ÉCOLE CENTRALE LYON

Projet d'étude promotion 2015

Projet d'étude N° 82

Noms des élèves :

John Fleury

Maxime Guillemont

Pierre – Mathieu Lis

Ziadany Mayoral

Sébastien Pyrolley

Félix Vautard

Commanditaire :

Mme Jeannette Prétot

Tuteur(s) scientifique(s) :

Mme Marie-Françoise El Fassi

M. Léo Vincent

Conseiller en communication :

Mme Delphine Ruggeri

Conseiller en gestion de projet :

M. Lionel Soulhac

Département d'accueil :

STMS

Date du rapport :

12/06/2013

UMJAE : Union Méditerranéenne des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau

Table des matières

Présentation de l'équipe 4

Glossaire 5

Introduction 6

Contexte 7

A. Les problèmes liés à l'eau 7

B. Des perspectives inquiétantes 8

C. Ambassade de l'Eau : trait d'union entre les pays méditerranéens pour le partage de l'eau 8

D. Le Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs 9

E. L'Union Méditerranéenne des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau : un projet d'avenir 10

1. Deux projets palestiniens 11

1.1 Les projets de l'UMJAE 11

1.1.1 Etude de la pollution de l'eau au large de la bande de Gaza 11

1.1.2 Sensibilisation des jeunes de la bande de Gaza 12

1.2 Recherche de fonds 12

1.2.1 Démarches administratives 12

1.2.2 Espoirs de financement 12

2. Programme de sensibilisation 13

2.1 Inspirations et but recherché 13

2.2 Bilan de l'existant 14

2.2.1 Action de la main à la pâte 14

2.2.2 La Société des Eaux de Marseille 15

2.3 Recherche des écoles partenaires 16

2.4 Nos interventions 16

2.4.1 Ateliers scientifiques 16

2.4.2 Cahier pédagogique 24

2.4.3 Bilan 27

3. Exportation du programme à l'étranger 28

3.1 Organisation d'une visioconférence 28

3.1.1 Création de l'UMJAE Monde 30

3.1.2 Echange entre les participants 31

3.2 Adaptation du programme de sensibilisation à l'étranger 32

3.2.1 Plan d'action du programme d'Amr Madi (Egypte) 32
3.2.2 Plan d'action d'Ouro-Bodi et Tepkor Messan (Togo) 32
3.3 Suivi de la visioconférence 33
3.3.1 Suivi des programmes à l'étranger 33
3.3.2 Suivi du programme de sensibilisation à Lyon 34
3.3.3 Suivi de la création de l'UMJAE Monde 34
Conclusion 35
Appendice sur le processus projet 37
Evolution des objectifs 37
Les relations avec les partenaires extérieurs 39
Bibliographie 40
Annexes 42
A. Fiches des projets Palestiniens 42
B. Cahier pédagogique 51
C. Rapport de mission 65
D. Invitation à la visioconférence 76
E. Discours de M Ben Braga 77
F. Slides de présentation de la visioconférence 79
G. Compte-rendu des intervenants russes 89
G. Newsletter de l'UMJAE 91
Remerciements 92
Résumé 93

Table des figures

1. Les pénuries d'eau dans le monde 7
2. L'Ambassade de l'Eau 9
3. Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs 10
4. Carte de la bande de Gaza 11
5. La main à la pâte 14
6. Extrait de la bande dessinée de La Société des Eaux de Marseille 16
7. Schéma du dispositif expérimental de dessalement 21
8. Page d'introduction du cahier pédagogique 25
9. Schéma du microscope 25
10. Phase de travail sur le cahier 26
11. Sandra Perrin et Isabelle Grousson : les institutrices nous ayant accueilli 27
12. Programme de la visioconférence 29
13. M.Debouck concluant la visioconférence 30
14. Présentation d'Ayten Bayramova (Russie) 32
15. Plan d'action d'Ouro-Bodi et Tepkor Messan (Togo) 33
16. Diagramme PERT 38
17. Diagramme GANTT 39

Présentation de l'équipe

Pierre-Mathieu Lis

- Chef de projet
- Responsable communication externe

John Fleury

- Responsable Visioconférence

Maxime Guillemont

- Responsable contact écoles
- Co-responsable technique

Ziadany Mayoral

- Responsable technique

Sébastien Pyrolley

- Responsable communication interne
- Co-responsable module sensibilisation

Félix Vautard

- Responsable contact écoles
- Co-responsable module sensibilisation

Glossaire

- **AdE** : Ambassade de l'Eau
- **RMEI** : Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs
- **UMJAE** : Union Méditerranéenne des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau
- **JAE** : Jeune(s) Ambassadeur(s) de l'Eau
- **UpM** : Union pour la Méditerranée
- **Eutrophisation** : phénomène produit dans les masses d'eau quand il y a un apport excessif d'éléments nutritifs qui provoquent une croissance des végétaux d'où une raréfaction d'oxygène et une prolifération algale nocive.
- **Micropolluants** : polluants prévenants des médicaments, produits cosmétiques, détergents ou résidus biocides.
- **Nappe phréatique** : La nappe phréatique est une réserve d'eau qui se trouve sous la surface de la Terre et au-dessus d'une poche de terre imperméable.
- **WWF** : World Water Forum
- **WWC** : World Water Council

Introduction

L'eau est un élément vital mais inégalement réparti sur la planète, c'est pourquoi il est au cœur de nombreux conflits mondiaux, et est selon certains experts une des plus grandes sources d'inquiétude pour le siècle à venir. En plus du problème des populations n'ayant pas assez d'eau pour vivre, le changement climatique mais aussi la croissance démographique, le développement du tourisme et l'augmentation de la consommation agricole en eau impliquent une demande accrue, ce qui appelle à une meilleure gestion des ressources.

Comment des élèves-ingénieurs qui sont avant tout des citoyens et qui seront probablement confrontés dans leur carrière aux problématiques de l'eau et de l'énergie, peuvent-ils prendre conscience de ces grands défis? Est-il utopique de penser que nous pouvons agir, à notre échelle, et proposer des solutions concrètes à ce problème universel ?

C'est avec ce désir de s'investir que nous avons choisi le projet d'étude proposé par M. Léo Vincent, président du Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs (RMEI) et Mme Jeannette Prétot, présidente de l'Ambassade de l'Eau. Nous nous sommes engagés à devenir des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau (JAE) et à promouvoir l'Union Méditerranéenne des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau (UMJAE), initialement pour nous investir à travers deux projets ayant lieu en Palestine : le premier est un programme de sensibilisation et le deuxième, une étude de la pollution maritime le long des côtes de la bande de Gaza. Nous avons également tenu à nous impliquer directement dans un programme de sensibilisation pour faire partager nos connaissances à des élèves d'une banlieue difficile. Un autre engagement tenu fut d'étendre l'UMJAE au monde, puisque la question de la bonne gestion de l'eau préoccupe le monde entier, et pas seulement la Méditerranée.

Tout au long de l'année, les objectifs suivants ont été poursuivis, en gardant à l'esprit l'échéance représentée par le prochain Forum mondial de l'Eau à Daegu en 2015.

- Promouvoir des projets palestiniens proposés par l'UMJAE
- Développer un module de sensibilisation
- Mobiliser les jeunes du monde autour de la sensibilisation aux problèmes liés à l'eau
- Dynamiser et étendre le réseau en proposant de nouvelles solutions destinées à être reprises dans différents pays.

Ceci nous a donc conduit à développer de nombreux contacts avec des étudiants et des professeurs d'universités étrangères, à créer et implanter un module de sensibilisation sur l'eau ici à Lyon, et enfin à organiser une visioconférence destinée à créer un échange entre acteurs du monde entier. Le plan de notre travail découle directement de ces quatre objectifs majeurs.

Contexte

A. Les problèmes liés à l'eau

Dans les années futures, les besoins en eau sur Terre vont croître considérablement. En effet, la croissance démographique, le développement économique et le réchauffement climatique sont autant de paramètres qu'il faut prendre en compte afin d'assurer une meilleure gestion des ressources en eau. Selon les Nations Unies, il reste 800 millions de personnes n'ayant pas accès à une « eau améliorée » dans le monde. Cependant, de très nombreux progrès ont été réalisés et ont permis de réduire de moitié le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'eau potable depuis 1990. Pour autant, le problème n'est pas totalement résolu car il reste aujourd'hui 13 % de la population mondiale sans accès à l'eau potable. De plus, la qualité de cette ressource est très inégale pour le reste de l'humanité selon les régions. En effet, les zones rurales africaines font parties des plus mal desservies puisque le taux d'accès à l'eau y est inférieur à 50 %.

D'après l'UNESCO, il y a 2,6 milliards d'humains qui n'ont pas accès à un assainissement amélioré, ce qui veut dire qu'aujourd'hui, ces personnes ne peuvent pas utiliser de toilettes ce qui pose de sérieux problèmes d'hygiène. Or les maladies hydriques - choléra, diarrhées, légionellose - constituent la première cause de mortalité dans le monde.

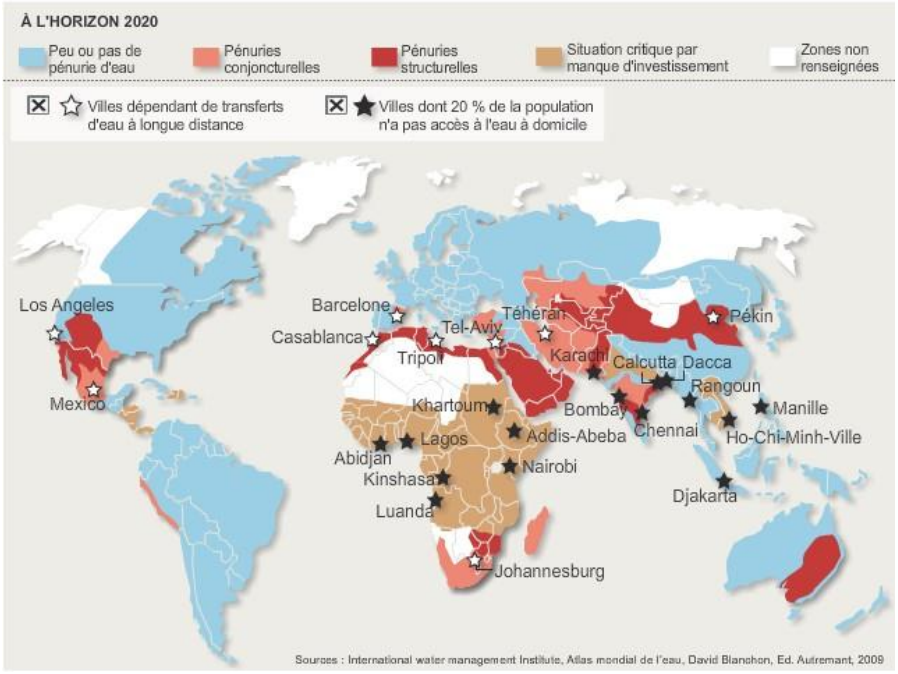


Figure 1 – Les pénuries d'eau dans le monde

B. Des perspectives inquiétantes

Depuis le début du XXème siècle, les besoins en eau ont explosé, et ce dans de multiples domaines. Ainsi, la consommation d'eau douce a été multipliée environ par sept sur la planète, ceci étant non seulement dû à la croissance démographique, mais aussi à l'augmentation des besoins dans les domaines agricoles et industriels. Et d'ici 10 ans, les besoins en eau de l'agriculture devraient augmenter de 20 % avec une superficie des surfaces irriguées passant de 260 millions d'hectares à environ 330 millions. De plus, selon l'Organisation des Nations Unies, la consommation industrielle d'eau devrait, elle aussi, doubler d'ici à 2025, ceci étant dû aux délocalisations et au développement des industries dans les pays en voie de développement. Enfin, la croissance démographique prévue pour les prochaines années - en 2025, la Terre comptera entre 8 et 8,5 milliards d'habitants - va elle aussi avoir une grande incidence sur les ressources en eau. Mais ceci ne fera que suivre la tendance actuelle puisqu'entre 1970 et 2004, les quantités d'eau douce disponibles par habitant ont quasiment été divisées par deux, et au rythme actuel, on estime qu'il ne restera plus que 5 000 m3 d'eau par an et par tête en 2025.

Enfin, vers 2031, la situation devrait atteindre un seuil critique puisque la Terre sera alors peuplée par environ 10 milliards d'habitants. Les conditions nécessaires d'approvisionnement risquent donc de ne plus être remplies et ainsi, la moitié de la population serait privée de ressources convenables en eau. Cependant, l'adoption de gestes simples peuvent conduire à une amélioration de cette situation, et bien que l'un des principaux problèmes soit la répartition inégale de l'eau potable et les conséquences de son absence dans certaines zones, une réponse technique serait de réduire la consommation d'eau de chacun via de bonnes pratiques, des techniques économes et une bonne connaissance relative à l'eau.

C. Ambassade de l'Eau : trait d'union entre les pays méditerranéens pour le partage de l'eau

L'Ambassade de l'Eau est une association loi de 1901 issue du constat de l'inégalité de l'accès à l'eau sur Terre. Elle a été créée en 2006 par Mme Jeannette Prétot - notre commanditaire - après le forum mondial de l'eau ayant eu lieu à Mexico. Cette association a pour vocation de travailler sur les problématiques de l'eau dans les pays émergents et joue un rôle de trait d'union entre Etats car, bien que des solutions existent et soient bien connues, la barrière principale reste la communication et la coopération internationale. Elle est articulée autour de plusieurs pôles : sensibilisation, éducation, information, réalisation.

Volontairement tournée vers le grand public, elle organise déjà des « Classes d'Eau » pour les scolaires de tous niveaux avec le soutien de l'Agence de l'eau Seine Normandie, ainsi que des projets de coopération décentralisée en s'appuyant sur la loi Oudin/Santini. Celle-ci prévoit que les communes peuvent, dans la limite de 1% de leur budget alloué à l'eau, apporter leur aide à des collectivités territoriales étrangères dans le domaine de l'eau et de l'assainissement.

Depuis 2009 l'action de l'AdE s'inscrit dans le cadre d'une politique publique. En partenariat avec l'équipe française pour l'Union pour la Méditerranée (UpM), et dans le cadre de l'UMJAE lancée au Forum Mondial de l'Eau d'Istanbul, l'AdE œuvre pour la mise à disposition des Pays méditerranéens, d'un outil d'aide à la décision stratégique (STRATEAU), dont la finalité est de

permettre aux acteurs locaux de définir leurs stratégies de développement territorial en fonction de la contrainte en eau et de la demande présentes et futures en eau, dans le contexte du réchauffement climatique. Il fait partie de la liste des projets de l'UMJAE remise à Monsieur le Ministre d'Etat Jean-Louis Borloo, il permettra ainsi aux universités du bassin méditerranéen de collecter les données locales et de sensibiliser les élus locaux sur l'utilité et l'efficacité d'un tel outil de modélisation. Cet outil STRATEAU a été dévoilé lors de la réunion Ministérielle de l'UpM sur l'eau d'avril 2010, il a été aussi présenté au Forum Mondial de l'Eau de Marseille en 2012. La présentation de STRATEAU a permis de sensibiliser les acteurs locaux sur l'utilité et l'efficacité d'un tel outil de modélisation et ainsi mobiliser les universités du bassin méditerranéen pour qu'elles participent à la collecte des données locales nécessaires pour alimenter le modèle. Il a été présenté comme une solution pour l'eau au Village des Solutions du Forum mondial de l'eau de Marseille. STRATEAU s'articule avec les autres actions menées par l'AdE dans le cadre de son opération des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau (UMJAE) dont les grandes lignes sont :

- l'aide à la bonne gouvernance
- l'implication locale en amont pour l'émergence des projets et leur adoption par la population et, ensuite, en aval pour le suivi et l'évaluation
- une durée des projets minimale de 3 ans sous la responsabilité du même Professeur-organisateur des classes d'eau ou des projets d'études, assurant la meilleure condition pour une bonne pérennité du réseau des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau.

Figure 2 – L'Ambassade de l'Eau

D. Le Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs

Le Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs est une association loi 1901 créée en juin 1997 à l'initiative du groupe Ecoles Supérieures d'ingénieurs de Marseille (ESIM), établissement de la chambre de commerce et d'industrie Marseille-Provence. Au même titre que l'AdE, le RMEI joue aussi un rôle de trait d'union entre différents pays. En effet, depuis 2001, il est devenu l'organisme qui permet de rassembler les écoles d'ingénieurs et universités technologiques de la Communauté des Universités de la Méditerranée (CUM), organe officiel de l'UNESCO, ce qui favorise les échanges et le dialogue entre acteurs venant de différents pays et ayant différentes cultures.

L'action du RMEI se base sur la motivation des étudiants, futurs cadres économiques de la zone méditerranéenne mais aussi sur les capacités des écoles et universités qui le composent dans le domaine de la recherche. De plus, ce réseau a également pour vocation de rassembler les peuples entre eux, son ambition est de participer à l'élan qui doit conduire la Méditerranée, à redevenir un horizon de paix et de prospérité, elle qui connaît aujourd'hui de très nombreux conflits.

Aujourd'hui, le RMEI continue de grandir et ce sont désormais plus de 100 000 étudiants - ingénieurs qui sont concernés par les 77 institutions membres issues de 16 pays et qui œuvrent ensemble depuis plus de dix ans à l'instauration d'une politique de développement durable, bénéfique à tous, pensée globalement au niveau de la Méditerranée et adaptée localement à chaque région. La Méditerranée, pont entre l'Europe et l'Afrique, doit pouvoir bénéficier de sa richesse culturelle pour rester une région rayonnante du globe.

Figure 3 – Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs

E. L'Union Méditerranéenne des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau : un projet d'avenir

Il est évident que les acteurs du futur qui devront relever les défis de demain sont les jeunes. Ce sont ces jeunes qu'il faut former pour combattre une vision nationaliste des problèmes de l'eau et à la lutte contre la mauvaise gestion de l'eau. C'est en réponse à ces problèmes internationaux que l'Union Méditerranéenne des Jeunes Ambassadeurs de L'Eau (UMJAE) a été créée en 2008 à l'initiative de l'Ambassade de l'Eau. En partenariat avec le Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs (RMEI), ce programme UMJAE avait initialement pour but la réalisation de projets concrets de la part de jeunes dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée. Mais aujourd'hui, ce programme a vocation à s'étendre au monde entier en prenant modèle sur ce qui a déjà été fait en Méditerranée. Ces jeunes ambassadeurs travaillent avec leurs professeurs et mobilisent les décideurs locaux afin de soutenir et de réaliser ces projets. Ceux-ci portent sur des infrastructures de dépollution, d'eau potable et de gestion durable des ressources en eau.

Dans ce cadre, deux projets palestiniens nous ont été proposés en début d'année. Le premier est un programme de sensibilisation d'élèves de la bande de Gaza aux problèmes liés à l'eau, cette sensibilisation devant être réalisée par de jeunes étudiants. Le second projet est une étude de l'impact des eaux résiduelles dans la pollution de l'eau de mer le long des côtes de la bande de Gaza, ceci devant conduire à long terme au développement d'un système de surveillance efficace afin de limiter ce type de pollution. Les deux fiches détaillées de ces projets sont en annexe de ce rapport final.

