Gard). Cette séance permet également de prendre conscience que les points de vue de la société font évoluer les pratiques (évacuation des eaux sales).

- ▶ **Ressources**

- Centre d'information sur l'eau ▶ Ressource 1 ▶ Ressource 2 ▶ Ressource 3
- Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea)

Étapes de mise en œuvre : progression envisagée

>> Séance 3

- Technologie

• Les différentes stations d'épuration

● Proposition d'activités

► Problème : Quel type de station d'épuration pour un nouveau quartier ?

A l'aide d'un cahier des charges présentant les contraintes que devra respecter le système d'épuration d'un nouveau quartier et d'un algorithme permettant de valider leur choix, les élèves choisissent le type de station d'épuration la mieux adaptée.

► Ressources

- Espace collège de Planete-tp.com
- Université de Picardie Jules Verne – L'assainissement collectif

>> Séance 4

- Technologie

• Réalisation de l'assainissement d'un quartier

● Proposition d'activités

► Problème : Quelles sont les différentes étapes nécessaires à la réalisation de l'assainissement d'un nouveau quartier ?

Les élèves déterminent les étapes nécessaires à la réalisation de l'assainissement de ce nouveau quartier :

- réalisation des activités de terrassement (canalisation et station d'épuration),
- pose et mise à niveau des canalisations,
- réalisation de la station d'épuration.

Ils identifient un métier associé à la réalisation de ces étapes à l'aide de l'espace collège de planete-tp.com et/ou du DVD Architecture et Cadre de vie - Energie et Développement durable.

► Ressources

- Du robinet à la station d'épuration (AIVE)
- Le cycle de l'eau domestique expliqué aux enfants (Mairie d'Ivry)
- La technique des Travaux Publics, sur les chantiers comme chez vous

>> Séance 5

- Technologie

• Réalisation de la maquette

● Proposition d'activités

► Problème 1 : Comment organiser la fabrication de la maquette ?

A l'aide des étapes déterminées lors de la séance 4, l'élève organise à l'aide de croquis, de tableaux, de schémas, et d'une carte heuristique les différentes étapes de la réalisation de leur maquette.

► Ressources

- Passerelles (Bnf)
- Canalisateur, qu'est-ce que c'est ?
- Espace collège de planete-tp.com



Étapes de mise en œuvre : progression envisagée

>> Séances 6 à 8

• Physique-chimie

• Les métiers, la réalisation de la maquette

● Proposition d'activités

Parallèlement au développement de la maquette, les équipes d'élèves décrivent un métier nécessaire à la réalisation de l'objet réel.

► Ressources

- Espace collège de planete-tp.com
- Canalisateur, qu'est-ce-que c'est ?
- Passerelles (Bnf)
- Chaîne YouTube de la FNTF
- DVD Architecture et Cadre de vie - Energie et Développement Durable

SITOGRAFIE

► Usages de l'eau et eau potable

- Espace collège de planete-tp.com : Le cycle domestique de l'eau potable
- Centre d'information sur l'eau : Histoire du traitement de l'eau potable
- France TV Education : Vidéo c'est pas sorcier sur l'usage de l'eau
- La technique des Travaux Publics, sur les chantiers comme chez vous : Questionnaire sur l'eau

► Assainissement et distribution de l'eau

- La technique des Travaux Publics, sur les chantiers comme chez vous :
 - Réseaux assainissement
 - Distribution

► Epuration

- Présentation de la Station d'épuration de Bourgoin-Jallieu (CAPI)
- IRSTEA (institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture)

► Métiers

- Vidéo de présentation du métier de canalisateur

► Pour aller plus loin

- Le renouvellement du patrimoine en canalisations d'eau potable en France
 - Ressource 1
 - Ressource 2

CRITÈRES DE RÉUSSITE, MODALITÉS D'ÉVALUATION INDIVIDUELLE / COLLECTIVE

- La production n'est pas évaluée en tant qu'objet car l'évaluation doit porter sur les choix qui ont été faits (démarches, solutions, contenus, respect des contraintes, ...).

LIEN AVEC LES PARCOURS Avenir

- Les entreprises de Travaux Publics construisent, posent, entretiennent, rénovent les réseaux d'infrastructures :
 - de communication (routes, rues, autoroutes, ponts, tunnels, lignes de chemin de fer, de LGV, parkings, pistes cyclables, métro, tramway, voies navigables, ports, réseaux télécoms, numériques, fibre optique etc.),
 - d'eau (réseaux d'eau potable, d'eaux pluviales, d'assainissement, stations d'épuration ...),
 - de déchets (usine d'incinération, de retraitement),
 - d'énergie (centrales nucléaires, hydrauliques, charbon, lignes électriques aériennes ou enterrées, éclairage public, illuminations, éoliennes ...),
 - de loisirs (stades, bases de loisirs...).

Étapes de mise en œuvre : progression envisagée

CRITÈRES DE RÉUSSITE, MODALITÉS D'ÉVALUATION INDIVIDUELLE / COLLECTIVE

- Dans le cadre de cet EPI, l'élève pourra découvrir les métiers des Travaux Publics liés aux infrastructures d'eau et au génie civil :

- Constructeur de réseau ou canalisateur
- Constructeur en ouvrages d'art

► Ressources

- Chaîne YouTube de la FNTF
- Vidéo de présentation du métier de canalisateur

- Canalisateurs de France
- Magazine « Les Travaux Publics, une passion durable »
- Fiches métiers de la FNTF
- Brochures métiers de la FNTF
- Planete-tp.com

- Fédération Nationale des Travaux Publics / Enseignements Pratiques Interdisciplinaires / 2016-2017
- Crédit photos © Fotolia
- Réalisation : com1evidence.eu
- En partenariat avec 



Annexe : Questionnaire - Pourquoi les hommes ont-ils besoin d'eau ?

• Consignes de l'activité (à réaliser sur le temps d'un week-end) :

1. Chez toi et autour de chez toi (sur le trajet entre le collège et chez toi par exemple), observe, repère, puis note toutes les activités qui nécessitent une utilisation de l'eau.

A partir de tes notes, recopie et complète le tableau ci-dessous (sauf la colonne de droite).

2. Optionnel (pour préparer le travail de typologie) : essaie de réunir entre elles les utilisations de l'eau, qui ont un point commun.

Pour cela, tu peux entourer celles qui se ressemblent de la même couleur. On attend entre deux et quatre couleurs pour réunir entre elles les activités du tableau.

Activité entraînant l'utilisation de l'eau	Lieu de l'activité	Quelle est la fonction de l'eau/ à quoi l'eau sert-elle dans l'activité observée ?	Type d'usage de l'eau [à faire en classe] :