De plus, comme cela a été dit précédemment, l'un des objectifs de cette année a été d'étendre le programme UMJAE au monde, pour qu'il se transforme en Union Mondiale des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau, et non plus qu'il se limite à la région méditerranéenne. En effet, le nouveau défi des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau est de rassembler des étudiants et professeurs à travers le monde et autour de projets communs, tels que la sensibilisation des jeunes, toujours dans la perspective de combattre une vision nationaliste des problèmes liés à l'eau.

1. Deux projets palestiniens

1.1 Les projets de l'UMJAE

1.1.1 Etude de la pollution de l'eau au large de la bande de Gaza

Le premier projet proposé par l'UMJAE est une étude de l'impact des eaux résiduelles dans la pollution de l'eau de mer. En effet, la bande de Gaza souffre d'importants problèmes environnementaux depuis des années. Aujourd'hui, environ 80 000 m3 /jour d'eaux usées (peu ou pas traitées) sont déversées dans la mer et la concentration en polluants devrait encore augmenter à cause du mauvais entretien des usines de traitement des eaux usées dans la bande de Gaza, ceci étant dû au siège de cette zone.

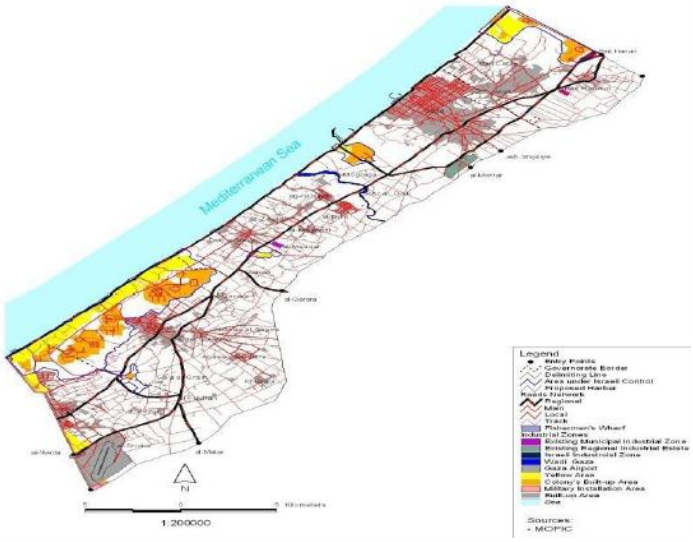


Figure 4 – Carte de la bande de Gaza

Ce programme a plusieurs objectifs et plusieurs cibles. Tout d'abord pour la population, le but est d'établir un programme efficace à long terme pour surveiller la qualité de l'eau de mer et donc, a fortiori, d'améliorer les conditions d'hygiène de la population palestinienne. De plus, cette étude est destinée à être menée par des étudiants de Gaza. Ils vont aussi pouvoir bénéficier du projet pour apprendre des techniques efficaces de communication et de travail en groupe. Ils recevront des cours approfondis sur le traitement des eaux usées, la qualité de l'eau ou encore le risque de maladies infectieuses.

Le projet se déroulera donc sur 36 mois et en 3 étapes : une phase de renforcement des connaissances des étudiants ingénieurs dans le domaine du développement durable, une autre de mise en œuvre du projet proposé et une dernière étape d'évaluation du projet comprenant le développement d'un système de surveillance de la qualité de l'eau de mer.

1.1.2 Sensibilisation des jeunes de la bande de Gaza

Le thème principal de ce second projet de l'UMJAE est de sensibiliser davantage les écoliers aux problèmes liés à la qualité et la quantité des ressources en eau dans la bande de Gaza. En effet, cette région connaît depuis des années de sérieux problèmes de traitement de l'eau et cette situation risque de s'aggraver si la population, et notamment les jeunes, ne prennent pas conscience qu'ils ont aussi un rôle à jouer dans la préservation de leur environnement.

Cette action a évidemment pour objectif de faire prendre conscience aux écoliers des problèmes qualitatifs et quantitatifs liés à l'eau dans la bande de Gaza. Mais elle doit également responsabiliser de jeunes étudiants en ingénierie environnementale possédant des compétences en communication ainsi que des aptitudes au travail en équipe, afin de contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population de la bande de Gaza.

Ce projet durera 16 mois et se déroulera en 3 étapes. Tout d'abord, il y aura une phase de recrutement et de formation des étudiants en ingénierie environnementale, puis la mise en œuvre du programme de sensibilisation à proprement parlé, et enfin, une dernière phase d'évaluation du projet pour que celui-ci soit amélioré si nécessaire.

1.2 Recherche de fonds

1.2.1 Démarches administratives

Lorsque ces deux projets nous ont été présentés au début de l'année, ceux-ci n'avaient pas encore débuté car ils nécessitaient un soutien financier conséquent. En effet, d'après les estimations, l'étude de l'impact des eaux résiduelles dans la pollution de l'eau de mer devrait coûter environ 190 000 euros et le programme de sensibilisation 50 000 euros. C'est pourquoi le premier travail réalisé fut de modifier les fiches projets qui nous ont été transmises par notre commanditaire – Mme Jeannette Prétot – pour pouvoir les transmettre à des organismes français, pouvant s'appuyer sur la loi Oudin/Santini et ainsi débloquer des fonds.

En parallèle, nous avons tenté de contacter les acteurs palestiniens du projet et principalement le département d'ingénierie environnementale de l'université islamique de Gaza. Malheureusement, les tensions entre l'Israël et la Palestine reprirent à la même époque et les contacts ont vite été rompus.

1.2.2 Espoirs de financement

Dans notre recherche pour soutenir les projets de l'UMJAE, notre commanditaire nous a mis en relation avec Mme Anne Le Strat, adjointe au Maire de Paris, chargée de l'eau, de l'assainissement et de la gestion des canaux, qui s'était montré intéressée par ces projets en Palestine. Les fiches

détaillées pour les deux programmes ont donc rapidement été envoyées afin d'enclencher la demande de financement.

Tout au long de l'année, nous sommes donc restés en contact avec des membres du cabinet de Mme Le Strat, et notamment avec Mme Geneviève Saulus, qui est chargée des missions internationales. Après de nombreux entretiens téléphoniques, Mme Saulus nous a récemment proposé d'autres sociétés qui pourraient également participer au soutien financier de ces projets comme l'Agence de l'eau Seine-Normandie ou encore le Grand Lyon.

Ainsi, le financement de ces projets n'est pas encore acquis mais il existe de nombreuses pistes à l'UMJAE pour les obtenir. De notre côté, et en parallèle du suivi des projets palestiniens, nous avons souhaité nous investir pour l'UMJAE et ne pas se limiter à une recherche de financement. Nous nous sommes ainsi inspirés du projet de sensibilisation des écoliers de la bande de Gaza pour développer notre propre module de sensibilisation.

2 Programme de sensibilisation

2.1 Inspirations et but recherché

Se retrouvant vite dans l'attente de la réponse des financements de la part de la Société des Eaux de la ville de Paris, il a fallu réorienter le projet initial. Portés par la volonté d'être acteurs du projet et pas uniquement des intermédiaires dans des démarches administratives de recherches de fonds pour les deux projets palestiniens initiaux, nous nous sommes appropriés le projet de sensibilisation sur l'eau des jeunes de la bande de Gaza. En effet, nous avons étudié en détail les deux projets palestiniens pour effectuer les demandes de fonds et, puisqu'il était risqué d'entreprendre l'étude de la pollution sur les côtes de Gaza, le programme de sensibilisation des jeunes aux problèmes liés à l'eau est alors apparu le plus faisable à notre échelle. C'est dans le projet de sensibilisation qu'il était possible d'apporter une réelle valeur ajoutée. Dans cette optique, nous avons développé notre propre programme de sensibilisation sur la thématique de l'eau. Notre démarche était d'abord de développer un programme de sensibilisation, de le tester en France et enfin de chercher à le proposer à l'étranger pour qu'il y soit adapté. Le besoin de sensibilisation dans le domaine de l'eau n'est évidemment pas l'apanage de la bande de Gaza. Il est mondial et les élèves français représentent une cible intéressante pour tester le programme.

Il a fallu remodeler le programme de sensibilisation dans la bande de Gaza initialement proposé. Nous étions convaincus qu'il était possible d'agir efficacement sans être dépendant de ressources financières extérieures. L'idée était alors de faire de la vulgarisation scientifique auprès d'élèves lyonnais âgés de 9 à 10 ans sur la thématique de l'eau. Il s'agit d'informer les enfants sur la pollution de l'eau, ses origines, ses conséquences et les solutions envisageables, l'hygiène et le bon usage de l'eau, la consommation et le transport de l'eau. Il a fallu créer des expériences simples et reproductibles, que des jeunes de CM1 et CM2 pourraient facilement comprendre. L'interactivité avec les élèves a tout de suite été le maître mot de cette action car il était clair que pour que le message passe, il fallait que l'élève soit intéressé et attentif. La première idée était d'organiser une journée intitulée « OR BLEU » sur le campus de l'Ecole Centrale de Lyon. Les enfants seraient encadrés par leurs professeurs, pourraient participer aux différents ateliers de sensibilisation et

assister à des petites conférences de vulgarisation scientifique tenues par des chercheurs ou nous-même.

Mais du point de vue organisationnel, il est apparu plus simple d'aller à la rencontre des élèves dans leur école. Il a rapidement été décidé de séparer les classes en petit groupes, et de préparer des ateliers thématiques (cinq au total), se rapportant à des faits, des petits gestes de la vie quotidienne ayant une incidence sur la propreté ou la consommation de l'eau. Chacun des ateliers rassemblait une ou plusieurs manipulations. Ainsi, chaque groupe d'élèves était suivi par l'un d'entre nous qui présentait les ateliers durant toute l'intervention, et de ce fait, les élèves pouvaient facilement se répartir entre chaque thème.

2.2 Bilan de l'existant

Il était crucial de recenser les organismes français qui proposent des programmes de sensibilisation pour de jeunes élèves. Deux fondations ont particulièrement retenu notre attention et représenté une source d'inspiration précieuse pour l'élaboration de notre programme de sensibilisation : La fondation de La main à la pâte et la Société des Eaux de Marseille.

2.2.1 Action de la main à la pâte

Figure 5 – La main à la pâte

Opération lancée en 1995 à l'initiative du prix Nobel de Physique Georges Charpak, la fondation La main à la pâte est depuis 2011 une action de l'Académie des Sciences et des Ecoles Normales Supérieures de Paris et de Lyon. Elle a pour vocation d'améliorer l'enseignement des sciences aux élèves de primaire et collège. Concrètement, La main à la pâte propose aux enseignants de nombreuses activités expérimentales à réaliser en classe dans des branches variées telles que la biologie végétale, la biodiversité, l'énergie ou encore les matériaux. En recherchant dans les archives de La main à la pâte, nous avons trouvé plusieurs activités dans lesquels l'eau tient une place prépondérante. *La dilution dans l'eau*, *la filtration de l'eau et la recherche de bactéries*, *les chemins de l'eau* en sont quelques exemples. La démarche adoptée lors des activités est très intéressante :

l'enseignant pose des questions aux élèves sur la problématique abordée. Ils formulent des réponses et hypothèses qui peuvent ensuite être vérifiée ou mise en défauts par des expériences ludiques. Dans l'activité *La filtration de l'eau et la recherche de bactéries* par exemple, les élèves étudient des schémas de pompage de l'eau d'une rivière, puis regardent des photographies de fleuves pollués. L'enseignant pose alors quelques questions : Peut-on boire de l'eau claire, transparente ? Comment être sûr qu'une eau est potable ? D'où vient la pollution de l'eau ? Comment l'éviter ? Pourquoi l'eau des nappes souterraines est-elle claire ? Les réponses des élèves : « On peut boire une eau quand elle est claire», « L'eau d'une nappe souterraine est claire quand elle passe par une couche de sable» sont notées dans la fiche descriptive de l'activité. Ainsi, les professeurs désirant réaliser la même activité peuvent profiter de l'expérience passée d'autres enseignants. Ensuite, pour répondre au problème : « Comment transformer une eau boueuse, trouble, sale avec des déchets en une eau propre, limpide ? », les élèves doivent concevoir des filtres et critiquer leurs résultats. C'est en testant leurs activités et produisant des rapports d'expériences détaillés sur le déroulement de l'activité de sensibilisation, que La main à la pâte a pu constituer un catalogue de missions de sensibilisation opérationnelles.

2.2.2 La Société des Eaux de Marseille

La Société des Eaux de Marseille est une filiale du Groupe Veolia Eau et assure depuis 1943 la production et la distribution d'eau potable pour Marseille et ses environs. Mais son action ne se limite pas à la gestion de l'eau. A la suite de la Journée Mondiale de l'eau du 22 mars 2005, La Société des Eaux de Marseille a lancé une opération d'éducation à l'eau intitulée « L'eau est un trésor ». Chaque année, des élèves de CM1 participent à des ateliers de sensibilisation sur les enjeux de l'eau, sur son inégale répartition et sa raréfaction. Pour ce faire, l'entreprise a formé une dizaine de personnes intervenant dans les écoles volontaires de Provence. Leur méthode de sensibilisation repose sur une parfaite collaboration avec les enseignants de primaire. Plusieurs outils pédagogiques ont été conçus. Une bande dessinée a été réalisée ainsi qu'un jeu de société pour expliquer notamment aux enfants le parcours de l'eau dans la nature et son transport de la source au robinet. Le programme de sensibilisation développé par La Société des Eaux de Marseille s'appuie donc largement sur des activités ludiques et des jeux.

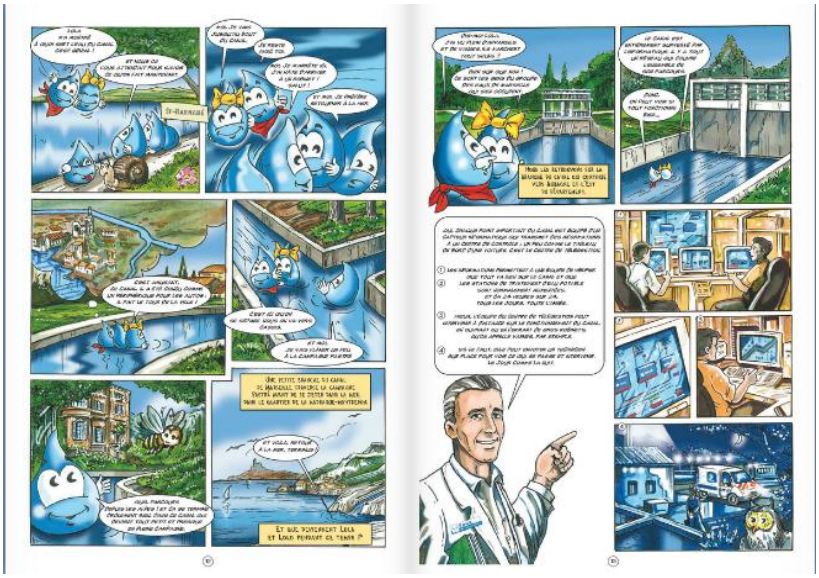


Figure 6 : Extrait de la bande dessinée de La Société des Eaux de Marseille

2.3 Recherche des écoles partenaires

Il a fallu contacter des écoles qui nous feraient confiance dès le départ pour accueillir et tester ce programme de sensibilisation, ce qui ne fut pas chose aisée. La zone ciblée était Lyon et sa périphérie. Après de multiples appels téléphoniques et échanges, beaucoup d'écoles ont répondu qu'elles n'étaient pas intéressées ou prêtes à accueillir notre action de sensibilisation. Finalement, deux établissements se sont montrés motivés : l'école des Fougères situées dans le quartier de la Duchère, ainsi que l'école des Charbonnières à Charbonnières-les-Bains. Cependant, par manque de temps et de coordination avec le second établissement, le programme de sensibilisation n'a pas eu lieu à l'école des Charbonnières. Il y a donc eu deux interventions d'organisées à l'école des Fougères, le première le mardi 12 mars avec une classe de CM2 et la seconde le lundi 18 mars avec des CM1.

2.4 Nos interventions

2.4.1 Ateliers scientifiques

Dans cette partie est décrit le contexte que nous a permis de créer nos ateliers et les procédures suivies pendant nos interventions, le tout avec quelques remarques sur ce qui a été présenté lors de ces missions.

2.4.1.1 Atelier 1 : « On ne peut savoir si une eau est potable rien qu'à l'œil nu »

Objectif : Montrer aux enfants la différence entre une eau sale, une eau non potable et une eau potable.

Justification : La présentation de cet atelier nous semble importante car la consommation ou le contact avec de l'eau impropre provoque chaque année :

- *1,4 million de décès d'enfants par diarrhée*
- *500 000 décès par paludisme*
- 120 000 décès par choléra

La présence des microorganismes dans l'eau est un élément clé concernant la propreté de l'eau. C'est pourquoi il est important d'inclure un atelier qui montre qu'une simple observation à l'œil nu ne permet pas de conclure sur sa potabilité, et que pour avoir cette information, il est nécessaire d'utiliser un matériel plus sophistiqué tel un microscope. Ainsi, les enfants seront plus vigilants sur ce qu'ils boivent : ils auront conscience qu'un simple coup d'œil ne permet pas de savoir s'ils peuvent boire ou non ce qu'il y a dans leur verre.

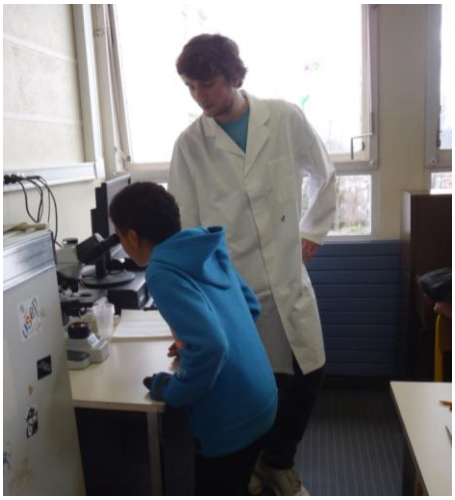
Description :

L'atelier était composé de deux expériences. La première expérience consistait en une simple comparaison à l'œil nu sur la potabilité de deux eaux contenues dans deux verres différents. Dans la deuxième, les enfants regardaient au microscope des microorganismes présents dans de l'eau sale.

Première expérience : Comparer à l'œil nu

Dans cette première partie des interventions, nous avons fait observer aux élèves deux verres d'eau (l'une d'elle était très sale de manière apparente et l'autre était limpide mais salée). Nous leurs avions demandé s'ils croyaient que l'une des deux eaux était potable. La majorité nous a dit que l'eau transparente l'était. Nous leur avons alors demandé de goûter cette eau, et ils se sont rendu compte que cette eau n'était pas potable.

Les enfants ont semblé réellement prendre conscience du message de cette manipulation, car des élèves ont ensuite demandé dans d'autres ateliers si l'eau qui était utilisée était potable.



Deuxième expérience : Observer au microscope

Cette expérience consistait à faire observer aux élèves des microorganismes présents dans de l'eau sale à l'aide d'un microscope binoculaire de biologie. Ainsi, ils peuvent se rendre compte qu'il y a dans l'eau des éléments invisibles à l'œil nu, et que ce sont eux qui provoquent des maladies.

La réalisation de cette partie était vraiment intéressante et marquante pour les élèves en raison de l'observation spectaculaire de microorganismes en mouvement. De plus, les enfants ont pu manipuler pour la première fois peut-être des instruments scientifiques perfectionnés.

2.4.1.2 Atelier 2 : « Influence de l'eau polluée sur les organismes vivants »

Objectif: Montrer l'impact d'une eau polluée sur les êtres vivants.

Justification : La qualité de l'eau est essentielle tant pour la santé des êtres humains que pour maintenir l'équilibre des écosystèmes.

La dégradation de la qualité de l'eau est un grand problème mondial. En effet, de nombreuses industries déversent chaque année une grande quantité de polluants dans les fleuves, lacs ou mers. De multiples formes de contamination existent : l'eutrophisation, l'acidification, la contamination toxique et les micropolluants.

La répercussion des micropolluants sur la santé humaine et sur les écosystèmes aquatiques est inquiétante. Par exemple, les micropolluants sont responsables de perturbations dans le système endocrinien et ont comme conséquences des cancers ou des malformations. Ces contaminants sont de plus très persistants dans leur environnement.

L'eutrophisation affecte grandement la biodiversité aquatique, et nuit également aux activités humaines, comme par exemple la consommation d'eau potable, la pêche et les activités récréatives.

Des études estiment que la dégradation de la qualité de l'eau a déjà réduit un tiers de la biodiversité dans des régions comme la Chine, le Japon, l'Asie du Sud et l'Afrique.

Description :

Première expérience : L'œuf

Montrer aux élèves les effets de la contamination de l'eau sur des organismes vivants était nécessaire pour qu'ils aient conscience que leurs activités pouvaient avoir un impact néfaste sur leur environnement. Pour cela nous leur avons présenté un œuf qui avait été plongé dans du vinaigre pendant une semaine. L'acidité du vinaigre a dégradé la coquille de l'œuf à un tel point que celle-ci avait disparu.

Les élèves ont été très surpris de voir un œuf dans un tel état, et cet objet surprenant a permis de bien marquer leur esprit des dégâts que peuvent provoquer des phénomènes tels que les pluies acides. En effet, le vinaigre modélisait ici les pluies acides, et l'œuf représentait les êtres vivants subissant ces pluies.

Les élèves connaissaient la notion d'acidité (« c'est quelque chose qui pique » disaient-ils), et grâce à cela ils ont pu appréhender le phénomène mis en jeu.
Les retours sur nos interventions ont montré que cette expérience est celle qui a le plus marqué les enfants. Mais cet enthousiasme a néanmoins eu un effet indésirable : elle a provoqué une certaine dissipation chez les élèves qui se sont mis rapidement à poser des questions totalement hors-sujet.

Deuxième expérience: La Punaise

Cette partie avait pour but d'illustrer les effets de la pollution des rivières sur les écosystèmes aquatiques. Deux verres d'eau étaient présentés, et du liquide vaisselle, jouant le rôle du polluant, avait été versé dans l'un d'eux.

Ensuite, les élèves devaient déposer une punaise sur l'eau et essayer de la faire flotter dans chacun des verres. La tension de surface de l'eau propre du premier verre permettait l'équilibre de la punaise ; en revanche, il était impossible de le faire flotter sur l'eau polluée. Cela a montré aux élèves que les polluants modifient les propriétés physiques de l'eau. Ainsi, certains animaux tels que les araignées d'étang qui vivent à la surface de l'eau coulent et meurent à cause des polluants versés dans les lacs et les rivières.

Certains élèves ont demandé si le phénomène était le même si la punaise était mise dans l'autre sens, ce qui montre leur curiosité (la réponse étant que non, car c'est le bombage de la surface de la punaise qui lui permet de flotter, et en la retournant, le bombage n'est plus dans le bon sens et la punaise coule irrémédiablement).

2.4.1.3 Atelier 3 : « Epuration de l'eau »

Objectif: Montrer de manière simplifiée le processus d'épuration de l'eau. En premier lieu par filtrage, puis par distillation.

Justification : Nous avons considéré qu'il était important de donner des notions sur le traitement de l'eau aux élèves, vu que l'épuration de l'eau est un processus essentiel de nos jours pour l'approvisionnement en eau potable dans beaucoup d'activités humaines telles que l'agriculture ou les réseaux d'eau courante.

Description :

1e expérience : La filtration

La dynamique de cet atelier a été différente de deux précédents, nous avons commencé par poser des questions aux élèves pour sonder leurs connaissances et les pousser à essayer de trouver des moyens d'assainir l'eau.

Nous leur avons ensuite présenté ce qu'est un filtre : nous avons expliqué que cet objet est semblable à une passoire, qui permettent de tamiser les grandes impuretés de l'eau.

L'expérience consistait à faire passer de l'eau contenant des particules de tailles variables au travers d'un filtre au café. Après le filtrage, le résultat obtenu est une eau plus propre, mais toujours troublée par de petites impuretés.

Aucun d'entre eux n'a évoqué l'idée de faire plusieurs filtrations successives.

Les enfants ont été une fois de plus intéressés par l'expérience, et certains ont même montré une très bonne compréhension du phénomène (« c'est comme une passoire, avec pleins de petits trous que l'on ne peut pas voir » a expliqué un des enfants).

2e expérience : La distillation

La deuxième partie de l'atelier présentait la distillation, dont le principe a été appliqué à la désalinisation.

Afin d'expliquer le plus simplement possible la notion de dessalement, nous avons utilisé une bouilloire qui était remplie d'eau salée, sur laquelle nous avions ajouté un montage à l'aide de pailles et d'un gobelet qui permettait d'obtenir de l'eau douce condensée au-dessus de la bouilloire.

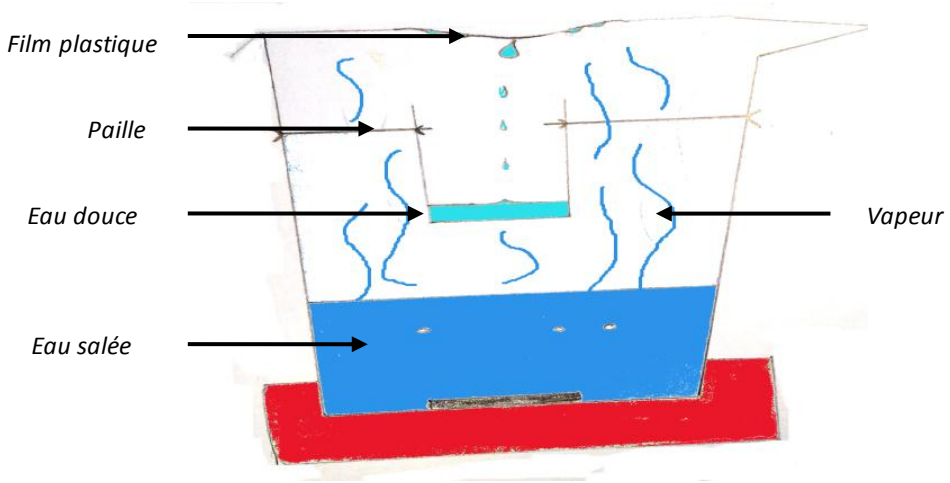


Figure 7 – Schéma du dispositif expérimental de dessalement

Les enfants ont pu constater que l'eau était initialement salée. Puis, un des enfants a goûté l'eau présente dans le gobelet et a pu confirmer que le sel avait été retiré. Cet atelier a permis ainsi aux enfants d'appréhender un processus chimique utilisé dans l'industrie du traitement de l'eau et de manière encore marginale dans certains pays (Australie, Émirats arabes unis).

Cet atelier était le plus complexe pour les enfants. Outre les changements d'état de l'eau, il fallait leur faire comprendre que seule l'eau douce s'évaporait une fois sa température d'ébullition atteinte et que c'est la raison pour laquelle l'eau était liquéfiée, puis condensée dans cet expérience. Malgré une compréhension parfois partielle du phénomène, les enfants sont restés captivés par cette manipulation.

2.4.1.4 Atelier 4 : « Composition du sol et composition de l'eau »

Objectif : Faire comprendre le lien existant entre la composition du sol et celle de l'eau.

Justification : Les nappes souterraines représentent 90% des ressources en eau douce immédiatement disponible. Mais avant que l'eau n'arrive dans les nappes phréatiques celle-ci passe au travers du sol.

Le processus d'infiltration dépend de la capacité de la terre à laisser passer l'eau. Ceci peut dépendre de plusieurs paramètres comme le type de sol, ou encore son niveau de tassement à la

surface. Cependant ces facteurs peuvent être modifiés par les activités humaines. En effet l'utilisation des lourdes machines agricoles peut modifier le tassement du sol en le rendant moins perméable. De même, la déforestation facilite les écoulements de surface, et de ce fait les écoulements souterrains sont réduits.

Il est évident que la composition du sol influe dans la composition de l'eau qui le traverse. Ainsi, il faut prendre en compte le fait que la pollution présente dans la terre contaminera l'eau qui s'y infiltrera. Un exemple des plus importants est l'effet de l'agriculture, car pour cette activité, plusieurs produits chimiques comme l'azote, le phosphore ou le nitrate sont ajoutés afin d'atteindre des taux plus élevés de production. Mais le principal problème est que ces engrais contaminent l'eau qui se retrouve ensuite dans les nappes phréatiques sous les terres agricoles.

Ainsi, au vu de l'influence de la composition du sol sur la composition de l'eau qui passe au travers, nous avons choisi de créer cet atelier pour que les enfants aient conscience que lorsqu'ils jettent des déchets par terre, cette pollution peut avoir des effets néfastes sur la qualité de l'eau qu'ils boivent.

Description :

Afin de bien montrer la contamination de l'eau par des terres polluées, nous avons réalisé une expérience avec deux éponges qui modélisaient deux sols : l'une d'elles était imbibée d'une substance colorée qui modélisait des éléments polluants et l'autre était propre. Nous versions de l'eau sur ces éponges (ce qui modélisait la pluie), et les élèves ont pu observer la différence lorsque l'eau traversait le « sol pollué » et le « sol non pollué » grâce à la coloration que l'eau prenait après le passage dans l'éponge sale.

Pour expliquer cet atelier, nous sommes revenus sur des notions telles que le cycle de l'eau, et les différentes formes de pollution existantes. Cela a été fait au travers d'un échange entre

l'intervenant et les élèves, et ceux-ci ont une fois de plus été très enthousiastes d'être sollicités ainsi. Ils ont montré une certaine connaissance du cycle de l'eau ainsi que sur la pollution. Cependant, peu d'entre eux étaient conscients du lien existant entre pollution des sols et pollution de l'eau.

2.4.1.5 Atelier 5 : « Consommation et transport de l'eau »

Objectif : intéresser les élèves aux problèmes de la consommation et du transport de l'eau.

Justification : les estimations montrent qu'au cours du dernier siècle la demande en eau sur la planète a augmenté deux fois plus vite que la population. Et selon le scénario de référence pris par *Perspectives de l'environnement*, une augmentation significative de la demande mondiale d'eau est encore prévue, principalement à cause des activités industrielles, la production d' électricité et les usages domestiques.

Aussi nous avons considéré qu'il était important de faire prendre conscience aux enfants que l'eau doit être économisée car elle est difficile à transporter, qu'il peut être compliqué et coûteux de la purifier. Nous avons souhaité leur expliquer comment était réalisé le transport de l'eau en leur montrant que des fuites pouvaient apparaître sur les systèmes de distribution, et nous avons aussi voulu faire un bilan de leur consommation quotidienne en eau pour qu'ils se rendent compte que des gestes simples permettent de réaliser de grandes économies.

Description :

Pour mettre en évidence les pertes dues à un réseau de distribution endommagé, nous avons créé un montage qui modélisait le chemin d'un château d'eau jusqu'à une maison. Ce système présentait volontairement des fuites au niveau des connexions entre ses divers éléments et les élèves devaient l'observer pour faire remarquer les différents problèmes. Nous leur demandions ensuite comment améliorer le réseau. Plusieurs élèves ont eu l'idée de renforcer les connexions à l'aide de ruban adhésif. Ces renforcements ont permis une forte réduction des fuites, et cela a montré aux élèves qu'il est possible d'améliorer le système de distribution en eau, en diminuant au maximum les pertes dans les canalisations.

Nous avons ensuite effectué un bilan avec eux de leur consommation quotidienne en leur faisant réaliser de petits calculs élémentaires. L'idée était aussi de leur faire prendre conscience de ce que représente un litre d'eau, et de la consommation moyenne de leur famille par jour.

Cependant, nous avons constaté qu'il était difficile pour la plupart des élèves de mener ces calculs jusqu'au bout. De plus, comme la première partie de cet atelier prenait beaucoup de temps et que nous devions respecter strictement une durée de 15 minutes par atelier, certains d'entre nous ont choisi de ne pas faire cette deuxième partie de l'atelier pour se concentrer uniquement sur la première.

2.4.2 Cahier pédagogique

La version française du cahier figure dans son intégralité en annexes.

2.4.2.1 Raison d'être

Si notre action de sensibilisation est résolument tournée vers l'oral, un autre moyen de communication semblait nécessaire pour diffuser notre message. Nous avons donc pris rendez-vous avec les institutrices avant nos interventions pour connaître leurs attentes et profiter de leur expérience en matière de pédagogie. Elles nous ont vivement conseillé de s'appuyer sur un support écrit, tant pour faciliter la diffusion de notre message que pour nous aider à gérer la classe. Un cahier pédagogique a donc été conçu en lien direct avec les ateliers.

Ce support permet d'abord de vérifier la bonne assimilation des notions introduites, de faire le bilan des expériences réalisées et de dégager l'essentiel. Beaucoup d'informations sont données aux élèves en peu de temps et il est primordial qu'ils s'en souviennent sur le long terme. Le cahier permet de laisser une trace écrite de notre intervention que l'élève pourra relire à tout moment et montrer à sa famille ou ses amis. La cible de notre action se voit donc élargie.

Le cahier représente aussi une aide pour les intervenants, dans la mesure où il canalise l'énergie des écoliers. Il est indispensable qu'ils restent concentrés et le cahier est un moyen efficace de garder leur attention.

2.4.2.2 Conception du cahier pédagogique

La structure du cahier est en rapport étroit avec le déroulement de l'intervention. Dans l'idée de pouvoir le diffuser, l'intégralité du cahier a été traduite en anglais. De plus, un format pratique a été adopté : le cahier est constitué de 11 pages de taille A5 agrafées et illustrées en couleur et d'une couverture cartonnée.

Avant son élaboration, nous avons étudié en détail le programme officiel des classes de CM1 et CM2 pour connaître le niveau de connaissances des élèves sur la thématique de l'eau. Selon le bulletin officiel du 19 Juin 2008, les élèves doivent étudier en Sciences Expérimentales et Technologie

les changements d'états de l'eau, son trajet dans la nature et le maintien de sa qualité pour son utilisation. Les explications et analyses des expériences du cahier pouvaient donc s'appuyer sur ces notions.

Le cahier a été réalisé pour être le plus attractif possible. Nous avons dessiné des illustrations et schémas des montages expérimentaux et inséré plusieurs photographies pour illustrer les paragraphes.

L'introduction permet d'abord de présenter la thématique de l'Eau dans sa globalité.

L'eau est un élément naturel à la base de la vie sur Terre. Pure, elle est incolore, inodore et sans saveur. L'eau occupe 70% de la surface de notre planète et constitue environ 70% du corps humain. Elle permet aux Hommes, aux animaux et aux végétaux de vivre. Elle représente donc une ressource indispensable qu'il faut préserver. Inégalement répartie sur notre planète, il ne faut pas la gaspiller !

Figure 8 – Page d'introduction du cahier pédagogique

Nous y avons aussi fait quelques rappels sur les changements d'états, essentielle à la compréhension de certaines expériences comme la désalinisation. A chaque atelier est consacré une ou deux pages. Les différentes expériences, représentées par des schémas ou des photographies, peuvent être à ordonner ou compléter.

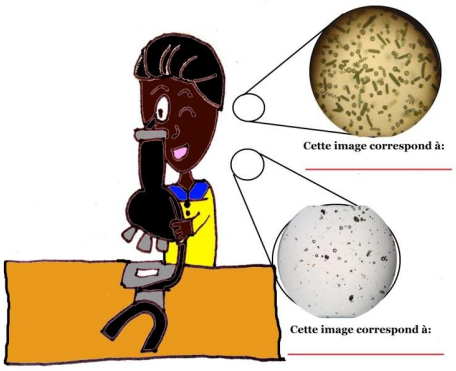


Figure 9 – Schéma du microscope

Des questions concrètes sur les points principaux ou délicats sont posées et des explications sont données sur les phénomènes physiques mis en lumière par les expériences. Tout est mis en œuvre pour que l'élève s'interroge et éveille son esprit critique.

La dernière page du cahier est un jeu, où l'élève doit repérer les comportements à adopter pour réduire sa consommation d'eau quotidienne. Cette page fait à la fois office de bilan et montre aux élèves comment appliquer concrètement des gestes simples en faveur de l'environnement et de la préservation des ressources en eau.

2.4.2.3 Utilisation pendant les interventions

Un cahier a été délivré à chacun des élèves en début d'intervention. Il est personnel et l'élève est invité à y noter son nom.

Lors de la première intervention, les enfants devaient manipuler sur la ou les expériences de l'atelier, et parallèlement remplir le cahier. Or, certaines expériences étaient plus longues que d'autres à mettre en place (désalinisation par exemple), ce qui entraînait un déséquilibre dans l'enchaînement des ateliers. Ainsi, lors de la seconde intervention, les élèves devaient d'abord réaliser les expériences et écouter nos commentaires et explications. Puis, le travail écrit sur cahier pouvait commencer. La gestion du temps était ainsi mieux gérée et l'enchaînement des ateliers était plus fluide.

La lecture et le remplissage du cahier ne se faisaient pas de manière totalement individuelle et autonome. Les différents paragraphes étaient lus à voix haute par les élèves, les questions permettaient des réflexions communes et à chaque élève de participer activement.

Figure 10 – Phase de travail sur le cahier

2.4.3 Bilan

2.4.3.1 Retour des institutrices

Avoir un retour de chaque institutrice après nos interventions était nécessaire pour améliorer notre programme de sensibilisation. Une interview a été réalisée (le script figure en annexe), ce qui a permis d'avoir un regard extérieur et objectif sur notre action. Selon elles, il était relativement difficile pour les élèves de passer « des exemples, des manipulations […] à l'abstraction ». L'approche pédagogique était en revanche réussie. Comme la classe était divisée en petits groupes de quatre à cinq élèves, il était plus facile de garder leur attention. Changer d'atelier tous les quarts d'heure permettait de rythmer l'intervention et de rompre avec la monotonie d'un simple exposé oral. Elles ont trouvé les expériences bien adaptées : « Les expériences étaient très pertinentes ».

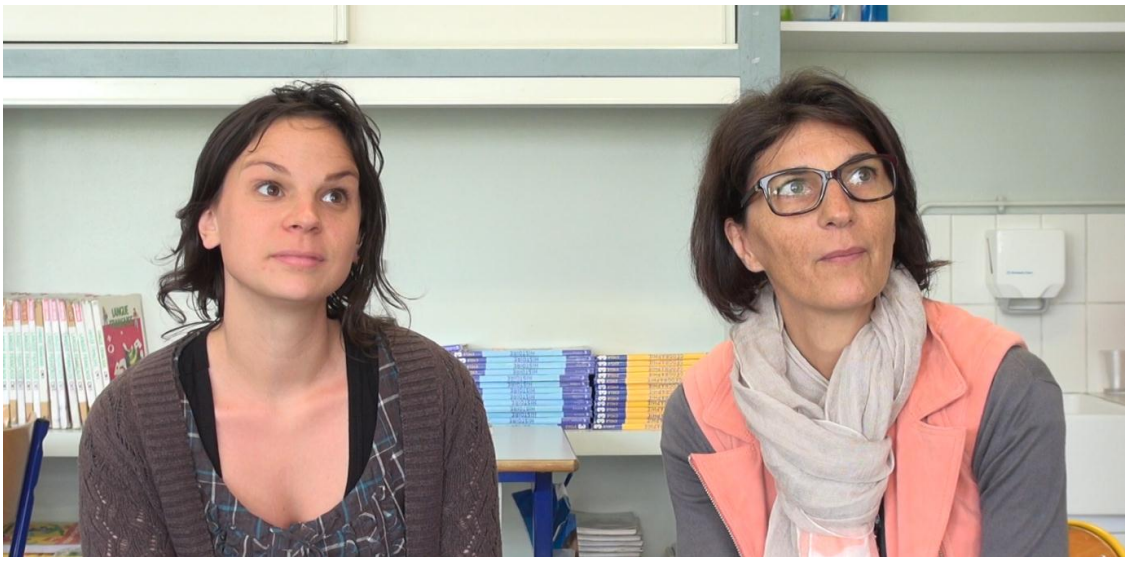


Figure 11 – Sandra Perrin et Isabelle Grousson, les institutrices nous ayant accueilli

Les élèves ont tous pu manipuler, ce que ne permettent pas d'ordinaire les moyens matériels et humains de l'école : « ce sont des choses qu'on ne fait jamais nous en classe, ou rarement ». Elles ont à nouveau insisté sur l'importance du cahier pédagogique et du temps consacré à la mise par écrit des résultats des expériences : « Le moment de la trace écrite […] est très important ». Certains élèves ont même reproduit certaines expériences chez eux. En interrogeant les élèves par écrit ou par oral après nos interventions, les institutrices ont pu constater que les élèves se souvenaient bien de certaines expériences et conclusions.

Ainsi, le bilan est globalement très positif : « Je m'inscris déjà pour l'année prochaine ».

2.4.3.2 Un programme de sensibilisation désormais opérationnel

Les deux interventions effectuées le mardi 12 mars et le lundi 18 mars à l'école des Fougères à la Duchère avaient pour vocation de tester sur le terrain notre programme de sensibilisation avant de le diffuser à l'étranger.

Grâce aux conseils des institutrices nous avons pu grandement améliorer notre pédagogie. En effet, celles-ci nous ont conseillé de mettre une distance entre les élèves et nous pour conserver une certaine autorité. Pour cela, nous avons effectué nos interventions avec des blouses de chimistes, et nous avons demandé aux enfants de nous appeler uniquement par notre nom de famille. La première intervention avait permis de mettre en défaut la gestion du temps entre les cinq ateliers. En effet, il faut tenir compte du fait que certains groupes d'élèves posent plus de questions et que certaines expériences sont plus longues et délicates à mettre en œuvre. Le temps prévu de quinze minutes pour chaque atelier n'était donc pas rigoureusement respecté ce qui perturbait l'ensemble des activités. En séparant pour chaque atelier la manipulation des expériences et la rédaction du cahier, nous avions une plus grande flexibilité et la possibilité de finir à temps l'activité, quitte à finir la rédaction du cahier plus tard. Ainsi, nous avons pu mieux gérer le temps pendant la seconde intervention. Nous avons également constaté après la première intervention qu'assoir les enfants autour des expériences était nécessaire pour garder leur calme et leur concentration.

Concernant les aspects techniques, toutes les expériences ont globalement réussies dans les deux interventions et chaque élève a manipulé en toute sécurité. Nous n'écartons donc aucune expérience, en gardant à l'esprit que l'observation de micro-organismes (Atelier 1) nécessite un matériel assez sophistiqué. Le microscope binoculaire a en effet été prêté par le Département Sciences et Techniques des matériaux et des surfaces de l'Ecole Centrale de Lyon. Toutefois, l'atelier 1 ne se résume pas qu'à l'utilisation du microscope. Il peut donc être mené en remplaçant l'observation par la présentation de photographies ou vidéos de micro-organismes.

Le cahier pédagogique a été d'une grande utilité et a rempli parfaitement son rôle. Il fait partie intégrante de l'intervention et n'a pas subi de modifications à la suite des deux interventions.

Les missions à l'école des Fougères étaient précieuses pour se confronter à la réalité du terrain. Les questions, remarques, et réactions des élèves ont été notées dans un rapport post-interventions, de manière à faciliter au mieux la réalisation du programme de sensibilisation par d'autres étudiants. Ce rapport contient la description exhaustive des protocoles expérimentaux ainsi que toutes nos remarques, suggestions et conseils issus de notre propre expérience.

Le programme de sensibilisation a donc été testé, optimisé et est désormais opérationnel.

3 Exportation du programme à l'étranger

3.1 Organisation d'une visioconférence

Après avoir mené des activités de sensibilisation auprès de jeunes élèves de classes primaires dans les environs de Lyon, notre but a été d'étendre notre action à l'étranger, notamment grâce aux réseaux du RMEI et de l'UMJAE.

Il s'agit de la continuation de notre projet de sensibilisation des jeunes aux problèmes liés à l'eau, et nous avons décidé d'organiser une visioconférence pour ce faire. Son but était d'ailleurs double :

- Présenter les différents projets de sensibilisation de chaque participant et les comparer à notre projet afin que chacun profite de l'expérience des autres.
- Etendre le réseau de l'UMJAE à tous les continents en faisant de cette conférence le coup d'envoi de l'U**M**JAE, l'Union Mondiale des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau.

La lettre d'invitation à notre visioconférence se trouve en annexe.

Nous avons pu compter sur la participation et l'écoute de participants de pays comme l'Egypte, la Russie, le Togo ou encore l'Italie. La présentation de notre interlocuteur égyptien, Amr Madi, est présentée dans les parties qui suivent. Le programme de la visioconférence a suivi le déroulement suivant :

14.00	Les intervenants et observateurs se réunissent sur la plateforme de la visioconférence
14.10	Vidéo introductive de M Ben Braga (president du Conseil Mondial de l'Eau)
14.20	Présentation de notre programme de sensibilisation
14.45	Retour des institutrices sur nos interventions
14.50	Présentation de M. Léo Vincent, en tant que président du RMEI
15.00	Présentation du programme de sensibilisation d'Amr Madi (Egypte)
15.15	*Intensification of the flotation wastewater treatment with the use of vibration excitation*: Présentation faite par Ayten Bayramova (Russie)
15.25	*Lithium Removal by Reverse Osmosis, Water Treatment System*: Présentation de Julia Tyurina (Russie)
15.55	Lancement de l'UMJAE Monde fait par Jeannette Prétot (présidente de l'Ambassade de l'Eau)
16.05	Conclusion de M Debouck, en qualité que directeur de l'Ecole Centrale Lyon

Figure 12 – Programme de la visioconférence

Concernant le nombre exact d'observateurs, nous avons pu accueillir les personnes suivantes :

- deux étudiants du Togo (Université de Lomé)
- deux étudiantes russes qui ont fait deux présentations (Université de Bauman, à Moscou)
- Amr Madi, étudiant égyptien membre de l'UMJAE, qui a présenté son projet (Académie Arabe des Sciences et Technologies, à Alexandrie)
- Une quarantaine d'étudiants italiens (Lycée Baccelli à Civitavecchia)

Il est à noter que nous pensions avoir plus d'observateurs et d'intervenants pour notre visioconférence, mais en raison de nombreux problèmes techniques lors des tests (7 tests effectués au total), de nombreux participants n'ont pas réussi à se connecter. Nous comptions notamment sur la présence de la Tunisie, de Taiwan, ou encore de la Turquie, mais finalement ils n'ont pas pu se

connecter. Le rapport détaillé des expériences faites dans les écoles (voir annexe) a été envoyé à plus d'une trentaine de personnes différentes, étudiants ou professeurs, répartis dans différentes universités à travers le monde.

De plus, comme cela a été décrit dans le programme, Nous avons pu compter sur la participation, à notre visioconférence, de M Frank Debouck en conclusion de notre débat et de M Braga en introduction, ceci à l'aide d'un enregistrement car ils ne pouvaient pas être présents directement.

L'introduction du président du conseil mondial de l'eau permet de rappeler les enjeux dans lesquels notre action s'inscrit, mais également de soutenir le projet de création de l'UMJAE initié par notre commanditaire Mme Jeannette Prétot. En effet, M. Ben Braga apporte une crédibilité à l'international aux modules de sensibilisation que nous avons créé, ce qui représentait pour nous un enjeu primordial puisque l'objectif à long terme est le prochain Forum Mondial de l'Eau à Daegu en 2015. Le discours de M Ben Braga se trouve en annexe de ce rapport.

La vidéo enregistrée par M Debouck a été diffusée en fin de visioconférence afin de la conclure. Elle permet d'insister sur l'échange entre les universités et l'importance d'une collaboration étroite entre ces dernières. En effet, c'est par l'intermédiaire de ces échanges que les étudiants peuvent aujourd'hui débattre et partager leurs points de vue. Ceci vient donc appuyer notre volonté d'étendre les actions de sensibilisation menées dans les classes primaires de La Duchère.

Figure 13 – M.Debouck concluant la visioconférence

3.1.1 Création de l'UMJAE Monde

Comme dit précédemment, il s'agit d'une initiative appuyée tout particulièrement par notre commanditaire Mme Jeannette Prétot, qui souhaite agrandir le réseau déjà existant des jeunes ambassadeurs de l'eau. Les problèmes de gestion et raréfaction de l'eau ne se limitent pas seulement à la Méditerranée, et le but de ce nouveau réseau est d'étendre des actions à plus grande

échelle et de leur donner une plus grande importance grâce à l'Ambassade de l'Eau, dont elle est la présidente.

Nous avons donc cherché à réunir lors de cette visioconférence des étudiants représentants différents pays à travers le monde, et pas seulement en Méditerranée. C'est ce nouveau réseau constitué de professeurs ou étudiants de différents continents qui constitue la nouvelle U**M**JAE.

3.1.2 Echange entre les participants

Notre projet ainsi que celui de notre homologue égyptien Amr Madi ont tous les deux comme thème la sensibilisation des jeunes aux problèmes liés à l'eau, mais nos approches sont différentes.

Nous avons choisi de sensibiliser les jeunes via des expériences et des manipulations simples afin d'attirer leur attention de façon ludique tout en leur transmettant nos connaissances. Notre camarade égyptien souhaite relier les différentes thématiques de l'eau aux cours donnés aux élèves dans leurs classes, comme par exemple l'Histoire, les Mathématiques ou bien la Chimie. La présentation plus détaillée d'Amr Madi est présentée dans les paragraphes qui suivent. Ce premier échange a été très fructueux pour nous car il nous a permis d'observer une autre approche de sensibilisation des jeunes aux problèmes liés à l'eau.

Le deuxième échange a eu lieu entre nos observateurs togolais (Ouro-Bodi et Tepkor Messan) et nous même, lorsqu'ils nous ont présenté leur projet. Il s'agit dans un premier temps d'un projet de sensibilisation sur la nécessité d'avoir une bonne gestion de l'eau. La deuxième partie de leur projet consiste à aider les entreprises de production d'eau à améliorer la qualité de l'eau et ainsi que de faciliter la commercialisation de l'eau potable. Leur plan d'action plus détaillé est expliqué dans la prochaine partie.

Le dernier échange a eu lieu avec les présentations de nos homologues russes (Ayten Bayramova et Julia Tyurina). Leurs présentations étaient plus techniques, mais portaient sur le traitement et la purification de l'eau, ce qui se rattache à la thématique de notre conférence. Les applications se font au niveau industriel et permettent d'améliorer les processus cités précédemment. Un compte rendu de la visioconférence et des échanges qui ont eu lieu nous a été transmis par nos correspondants russes, il se trouve en annexe du rapport. Ces deux étudiantes souhaitent d'ailleurs aujourd'hui devenir des JAE (Jeunes Ambassadrices de l'Eau), décision prise après avoir écouté et partagé leurs connaissances avec tous les observateurs de la visioconférence.

Figure 14 – Présentation d'Ayten Bayramova (Russie)

3.2 Adaptation du programme de sensibilisation à l'étranger

3.2.1 Plan d'action du programme d'Amr Madi (Egypte)

Nous allons expliquer ici plus en détail le programme de sensibilisation qu'Amr Madi compte mener en Septembre prochain. Il se décompose en 3 phases distinctes :

- Effectuer des expériences simples et ludiques, comme par exemple tester la qualité de l'eau dans des rivières.
- Utiliser les matières étudiées en classe par les élèves afin qu'ils appliquent ce qu'ils ont appris en cours.
- Si le nombre d'écoles participantes est suffisant, faire un concours avec des prix pour les élèves ayant apportés les solutions les plus originales.

Le programme sur le court terme est d'effectuer ces campagnes de sensibilisation auprès des élèves pendant une semaine. Sur le long terme, c'est-à-dire si les premières campagnes sont un succès, il faudra aller voir les classes plus démunies mais également essayer de se faire financer par des entreprises ou le gouvernement, le but étant également de réunir de plus en plus de bénévoles.

3.2.2 Plan d'action d'Ouro-Bodi et Tepkor Messan (Togo)

Les différentes étapes du projet d'Ouro-Bodi sont recensées dans le tableau suivant :

Intitulé du projet	Période d'exécution - Lieu
Projet de sensibilisation sur le campus universitaire de Lomé sur la nécessité d'une bonne gestion de l'eau	Date : Début Juin 2013 Lieu : Lomé
Projet de création d'un parlement Togolais de la Jeunesse pour l'Eau	Date : Juin-Juillet 2013 Lieu : National
Projet de création d'une revue internationale pour l'eau	Date : Début Juillet 2013
Projet de recensement et d'assistance technique des micro-entreprises de production d'eau de consommation en vue de l'amélioration de la qualité et de la commercialisation de l'eau potable	Date : Début Août 2013 Lieu : National
Réalisation des mini-réseaux de collecte des eaux usées et des réunions de sensibilisation, et amélioration des latrines	Date : Dès le financement obtenu
Projet d'adduction d'eau en milieu rural : Etude, canalisation, traitement et distribution d'eau potable dans la préfecture de l'Oti	Date : Dès le financement obtenu Lieu : Oti
Projet d'étude du réseau de collecte des eaux usées, du réaménagement du reseau d'assainissement et réalisation de la station d'épuration.	Date : Dès le financement obtenu Lieu : Lomé

Figure 15 – Plan d'action d'Ouro-Bodi et Tepkor Messan (Togo)

Il s'agit d'un travail de groupe initié par des étudiants togolais de l'université de Lomé, dont Ouro-Bodi et Tepkor Messan font partie. Bien que de simples observateurs pendant la visioconférence, leur projet est déjà très détaillé et sa mise en application commence déjà.

Au final, deux programmes de sensibilisation vont avoir lieu à l'étranger, celui d'Amr Madi en Egypte et celui d'Ouro-Bodi au Togo. Ceci était le but principal de la visioconférence et des échanges, afin de pouvoir développer de nombreuses campagnes de sensibilisation, et d'apprendre différentes méthodes pour parvenir à mieux toucher son public. De plus, le réseau des JAE s'agrandit désormais en comptant deux étudiants russes en plus, qui ont été mises en contact avec Jeannette Prétot, présidente de l'Ambassade de l'Eau.

3.3 Suivi de la visioconférence

3.3.1 Suivi des programmes à l'étranger

Les deux programmes à suivre sont ceux cités précédemment.

Dans le cas du programme de d'Amr Madi, il s'agit de garder contact durant l'été afin d'avoir un suivi de son programme, et de pouvoir éventuellement l'aider dans ses campagnes de sensibilisation à la rentrée en septembre.

Concernant le projet togolais, il s'agit de projets qui vont au-delà de la simple campagne de sensibilisation et nécessitent des ressources financières importantes afin de pouvoir se mettre en application. Nous avons transmis à nos homologues togolais les contacts en France pouvant être en mesure de soutenir ce type de programmes, ces contacts étant les mêmes visés pour aider les projets palestiniens de l'UMJAE à se développer. A titre d'exemple, il y a le guide d'une demande d'aide auprès de l'agence de l'eau Seine Normandie au titre de la solidarité qui leur a été transmis. D'autre part, nous allons rester en contact avec ces homologues togolais qui souhaitent également nous inclure dans leur action, la façon de procéder étant encore à définir.

3.3.2 Suivi du programme de sensibilisation à Lyon

Le but de notre action est de pérenniser le module d'année en année et d'augmenter le nombre d'interventions. Les associations de l'Ecole Centrale Lyon sont visées en priorité, notamment Solidariterre ou Planet&Co. Chaque année les étudiants motivés pourront alors effectuer des missions de sensibilisation dans les écoles avoisinantes d'Ecully, en reprenant comme base de travail des ateliers et en les adaptant selon leurs propres initiatives. Les démarches sont en cours auprès de ces deux associations afin de rendre cela possible.

Dans tous le cas, il y a aujourd'hui une réelle volonté de faire perdurer ce module de sensibilisation. Une autre piste serait donc d'essayer de l'inclure au sein d'un PE de l'an prochain, comme mission supplémentaire par exemple.

3.3.3 Suivi de la création de l'UMJAE Monde

Afin que cette action ait l'impact le plus fort possible, nous avons décidé de retransmettre sur divers réseaux des passages de la visioconférence ainsi que les missions de sensibilisation pour que le plus large public puisse en prendre connaissance.

La première étape constitue l'écriture d'une Newsletter (présente en annexe) sur la visioconférence et de l'action créée, qui se trouve en annexe. Cette Newsletter est destinée à l'ensemble du réseau de l'UMJAE, de l'Ambassade de l'Eau et du RMEI qui s'intéressent à notre action et qui souhaitent en connaître de façon plus précises les modalités.

Dans un deuxième temps, comme la visioconférence a été filmée, nous allons pouvoir mettre en ligne un montage vidéo assez court qui recense notre action. Nous devrions avoir effectué cela courant juin, grâce à la précieuse aide d'Yves Jégou.

Toutes ces actions viennent donc appuyer l'objectif de transmission et d'échange de ces actions de sensibilisation aux problèmes liés à l'eau.

Conclusion

Au début de l'année, nos premiers objectifs étaient de soutenir tant que possible les projets palestiniens de l'UMJAE, mais aussi de continuer à mobiliser ce réseau. Les premières prises de contact ne furent pas très fructueuses et l'obtention de financement, très long à se décider.

C'est alors que nous avons décidé de donner un nouvel élan à notre projet. Nous nous sommes naturellement inspirés de l'action de sensibilisation des écoliers aux problèmes liés à l'eau initialement destinée aux palestiniens. La démarche était de tester ce module, ici en France, et ensuite de l'adapter à l'étranger. Cette action avait un double objectif : faire prendre conscience à des enfants que des gestes simples et quotidiens sont utiles pour une meilleure gestion de l'eau à l'échelle mondiale bien évidemment, mais aussi continuer de faire vivre le réseau UMJAE en proposant une nouvelle solution transposable dans de multiples pays autour du globe. Le bilan des deux demi-journées qui ont eu lieu à l'école des Fougères fut très positif et le retour que les institutrices nous ont transmis nous a confortés dans l'idée que le besoin de sensibilisation à ces problèmes liés à l'eau est mondial. Même ici, à Lyon, nous avons constaté que les écoliers manquaient de connaissances sur ces sujets et ils se sont rendu compte que des habitudes anodines pouvaient avoir de grandes conséquences à l'échelle d'un mois ou d'une année.

Une fois les modules terminés et le bilan tiré, nous sommes entrés dans la deuxième phase du projet, à savoir la diffusion à l'étranger de cette nouvelle action. Pour cela, le moyen d'une visioconférence organisée ici sur le campus a très vite été décidé. Nous avons eu de multiples contacts avec des étudiants, professeurs et JAE du monde entier (Etats-Unis, Taïwan, Turquie, …). Cependant, à cause de très nombreux problèmes techniques, tous n'ont pas pu être présents le Jour J. Nous avons toutefois pu compter sur la participation d'étudiants du Togo, d'Egypte, de Russie et d'Italie. Le message que nous avons lancé a visiblement porté ses fruits car dès septembre, Amr Madi, un étudiant d'Egypte, va lancer à son tour des modules de sensibilisation dans des écoles et un projet est également planifié au Togo. Nous espérons que d'autres modules similaires seront mis en place dans d'autres pays. Ainsi, nous avons envoyé le fascicule détaillant notre action à toutes les personnes ayant répondu positivement à l'invitation à la visioconférence, même si toutes n'ont pas pu y participer. De même, la newsletter réalisée a également pour but de mobiliser les JAE du réseau désireux de s'investir davantage. Nous restons donc à la disposition de toutes ces personnes pour les aider à mettre en place elles aussi un module de sensibilisation.

Il est important de noter que toute cette démarche s'inscrit dans la préparation du prochain Forum Mondial de l'Eau qui aura lieu à Daegu en 2015. L'objectif sera de tirer un bilan sur tous les modules de sensibilisation réalisés jusqu'alors dans les différents pays par des étudiants, afin de proposer une solution globale adaptée localement. En effet, nous sommes convaincus que les jeunes peuvent et doivent être des acteurs majeurs, être porteur d'une vision nouvelle sur des problèmes universels. De ce fait, il n'est pas du tout à exclure qu'un ou plusieurs membres de notre équipe fassent le déplacement à Daegu, avec le soutien du RMEI et de l'AdE, pour présenter ce que nous avons mis en place et comment nous y sommes parvenus.

Enfin, pour être cohérent dans ce que nous essayons de mettre en place, nous œuvrons aussi pour que ces modules de sensibilisation soient repris à Lyon. Comme cela a déjà été dit précédemment, les institutrices sont déjà prêtes à renouveler l'expérience l'année prochaine. Il ne reste plus qu'à décider comment cela sera mis en place : soit par l'intermédiaire d'une association de l'Ecole Centrale de Lyon (Solidariterre, Planet & co) ou bien dans le cadre d'un nouveau PE.

Pour conclure, et d'un point de vue plus personnel, ce projet, mené tout au long de l'année nous a permis de développer des facultés d'adaptation et d'innovation que nous n'avions pas imaginé au départ. Ce sont finalement des qualités que des ingénieurs citoyens, compétents techniquement et sensibles aux problèmes sociétaux doivent aujourd'hui posséder.

Appendice sur le processus projet

Tous les membres du groupe se sont réunis autour du projet commun de l'UMJAE car nous étions tous intéressés par la thématique de l'eau et souhaitions interagir avec des étudiants d'universités étrangères. Ce sont là les deux points qui ont soudé le groupe au départ.

Evolution des objectifs

La mission de départ du PE82, qui consistait à trouver du financement pour deux projets palestiniens, a vite été modifiée comme cela a été dit précédemment, afin d'effectuer des actions de sensibilisation dans des écoles primaires près de Lyon. Cette période de transition a été relativement longue pour plusieurs raisons. Le sujet de notre PE étant très vaste, il a très vite fallu le restreindre et se fixer des objectifs concrets à réaliser, car comme il a été dit dans les parties précédentes, notre rôle se limitait simplement à trouver du financement, c'est-à-dire à rester des intermédiaires et non des acteurs. De plus, il a fallu contacter les écoles dans les environs d'Ecully et bien préparer les interventions dans les classes primaires, ce qui a pris un certain temps également. Par conséquent la répartition précise des rôles de chacun s'est effectuée relativement tard.

L'action du PE s'est donc répartie en deux temps : tout d'abord les modules de sensibilisation dans les classes primaires, où chaque tâche a été distribuée selon les facilités de chacun (la rédaction des protocoles des expériences, la mise en forme informatique du cahier, l'approche pédagogique pour toucher au mieux les élèves…). Le deuxième temps correspond à la diffusion de notre action à l'étranger via la visioconférence. De la même manière, ici le travail de groupe a été de répartir les tâches (communication externe auprès des étudiants étrangers, organisation technique de la visioconférence, préparation de notre présentation).

Les diagrammes GANTT et PERT ont donc été largement modifiés au cours de l'année, afin de mieux correspondre aux attentes de notre PE :

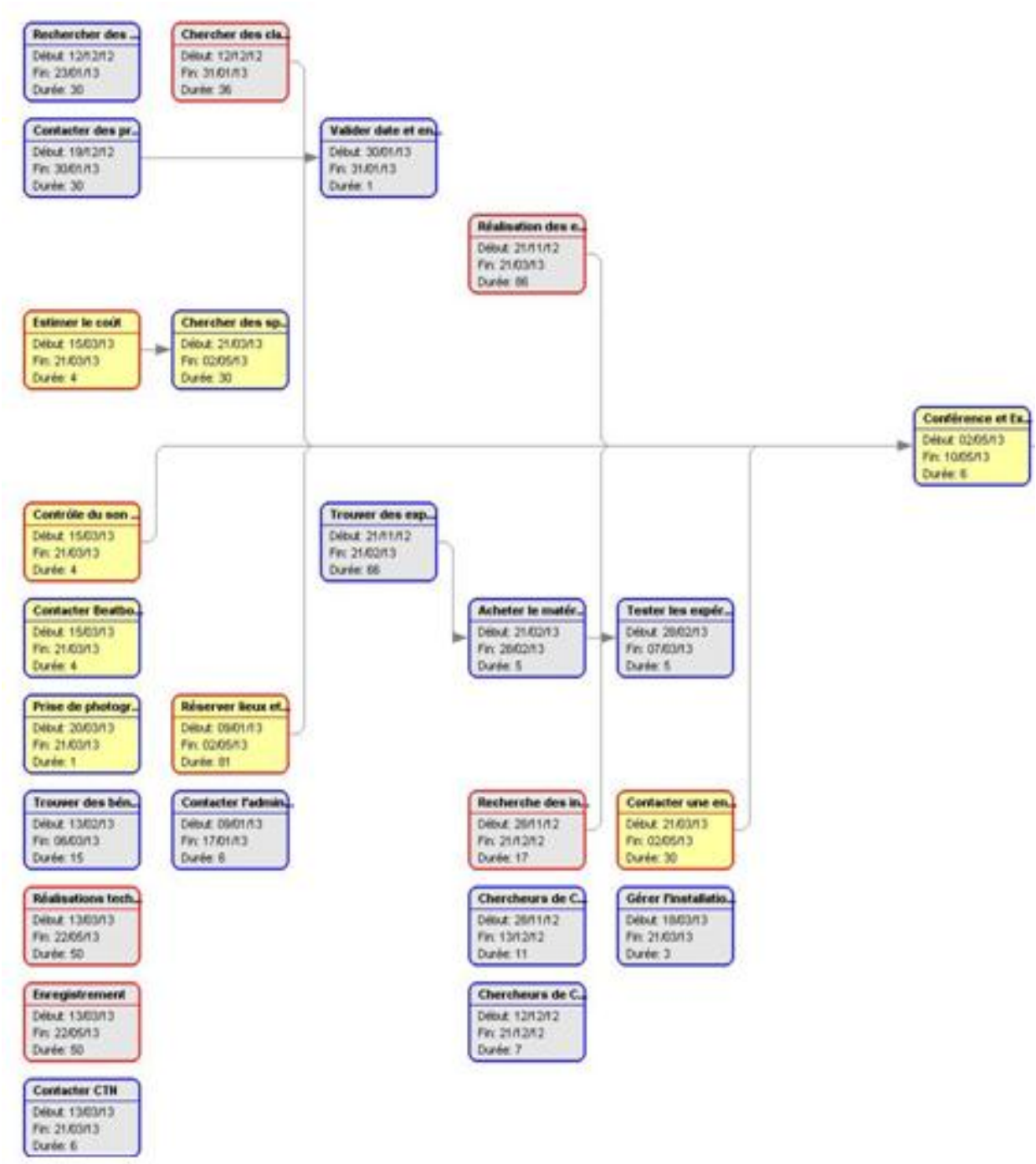


Figure 16 - Diagramme PERT

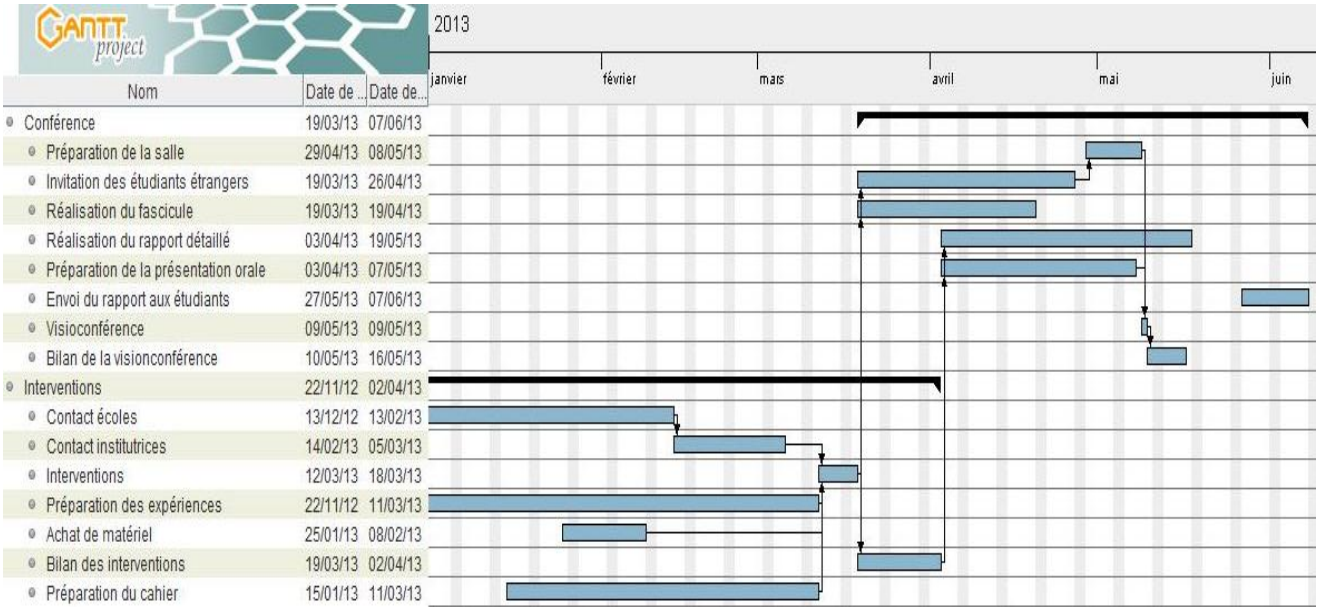


Figure 17 - Diagramme GANTT

Le diagramme GANTT a été particulièrement utile afin de pouvoir identifier les étapes importantes de chaque action, et cela a été très efficace surtout pour les interventions de sensibilisation aux problèmes liés à l'eau dans les classes primaires de La Duchère.

Les relations avec les partenaires extérieurs

L'un des grands chapitres du PE fut l'organisation de la visioconférence. Le problème majeur a été de réunir un nombre suffisant de participants et d'intervenants. La communication se faisant essentiellement par mail, il était parfois difficile de garder contact avec toutes les personnes qui montraient un intérêt au projet, et d'entretenir le réseau des JAE (Jeunes Ambassadeurs de l'Eau). Nous avons subi de nombreux revers, c'est ce qui explique principalement pourquoi lors de la visioconférence le nombre de pays représentés n'était pas si important que cela. Afin de résoudre ce problème, lors du bilan que nous avons effectué après la visioconférence l'ensemble de l'équipe a reconnu que la répartition des tâches aurait due être mieux faite, notamment concernant le nombre de personnes en charge de trouver les intervenants et observateurs.

Le deuxième souci majeur a été l'organisation technique de la visioconférence. En effet, le partage de slides ou vidéos dans l'amphithéâtre 3 n'a pas été possible, et nous avons dû palier à cette contrainte technique en zoomant sur l'écran de l'amphi 3 projetant les slides, ou en plaçant le micro de l'amphi 3 sur le micro de nos ordinateurs portables contenant les vidéos. Il s'agit de bricolage technique qu'il aurait été mieux de ne pas avoir à faire.

Pour finir, les intervenants extérieurs ont rencontré beaucoup de difficulté pour utiliser les logiciels de visioconférences nécessaires, afin de pouvoir se connecter sur notre plateforme, et cela a freiné un grand nombre d'entre eux.

Tous ces évènements extérieurs ne nous ont toutefois pas empêchés de bien préparer nos présentations, et comme il a été dit dans les parties précédentes, tous les participants présents souhaitent continuer à travailler avec les JAE afin de développer leurs projets. Ce point est très positif, et reflète la réussite de l'exportation du projet du PE 82 à l'étranger.

Bibliographie

[1] Vidéo présentant la répartition de l'eau entre Palestine et Israël ainsi que les enjeux et tensions que cette répartition crée. Lien : http://www.youtube.com/watch?v=T4KZwCGXBRk

[2] Site officiel de la main à la pâte. Lien : http://www.fondation-lamap.org/

[3] Page présentant une expérience avec des verres d'eau similaire à celle du premier atelier. Lien : http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11029/dilution-dans-leau

[4] Page présentant un atelier sur la pollution des sols, souhaitant faire passer le même message que le 4e atelier. Lien http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11087/4-infiltration-et-risque-de-pollution-par-les-engrais

[5] Protocole d'une expérience semblable à celle de l'atelier 2. Lien : http://ia89.ac-dijon.fr/sciences/IMG/pdf/Fiche_Exp_Pollution_eau.pdf

[6] Page présentant des ateliers sur la filtration et la contamination de l'eau par les bactéries. Lien : http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11032/la-filtration-de-leau-et-la-recherche-de-bact-ries

[7] Page expliquant les différentes méthodes de dessalement des eaux.
Lien : http://culturesciences.chimie.ens.fr/content/le-dessalement-de-leau-de-mer-et-des-eaux-saumatres-840

[8] Page présentant un atelier expliquant les dangers liés à l'infiltration de l'eau dans des sols pollués.
Lien : http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11115/2-l-eau-dans-la-d-charge-et-le-risque-de-pollution

[9] Protocole de l'observation des bactéries au microscope.
Lien : http://sites.cssmi.qc.ca/dsti/IMG/pdf_Incubation_de_micro-organismes.pdf

[10] Discussion sur les ateliers présentant la distillation aux enfants, sur le forum de La Main à la pâte. Lien : http://www.fondation-lamap.org/fr/topic/12757

[11] Page de l'OMS (Organisation Mondiale pour la Santé).
Lien : http://www.who.int/features/qa/70/fr/index.html

[12] Page de l'association l'Ecole de l'Eau, expliquant l'importance des nappes phréatiques dans le monde. Lien http://ecoledeleau.eau-artois-picardie.fr/spip.php?rubrique64

[13] Page du site Wikipédia expliquant le phénomène de l'eutrophisation.
Lien : http://fr.wikipedia.org/wiki/Eutrophisation.

[14] Page officielle de l'éducation nationale donnant le programme officiel de CM1 et CM2.
Lien : http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme_CE2_CM1_CM2.htm

Annexes

A. Fiches des projets Palestiniens

Pupils Awareness Program

On

Water Related Problems

Environmental Engineering Department

Faculty of Engineering

Islamic University of Gaza

Operation Project Proposal

Contact Person:

Dr. Yunes Mogheir

Head of Environmental Engineering Department

Tel: (+970) 8 2860700 (Ext.: 2813)

Cell: (+970) 599 521633

Email: ymogheir@iugaza.edu

Title: Pupils' awareness program on water-related issues

Summary:

The project's main theme is raising the awareness level amongst school students of water quantity and quality problems in Gaza Strip. The program is 16 months long and will target 100 elementary and preparatory schools (boys and girls) all over Gaza Strip. The program will be conducted by the Environmental Engineering students at the Islamic University of Gaza. The awareness program will follow a first stage of capacity building and filed training for selected environmental engineering students. The program is expected to distribute a state of awareness among local community of the water problems in Gaza Strip and highlight community participation role in addressing local challenges and opportunities.

Context and justification:

- **Justification:** Gaza Strip has been suffering from serious water problem for many years. This problem was a direct result of Israeli occupation over Gaza Strip which led to tremendous quality and quantity problem. Such problem has escalated over the years and was the main cause of most of the environmental and health problems that the Palestinian community faces.
- **Young water ambassadors' role:** Mr. Ayman Afifi, the Palestinian young ambassador, will have a direct role in implementing and coordinating the project activities. Mr. Afifi has good experience in water-related awareness programs and has participated in carrying out and coordinating such activities in Gaza Strip.
- **Social added value:** The project extends its beneficiaries to the college students, school students and their direct families. The main social added value is the expected wise consumption of drinking water and the awareness of the water quality problems.

Objectives:

- Raise the awareness of the water quality and quantity related problems in Gaza Strip.
- Empower young environmental engineering students with proper communication skills and community participation techniques and tools.
- Contribute to improve the health condition of youths and teenagers in Gaza Strip.

Training Courses

The environmental engineering students are going to receive extensive courses on:

1. Water Quantity in Gaza Strip; problems and prospective solutions.
2. Water Quality in Gaza Strip; problem, hazards, and solutions.
3. Communication skills and public awareness programs tools and techniques.

Work plan:

Stage 1: Capacity Building to Environmental Engineering Students (4 months)

- Selection of 30 students (15 males and 15 females)

- Extensive courses on water-related problems in Gaza Strip.
- Filed visits and meetings with concerned and authorized parties.
- Training on public awareness and communication skills tools and skills.
- Planning and Design of the awareness program.

Stage 2: Conducting the awareness program (8 months)

- Selection and coordinating with beneficent schools.
- Implementing the awareness program.

Stage 3: Evaluation of the program (4 months)

- Development of the short and long-term Monitoring and Evaluation system for the project including indicators and
- Assessment of the overall output of the program using (questionnaire, interviews, student projects,..etc)

Activity	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Stage I																
Selection of students																
Extensive courses on water-related problems in Gaza Strip																
Filed visits and meetings																
Training on public awareness and communication skills tools and skills																
Planning and Design of the awareness program																
Stage II																
Selection and coordinating with beneficent schools																
Implementing the awareness program																
Stage III																
Development of the Monitoring and Evaluation system																
Assessment of the overall output of the program																

Institutions participation:

1. **Islamic University of Gaza;** Environmental Engineering Department.

The project will be directly managed by the Environmental Engineering Department. The college professors are of extensive and solid experience in water problems and have conducted several research papers and plans with local water authority.

In addition, the environmental engineering students will conduct the awareness program targeting schools all over Gaza Strip.

2. **Ministry of Education:** The ministry will be the main coordinate chain with elementary and preparatory schools in Gaza Strip. The ministry with facilitate coordinating with schools and provide proper tools in order to implement the awareness program.

3. **Water Authorities:** which include the Palestinian Water Authority (PWA) and the Costal Municipalities Water Utilities (CMWU) in Gaza Strip. Such authorities will provide proper information, assessment reports and facilitate field visits.

Estimated Budget

Items	Unit	Cost/unit ($)	No. of units	Total Cost ($)
Human Resources				
Trainers and expertise Personnel	Training hour	70	100	7,000
Logistic assistant (2)	Month (full time)	1200	16	19,200
Training Expenses				
Transportations (field visits, projects, training)	Course	200	3	600
Training Materials	Course	150	3	450
Rental of a hall	Course	500	3	1,500
Coffee Break	Course	200	3	600
Logistics	Course	150	3	450
Awareness Program				
Designing and Printing of brochures	Unit	0.8	10,000	8,000
Wall posters	Unit	5	200	1,000
Transportations	School	10	200	2,000
Other Expenses				
Publicizing	Lump Sum	500	1	500
Camera	Unit	800	1	800
Documentary video	Unit	1,500	1	1,500
Communications	Lump sum	750	1	750
Total	-	-	-	44,350
Contingency (10%)	-	-	-	4,435
GRAND TOTAL	-	-	-	**48,785**

Wastewater Impacts on Sea Water Pollution

Environmental Engineering Department

Faculty of Engineering

Islamic University of Gaza

Research Project Proposal

Contact Person:

Dr. Yunes Mogheir

Head of Environmental Engineering Department

Tel: (+970) 8 2860700 (Ext.: 2813)

Cell: (+970) 599 521633

Email: ymogheir@iugaza.edu

Title: Wastewater Impacts on Sea Water Pollution

Introduction:

The Gaza coastal line is 42 km long, between 6 and 12 km wide and covers an area of 365 km^2. An estimated 1.5 millions people currently live in Gaza Strip Figure 1.

Nearly 80,000 m3/day of wastewater & raw sewage (partially or poorly treated) are dumped to the sea causing a lot of environmental and healthy problems.

In 1998 the Ministry of Health (MOH) established a small monitoring program to monitor, the sea water quality in the Gaza strip by measuring some microbiological parameters (Fecal Coliform, Total Coliform and Fecal streptococci) for 28 points along the Gaza beach.

The data gathered from MOH indicated a large microbiological contamination of sea water above the international accepted limits especially in locations near sewage outfalls. Data in Gaza beach city also show that pollution levels of fecal Coliform have decreased in 1999, this reduction was due to development of Gaza wastewater treatment plant.

But the fecal Coliform average in 2001 has raised due to the lake of maintenance of Gaza wastewater treatment plant and the disruption of planned projects during AL-Aqsa intifada which broke out in September 2000.

Now, it is expected that the concentration level of pollutants are increased due to the bad condition of waste water treatment plant in Gaza strip because of the siege of Gaza strip.

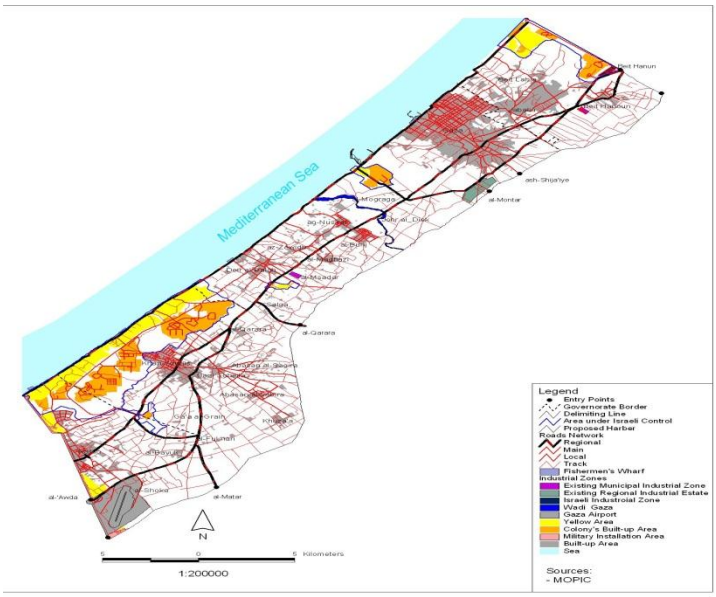


Figure 1 Gaza Strip map

The main project theme is to investigate the hazardous impacts on both environment and people health due to discharging of wastewater on sea. The program is 36 months long and will target Palestinian peoples that live in Gaza Strip. The program will be conducted by the Environmental Engineering staff and students at the Islamic University of Gaza. The program will follow the following stages. Identification of the parameters to be investigated and the locations and number of points to be measured representing the major pollution sources as well as the water depth, suitability for bathing and the free accessibility were the basic criteria in selecting sampling location the monitoring points starts from the north of Gaza Strip to Rafah city in the south of Gaza strip. The program is expected to distribute a state of awareness among local community of the hazardous of seawater pollution problems in Gaza Strip and highlight community participation role in addressing local challenges.

Context and justification:

- **Justification:** Gaza Strip has been suffering from serious environment problems for many years. This problem was a direct result of the siege over Gaza Strip which led to tremendous quality and quantity problems. Such problem has escalated over the years and was the main cause of most of the environmental and health problems that the Palestinian community faces.
- **Social added value:** The project extends its beneficiaries to the college students, relaxing & swimming peoples. The main social added value is the expected increased of the awareness of the seawater pollution problems.

Objectives:

- Raise the awareness of the environmental and healthy impacts of seawater pollution problems in Gaza Strip.
- Empower young environmental engineering students with proper communication skills and community participation techniques and tools.
- Contribute to improve the health condition of peoples in Gaza Strip.
- To establish an efficient program to monitor the sea water quality.
- Determine the main pollutants of sea water and their concentration levels at Gaza strip beach.

Work plan:

Stage 1: Capacity Building to Environmental Engineering Students (6 months)

- Selection of 20 students (10 males and 10 females).
- Extensive courses on related problems.
- Filed visits and meetings with concerned and authorized parties.
- Planning and Design of the proposed program.

Stage 2: Conducting the proposed program (24 months)

- Identification of the parameters to be measured.
- Locations and number of points to be investigated.

Activity	1	2	3	4	5	6						
Stage I												
Selection of students												
Extensive courses on related problems.												
Filed visits and meetings												
Planning and Design of the proposed program												
Stage II	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**
Identification of the parameters to be measured												
Locations and number of points												
Collecting samples												
Physical and chemical analysis												
Stage III	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**						
Development of the Monitoring and Evaluation system												
Assessment of the overall output of the program												

- Collecting samples.
- Physical and chemical analysis.

Stage 3: Evaluation of the program (6 months)

- Development of the short and long-term Monitoring and Evaluation system for the project including indicators and
- Assessment of the overall output of the program.

Training Courses

The environmental engineering students are going to receive extensive courses on:

4. Wastewater treatment in Gaza Strip; problems and solutions.
5. Water Quality in Gaza Strip; problem, hazards, and solutions.
6. Environment impact assessment.
7. Communication skills and public awareness programs tools and techniques.
8. The risk of the intestinal and other infectious diseases.

Institutions participation:

4. **Islamic University of Gaza;** Environmental Engineering Department.
   The project will be directly managed by the Environmental Engineering Department. The college professors are of extensive and solid experience in environment problems and have conducted several research papers and plans with local environment authority. In addition, the environmental engineering students will conduct the awareness program targeting schools all over Gaza Strip.

5. **Health Ministry:** The ministry will be the main coordinate chain with the local authorities in Gaza Strip. The ministry with facilitate coordinating will provide proper tools in order to implement the awareness program.

6. **Gaza Strip Municipalities:** Gaza Strip Municipalities are the main responsible authority that mange the wastewater systems in Gaza Strip.

7. **Environment Authorities:** the Palestinian Environment Quality Authority, (EQA) will provide proper information; assessment reports and facilitate field visits.

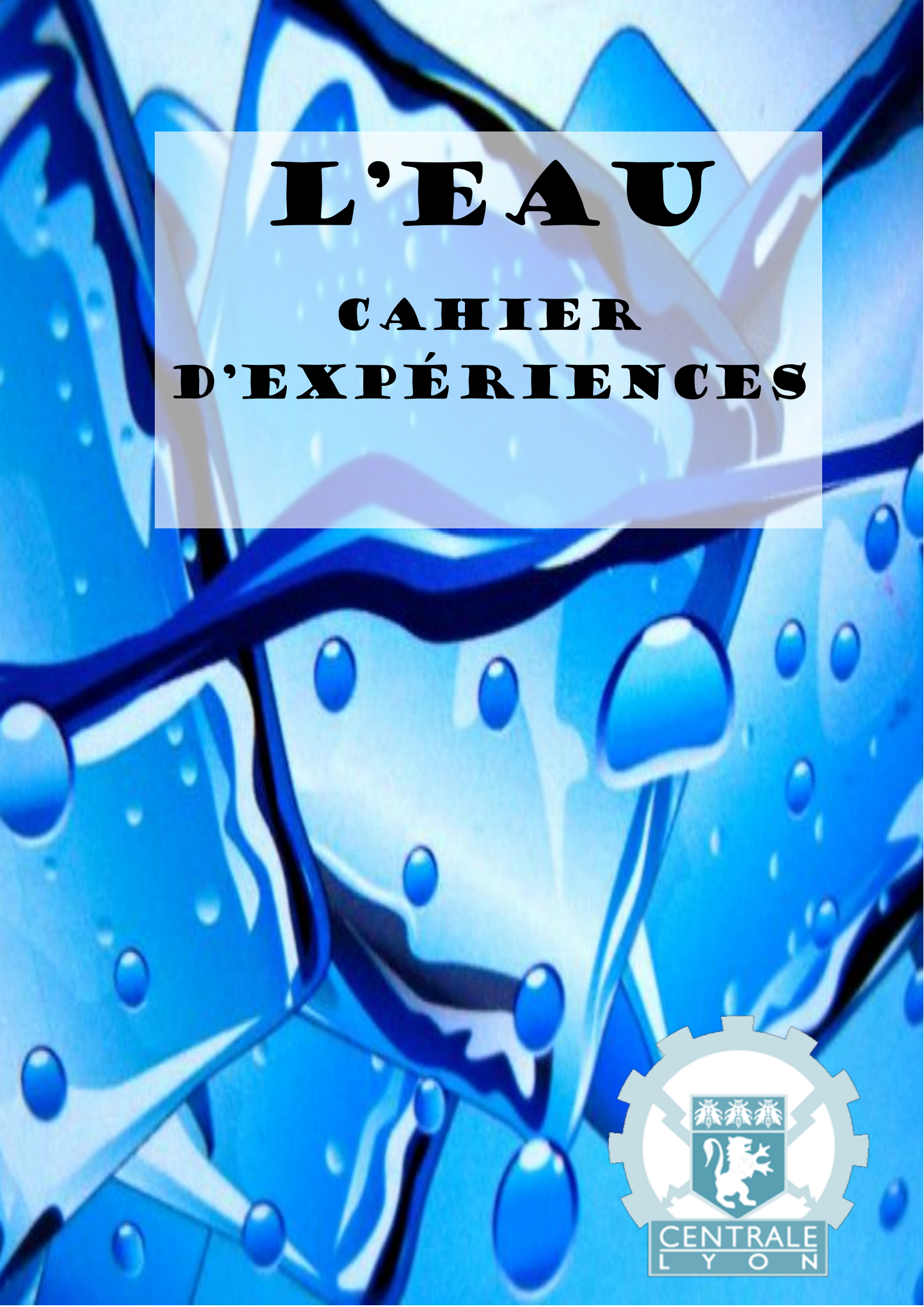
Estimated Budget:

Items	Unit	Cost/unit ($)	No. of units	Total Cost ($)
Human Resources				
Trainers and expertise Personnel	Training hour	70	150	7,000
Logistic assistant	Month (full time)	1000	3*24	72,000
Training Expenses				
Transportations (Field visits, projects, training)	Course	50	100	5,000
Training Materials	Course	150	3	450
Rental of a hall	Course	500	3	1,500
Coffee Break	Course	200	3	600
Awareness Program				
Designing and Printing of brochures	Unit	0.8	10,000	8,000
Wall posters	Unit	5	200	1,000
Other Expenses				
Lab	unit	30	2500	75,000
Publicizing	Lump Sum	500	1	500
Camera	Unit	800	1	800
Documentary video	Unit	1,500	1	1,500
Communications	Lump sum	750	1	750
Total	-	-	-	174,100
Contingency (10%)	-	-	-	17,410
GRAND TOTAL	-	-	-	**191,510**

B. Cahier pédagogique

L'EAU

CAHIER D'EXPÉRIENCES



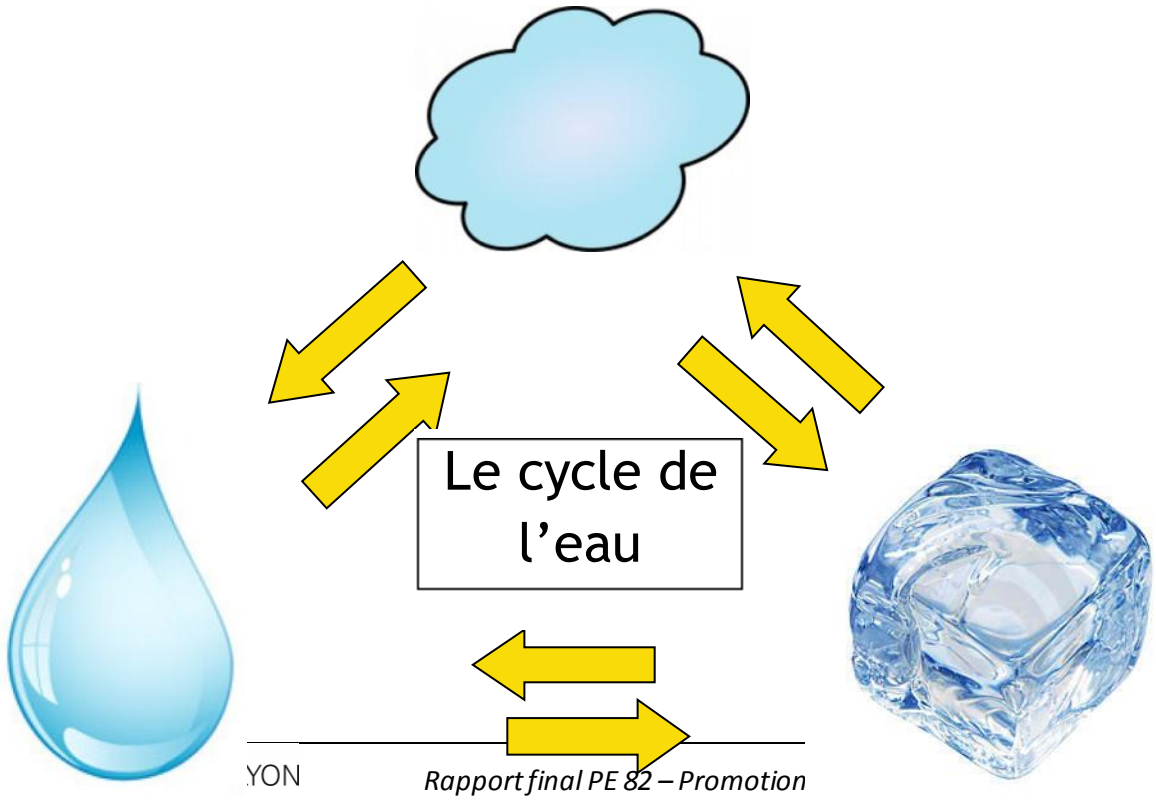
CENTRALE LYON

L'EAU

L'eau est un élément naturel à la base de la vie sur Terre. Pure, elle est incolore, inodore et sans saveur. L'eau occupe 70% de la surface de notre planète et constitue environ 70% du corps humain. Elle permet aux Hommes, aux animaux et aux végétaux de vivre. Elle représente donc une ressource indispensable qu'il faut préserver. Inégalement répartie sur notre planète, il ne faut pas la gaspiller !

Sol desséché

L'eau existe sous trois états principaux qui dépendent de la température : liquide (goutte), solide (glace) et gazeux (brouillard). Il existe différentes eaux liquides : l'eau salée (la mer), l'eau douce (ruisseaux), l'eau gazeuse, l'eau non potable, l'eau potable (boisson), l'eau polluée …

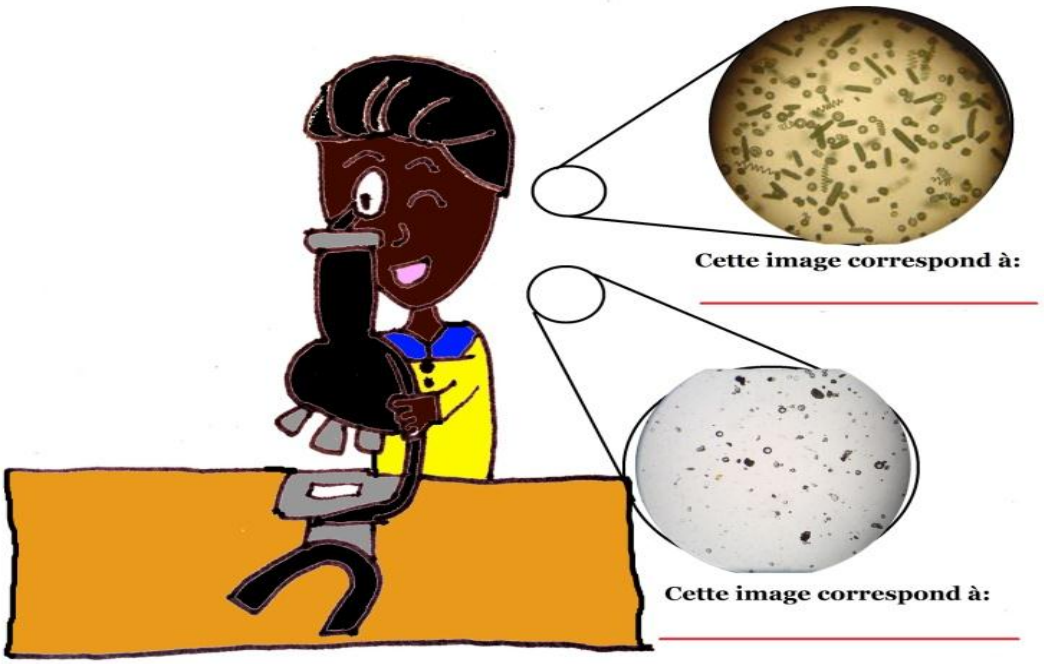


Atelier 1

« On ne peut pas savoir si une eau est potable rien qu'à l'oeil nu »

tu as observé deux verres d'eau : Peut-on être sûr qu'un des verres est potable ?

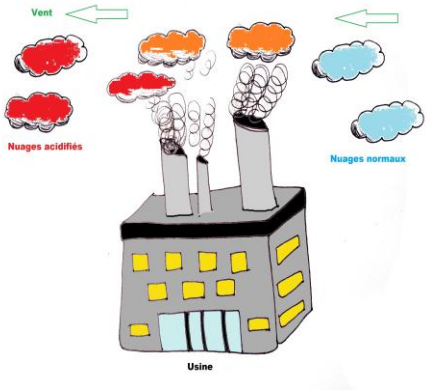
tu as regardé de l'eau au microscope : peux-tu retrouver l'eau propre et l'eau sale ?



Atelier 2

« Influence de l'eau polluée sur les organismes vivants »

Acidité de l'eau :



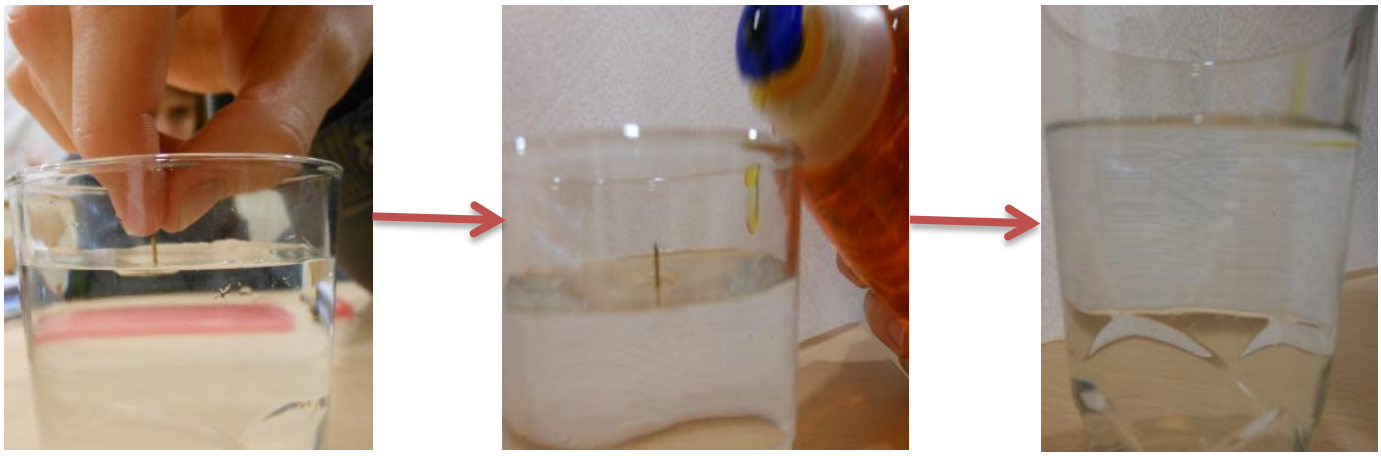
Te souviens-tu comment était l'œuf après être resté dans le vinaigre ?

_____

_____

Explication : *les cheminées d'usines dégagent dans l'atmosphère des polluants, qui se retrouvent dans les nuages, puis dans l'eau de pluie. Cette eau est acide et attaque les végétaux et les animaux.*

Expérience de la punaise :



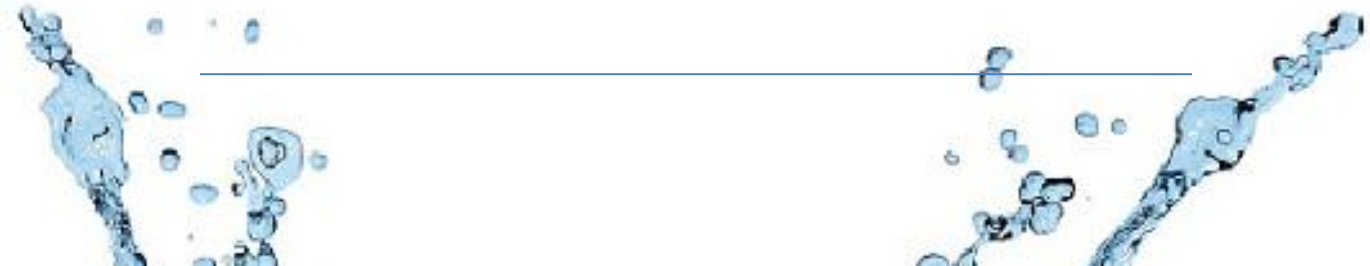
Explication : *Le liquide-vaisselle mélangé à l'eau change l'état de l'eau. Elle ne porte plus les objets comme d'habitude : la punaise coule.*

Araignée d'eau

Or de petits animaux vivent et se déplacent sur l'eau (araignées d'eau). Ils se maintiennent à la surface et flottent comme la

r

Que se passe-t-il lorsque l'on verse des polluants dans les étangs où vivent ces animaux ?



Atelier 3

« Epuration de l'eau »

Filtrage de l'eau :

Remet ces images dans l'ordre

Question : quelle est l'utilité d'un filtre ?

Rajouter des éléments dans l'eau

OU **Dépolluer l'eau**

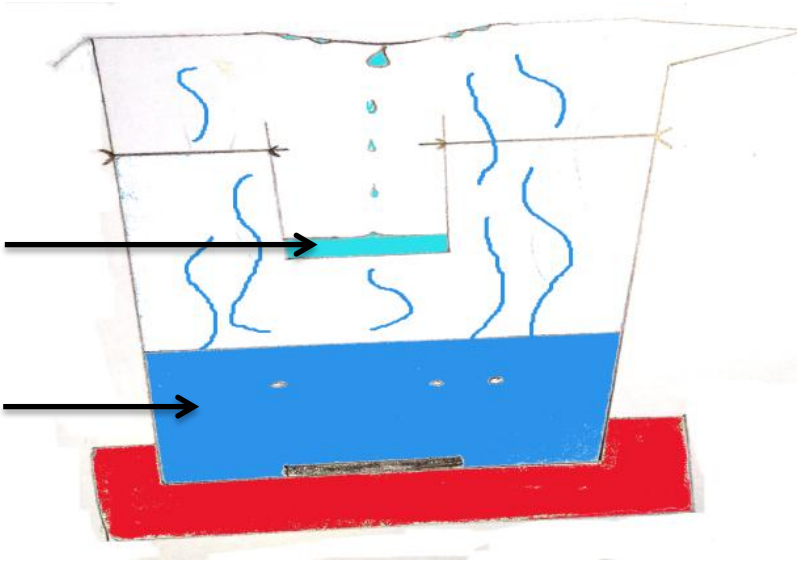
Désalinisation :

On fait bouillir de l'eau salée et on récupère la vapeur. Peut-on boire l'eau qui reste ?

_____

Explication : *Lorsque l'eau salée s'évapore, la vapeur d'eau récupérée ne contient plus de sel.*

A toi d'indiquer quelle flèche pointe vers l'eau douce et l'eau salée.



Pourquoi peut-on utiliser ce système avec l'eau de mer ?

_____

_____

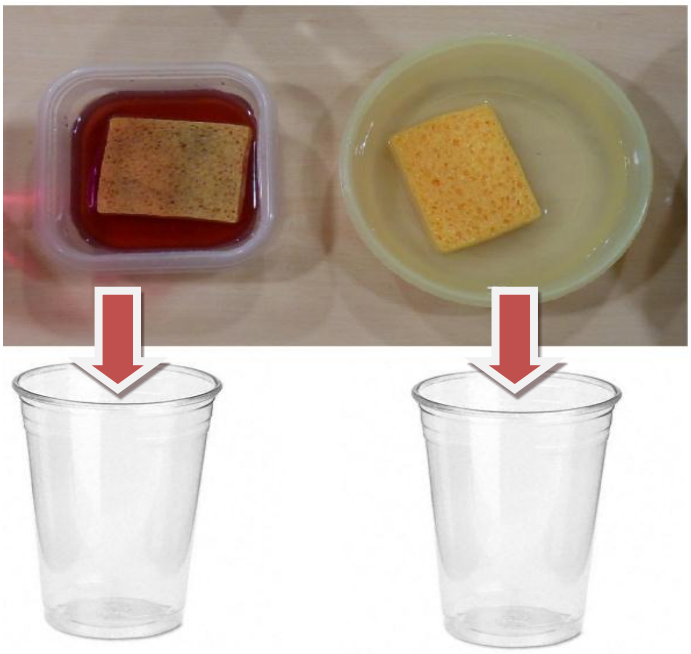
Atelier 4

« Composition du sol et composition de l'eau»

Expérience : Le sol contient différents éléments (sable, terre). Quand l'eau passe au travers, elle entraine avec elle une partie de ces éléments.

Dans l'expérience réalisée, les éponges représentent deux sols différents, l'un pollué et l'autre non.

A toi de colorier le contenu des verres avec les bonnes couleurs



Conséquence : La pollution présente dans les sols se retrouve dans l'eau qui passe au travers.

Atelier 5

Consommation et transport de l'eau

A ton avis, à quelles quantités d'eau correspondent ces utilisations. Relie les deux tableaux.
Un verre d'eau
Une chasse d'eau de toilettes
Une douche
Un bain

50 L
0.25L
150L
10L

Maintenant, calcule la consommation de ta famille chaque jour :

Chaque jour, vous utilisez :

___ bains soit _____x__L=___ d'eau

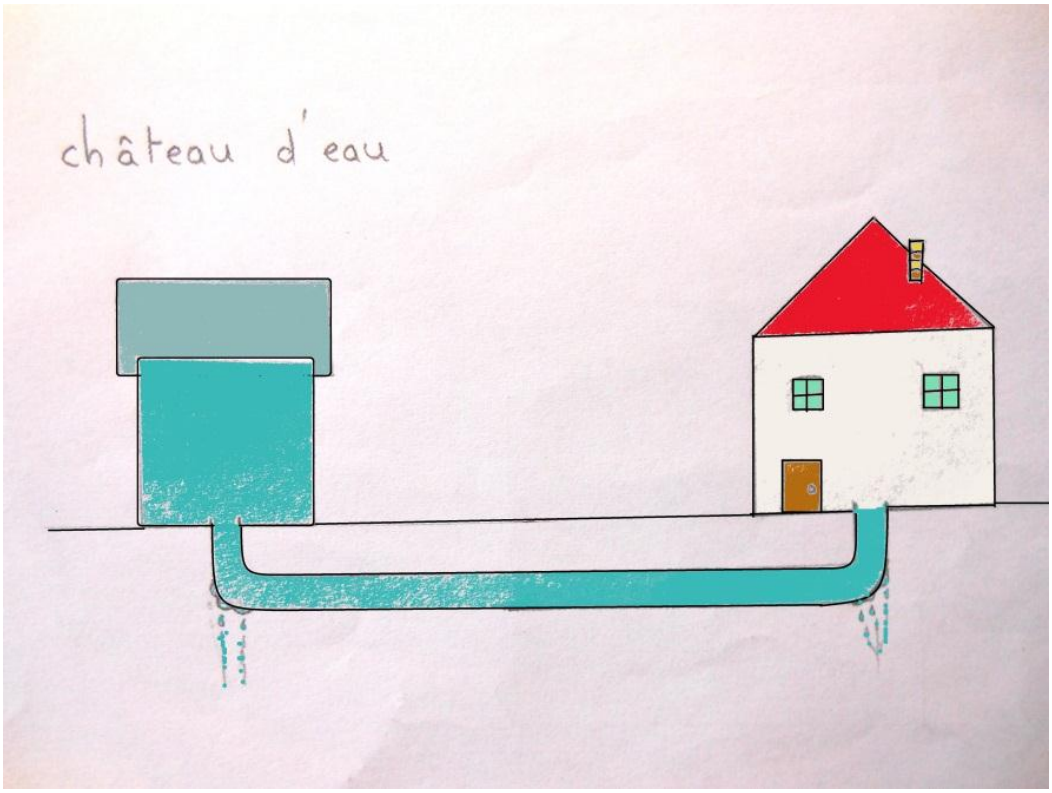
___ douches soit _____x__L=___ d'eau

___ chasses d'eau soit _____x__L=___ d'eau

___ verres d'eau soit _____x__L=___ d'eau

Ta famille utilise donc environ_____ L d'eau par jour !

Transport de l’eau :

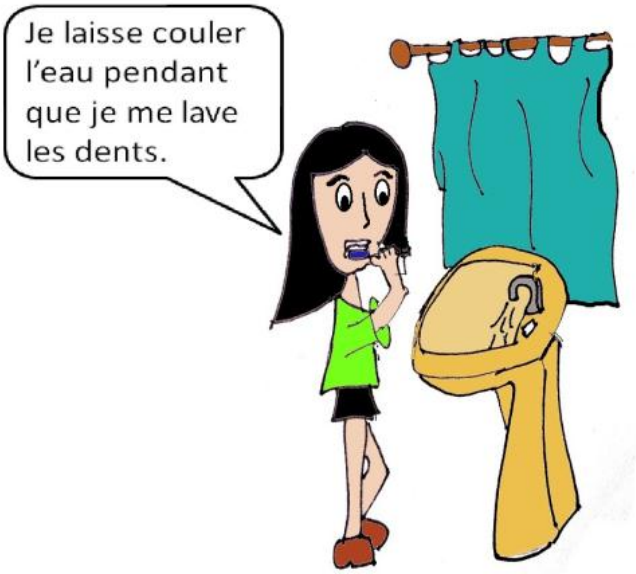


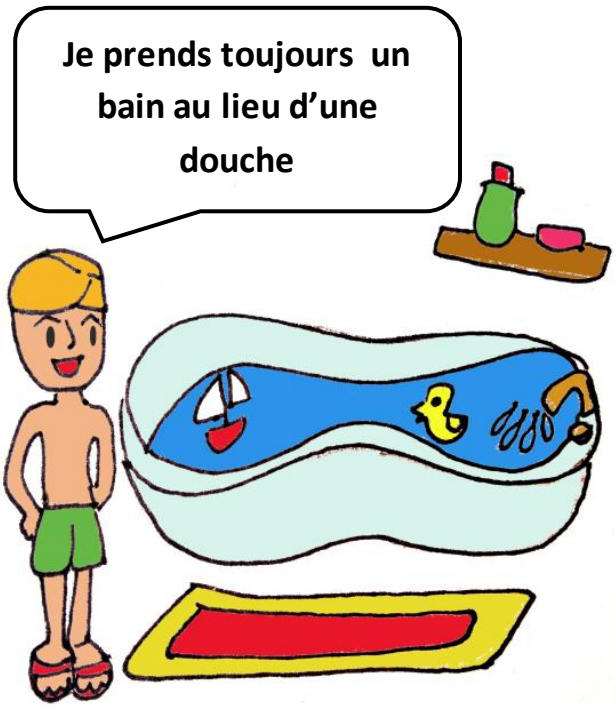
Quel est le problème quand on transporte de l’eau ?

50 L
0,25 L
150 L
10 L

Maintenant, à toi de jouer !

Repère les personnes qui économisent l'eau et ceux qui la gaspillent :





Remerciements
M. Léo Vincent, président du RMEI
Mme Jeannette Prétot, présidente de l'ambassade de l'eau
Mme Nabeth, Département Chimie de l'ECL
A la société des eaux de Marseille
l'Agence de l'Eau Seine-Normandie

Réalisé par: John Fleury, Maxime Guillemont, Pierre-Mathieu Lis, Ziadany Mayoral, Sébastien Pyrolley, Félix Vautard.

C. Rapport de mission

Mars 2013

RAPPORT DE MISSION DE SENSIBILISATION SUR L'EAU

Par John FLEURY, Maxime GUILLEMONT, Pierre-Mathieu LIS, Ziadany MAYORAL, Sébastien PYROLLEY e
Félix VAUTARD

Sommaire

Introduction
p3

Atelier 1: « On ne peut savoir si une eau est potable rien qu'à l'œil nu »
p4

Atelier 2: « Influence de l'eau polluée sur les organismes vivants »
p5

Atelier 3: « Epuration de l'eau »
p6

Atelier 4: « Composition du sol et composition de l'eau »
p8

Atelier 5: « Consommation et transport de l'eau »
p9

Support : utilisation d'un cahier
p10

Nous sommes des élèves de l'École Centrale de Lyon et répondons à un projet de sensibilisation sur la thématique de l'eau, qui fut lancé par l'Université Islamique de Gaza.

Notre démarche est la suivante : Nous avons préparé des ateliers de sensibilisation sur l'eau, basés sur des expériences relativement simples. Nous avons effectué deux interventions dans une école primaire de la région lyonnaise, pour les tester sur le terrain. L'objectif final est d'aider d'autres étudiants étrangers à réaliser des actions de sensibilisation similaires à la nôtre dans leur pays. Ils pourront s'appuyer sur notre rapport de missions et nos supports pédagogiques.
Les cibles privilégiées sont des écoliers âgés de 9 à 10 ans.

Atelier 1 : « On ne peut savoir si une eau est potable rien qu'à l'œil nu »

Dans cet atelier, nous voulons montrer aux enfants la différence entre une eau sale, non potable et potable.

L'atelier est composé de deux expériences.

- Dans la première, on remplit deux récipients : l'un d'eau salée et l'autre d'eau sale.

- On leur demande quelle eau ils aimeraient boire et de justifier leur choix. La majorité choisit l'eau claire car l'eau trouble sentait mauvais. Seuls 2 élèves sur les 44 se sont doutés que la réponse n'était pas si évidente et que l'eau limpide n'était pas forcément potable.

- Dans la deuxième expérience, nous avons fait observer aux élèves les micro-organismes d'une goutte d'eau d'étang au microscope optique. L'observation a été réalisé avec un grossissement *4, puis *10.

Les principales questions d'élèves étaient les suivantes :

« Que sont les tâches sur les lames de verre ? »

« Quelle est la différence entre eau potable et eau polluée ? »

Atelier 2 : Influence de l'eau polluée sur les organismes vivants »

Ici, on cherche à montrer l'impact d'une eau polluée sur les êtres vivants.

Cet atelier est divisé en deux parties : une première sur les effets des pluies acides, une seconde sur la pollution de l'eau.

- Première expérience :

On plonge un œuf dans du vinaigre pendant une semaine environ. Après ce laps de temps, la coquille de l'œuf a disparu à cause du vinaigre. Les écoliers peuvent examiner et toucher cet œuf.

Le vinaigre modélise les pluies acides et son effet sur l'œuf montre leurs conséquences sur la faune et la flore.

Il est intéressant d'expliquer comment la pluie acide est produite, et il est également possible d'élargir aux dommages provoqués sur les écosystèmes.

- Deuxième expérience :

Cette expérience présente un autre exemple de l'impact de la pollution de l'eau sur l'écosystème.

Deux verres sont remplis avec de l'eau. On conserve un verre avec l'eau propre et dans l'autre, on rajoute de liquide vaisselle. Le but est de déposer délicatement une punaise sur la surface de l'eau et de la faire flotter. Dans le verre propre, cette manipulation est assez aisée tandis qu'elle est impossible dans l'eau savonneuse. Dans cet exemple, le savon représente d'éventuels détergents déversés dans la rivière et la punaise des insectes (comme l'araignée d'eau) qui vivent sur la surface des étangs.

Voici quelques questions posées par les enfants :
« Qu'est que ce l'acidité ? », « Pourquoi un objet flotte ? ».

Atelier 3: « Epuration de l'eau »

Cet atelier concerne l'épuration de l'eau, et se décompose en 2 temps.

Questions posées aux élèves :
« Comment feriez-vous pour purifier une eau sale ? »
Réponses d'élèves : *« On peut utiliser une passoire »*. Le terme de filtre n'est pas connu de tous.

- Une première expérience explique le filtrage de l'eau. On prépare de l'eau sale (nous l'avons fait avec du pain réduit en fines miettes), puis on propose aux enfants de faire passer cette eau à travers un filtre à café. En attendant un peu, on obtient une eau sans morceaux, mais toujours trouble. On présente ainsi une première étape de l'épuration de l'eau, ainsi que le principe du filtre qui n'est pas connu de tous les élèves.

La plupart des questions concernait le fonctionnement du filtre : *« Comment l'eau peut passer à travers ? »*. Aucun élève n'a pensé à faire plusieurs filtrations successives.
C'est un atelier assez basique qui demande peu de matériel. Cependant, il est facile de faire manipuler les élèves et de les faire réagir.

- Ensuite, on s'intéresse à la distillation, dont le principe peut être appliqué à la désalinisation. On utilise pour cela une bouilloire remplie d'eau salée, modifiée de la manière suivante : on fixe un gobelet un plastique au dessus de l'eau à l'aide d'une paille, et on recouvre l'ouverture de la bouilloire par un film plastique. L'eau salée est chauffée, la vapeur d'eau se condense sur le film, puis en le refroidissant et en mettant un poids au niveau du gobelet, des gouttes d'eau vont se former et tomber dans le verre. L'eau ainsi obtenue est douce, et si la quantité est suffisante un élève peut la gouter.

L'explication de cette expérience est assez délicate pour des élèves n'ayant aucune notion scientifique sur l'eau. Ils posent beaucoup de questions : « Que devient le sel ?», « Pourquoi l'eau de mer est salée ? ». Cependant, elle permet aussi de traiter la distillation et on obtient ainsi un atelier complet présentant un modèle simplifié d'épuration de l'eau (filtrage puis distillation).

Atelier 4 : « Composition du sol et composition de l'eau »

On s'intéresse ici au lien existant entre la composition du sol et celle de l'eau.

On prend deux éponges, l'une imbibée d'eau et l'autre de grenadine. Les éponges représentent le sol, la grenadine représente les polluants présents dans le sol. On pose les éponges au dessus de deux verres transparents, puis on verse de l'eau au travers. L'eau s'infiltre dans les éponges, comme elle s'infiltrerait dans le sol, puis elle ressort et tombe dans le verre. Dans le verre avec l'éponge propre, l'eau est transparente tandis qu'avec l'éponge imbibée de grenadine l'eau est rosée.

On met donc ici en évidence qu'une eau qui traverse un sol capte certains éléments, et en particulier des polluants.
On peut inclure à cet atelier un discours sur le cycle de l'eau et les nappes phréatiques.

Les principales questions que nous ont posées les élèves sont :
« Que devient l'eau qui coule sur le béton ? »
« Est-ce que jeter du papier ou du plastique par terre pollue ? »

Atelier 5: « Consommation et transport de l'eau »

On s'intéresse au problème de la consommation et du transport de l'eau.

Il est intéressant de commencer par un dialogue avec les élèves en leur posant quelques questions :

« Face à quels problèmes sommes-nous confrontés quand on transporte de l'eau? »,

Réponses d'élèves : Quelques élèves pensent aux fuites. Un enfant soulève aussi le problème du stockage de l'eau.

« Comment faire pour amener l'eau aux différents étages d'un immeuble ou d'une maison? »

Réponses d'élèves : *« Avec des tuyaux »* est la réponse majoritaire. Un élève perspicace a évoqué la notion de pression et de pompe pour "faire monter l'eau".

- On réalise une canalisation à l'aide de deux pailles en plastique. Deux gobelets jouent le rôle de réservoir d'entrée et de sortie. On verse un volume connu d'eau en entrée et on mesure le volume de sortie. Dans un premier temps, la jointure entre les pailles est négligée, de sorte qu'il y ait des pertes significatives. Puis, on la solidifie à l'aide de papier adhésif et on recommence l'expérience. On obtient alors un volume nettement plus proche du volume initial.

Question d'élève : *« Pourquoi l'eau qui sort de la paille prend la forme du tuyau? »*

Support : utilisation d'un cahier

Nous avons réalisé un cahier à l'intention des élèves sur demande des institutrices.

C'est un support pédagogique qui permet de :

- Vérifier la bonne compréhension des écoliers.
- Faire le bilan de la manipulation et dégager l'essentiel.
- Laisser une trace écrite de notre intervention, pérenniser notre action.

A la fin de chaque atelier, la partie correspondante est complétée de manière interactive.

Enfin, voici quelques remarques et conseils que nous avons pu tirer de nos premières interventions : La durée pendant laquelle un écolier de 9-10 ans reste concentré est assez courte. Ainsi, dans l'idéal, il ne faut pas rester plus d'un quart d'heure par atelier pour qu'ils profitent de l'ensemble des expériences. Il faut aussi écarter tout objet extérieur ou inutile à l'atelier qui pourrait distraire l'attention des élèves.

D. Invitation à la visioconférence

E. Discours de M Ben Braga

Dear Ambassadors,
Ladies and gentlemen,

It is a pleasure and a privilege to open your conference today. I always welcome the opportunity to address talented young people like yourselves, who feel compelled to change the complex world we live in.

I understand that you are gathered here to discuss one of the most pressing challenges facing our world today. Many of these challenges have evolved through time. Still, there are problems that refuse to go away. One such problem is poverty that haunts millions of people around the world. Under poverty people lack access to safe drinking water, food and energy.

Today 2.5 billion people, including almost one billion children, live without even basic sanitation. Every 20 seconds, a child dies as a result of poor sanitation. That's 1.5 million preventable deaths each year. At the same time 1.3 billion people do not have access to electric energy and nearly 1 billion people go to sleep hungry.

All these subjects are interlinked through water. Water is the engine that can be used to produce hydropower, to irrigate land and produce food and water must be used wisely to be available both in adequate quantity and quality.

As you all know the world population is young. You are the largest generation of youth in history. Almost half of the world population is below 25 years of age. As this population is expected to double in the next decade, the demands and pressure on water resources are greater than ever.
In this way, youth are the ambassadors of their own future. You are the living source able to change the society. You have the strength and talent. You should use your desire for change and your will to look into the future, to make water everybody`s business.

During the 6th World Water Forum in Marseille, more than 2,600 children and youth participated to this unique event for global mobilization on water issues. The innovative Grassroots and Citizenship process created during that Forum allowed multiple connections among major stakeholders to raise

public awareness on issues connecting youth to water. The accomplishments made during the 6th World Water Forum must be pursued until the 7th World Water Forum in Daegu-Gyeongbuk in 2015.

Relevant to all young people around the world there are three complementary pillars: education, crossing boundaries and innovation. These are areas in which youth have direct, observable, and lasting impact.

The Youth committed themselves translating these pillars into concrete action, by the creation of an inclusive network of young people. Many initiatives contributed to building the foundations of this network: the Emerging Academic Programme, the World Youth Parliament on Water, the videoconference organized by the Ambassade de l'Eau and - of course - the promotion of STRATEAU as a major decision-making tool.

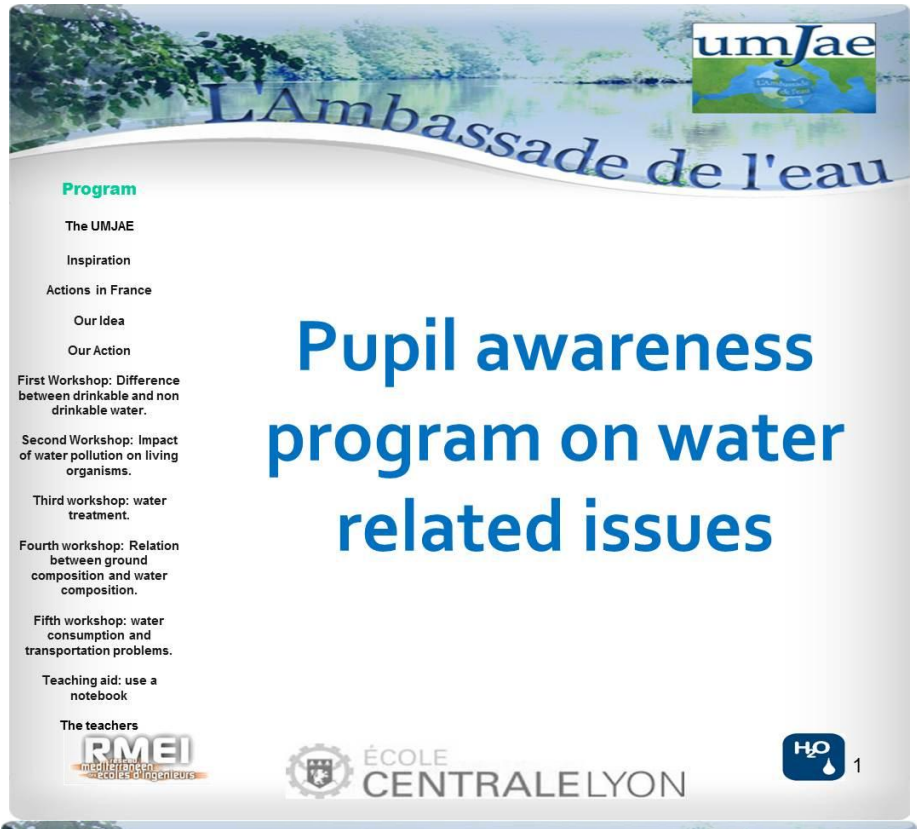
Dear ambassadors,

In order to strengthen the voice of youth among its members, the World Water Council has nominated three youth delegates as observers to our Board of Governors. Their role is to bring the realities from the ground and consequently to increase the concerns of our members for greater participation of youth among their activities.
The World Water Council applauds the efforts you have made in creating such a mechanism to change minds and share good practices in support of a better future, both for mankind and our planet.

To speak in the words of Aristotle, "good habits formed at youth make all the difference". I am therefore happy to be able to invite you build this new water world together.

Thank you.

F. Slides de présentation de la visioconférence



L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
THE UMJAE
L'Ambassade de l'eau
AdE
Water Embassy
umJae
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
3

L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
INSPIRATION
Umjae project in Palestine.
Will to test this program in France.
Need of awareness is everywhere.
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
4

L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
ACTIONS IN FRANCE
There are some French organizations like:
La main à la Pâte
La societé des eaux de Marseille
That work in awareness programs with children →creating experiments.
la main à la pâte
La fête de la science, is a yearly campaign to increase scientific culture
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
5

L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
OUR IDEA
Make an interactive experience.
As cheap and easy as possible→ could be taken out anywhere.
We created some experiments inspired in water problems we are facing nowadays.
Them were assembled in thematic workshops.
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
6

L'Ambassade de l'eau
umJae
OUR ACTION
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
7

L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
FIRST WORKSHOP: DIFFERENCE BETWEEN DRINKABLE AND NON DRINKABLE WATER.
Comparison between two glasses of water.
We looked at the microscope.
RMEI

umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
9

umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
RMEI
SECOND WORKSHOP: IMPACT OF WATER POLLUTION ON LIVING ORGANISMS.
The acid rain effects were explained with an eggshell.
The discharge of pollutants in rivers shown with the dishwashing liquid and tacks.
10

umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
RMEI
11

umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
RMEI
THIRD WORKSHOP: WE TALKED ABOUT WATER TREATMENT.
We talked about water treatment.
In the first part we explained filtration with a coffee filter.
ÉCOLE CENTRALE LYON
12

umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
During the second part we talked about distillation with the aid of a simple system we made in a kettle.
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
13

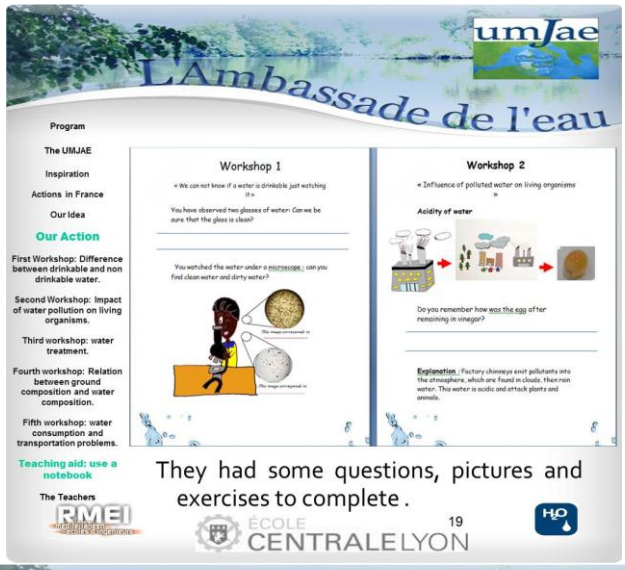
umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
FOURTH WORKSHOP: WE TALKED ABOUT THE LINK BETWEEN GROUND COMPOSITION AND WATER COMPOSITION.
The experiment consisted in two sponges that simulated the ground, one dirty and one clean and we saw what happened with some water we poured through them.
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
14

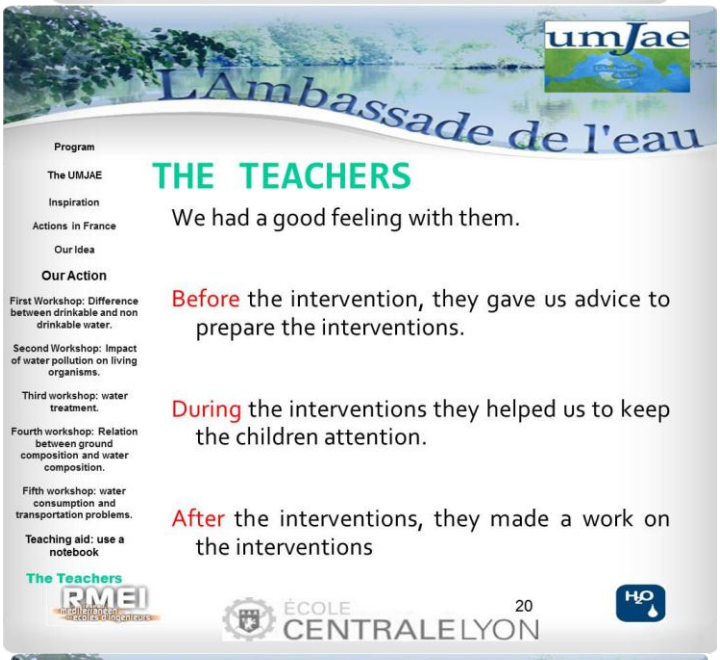
L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
RMEI
15
ÉCOLE CENTRALE LYON

L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
RMEI
FIFTH WORKSHOP: WATER CONSUMPTION AND TRANSPORTATION.
Was about water consumption and transportation problems.
We asked questions to the students, then we asked them to solve a problem of water loss.
16
ÉCOLE CENTRALE LYON

umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
17

umJae
L'Ambassade de l'eau
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
TEACHING AID: USE A NOTEBOOK
It was required to create a student´s notebook in order to keep their attention
RMEI
ÉCOLE CENTRALE LYON
18


L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The Teachers
Workshop 1
Workshop 2
Acidity of water
They had some questions, pictures and exercises to complete .
19
ÉCOLE CENTRALE LYON


L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The Teachers
THE TEACHERS
We had a good feeling with them.
Before the intervention, they gave us advice to prepare the interventions.
During the interventions they helped us to keep the children attention.
After the interventions, they made a work on the interventions
20
ÉCOLE CENTRALE LYON

L'Ambassade de l'eau
umJae
Program
The UMJAE
Inspiration
Actions in France
Our Idea
Our Action
First Workshop: Difference between drinkable and non drinkable water.
Second Workshop: Impact of water pollution on living organisms.
Third workshop: water treatment.
Fourth workshop: Relation between ground composition and water composition.
Fifth workshop: water consumption and transportation problems.
Teaching aid: use a notebook
The teachers
17
ÉCOLE CENTRALE LYON

G. Compte-rendu des intervenants russes

The newspaper "Baumanets." Bauman Moscow State Technical University.

Make the planet clean by the force of the young!

Author: Julia Tyurina

Photo courtesy of the participants of the conference/

May 28, 2013

May 16 for the first time in our university was a video conference "Young Water Ambassadors", dedicated to the integrated use of water resources. The traditional "scene" of the conference - Lyon (France), but this year with the help of modern technology has expanded format of the forum. The conference was held under the auspices of an International Network of Engineering Schools (*RMEI*), an international organization *Ambassade de l'eau* (*ADE*) in conjunction with the department, the International Chair-Network UNESCO TVET.

The purpose of the conference - the exchange of experiences in the field of environmental protection and, in particular, the effective cleaning of the world's water resources.

Students of BMSTU had the opportunity to chat in the conference room of hall of teaching and laboratory building of the University with their foreign counterparts.

On the Russian side of the main organizers and inspirers of online communication are: Coordinator of the International Chair-Network UNESCO TVET Sergey POPOV, associate professor chair "Safety and Environment" Michel IVANOV, as well as the head of the research group of students, Professor of chair "Safety and Environment" Boris KSENOFONTOV.

It was claimed ten reports. The conference was attended by representatives from more than ten countries - France, Italy, Germany, and others. Communication between the parties took place in English.

Welcoming remarks by the President of World Water Council, Mr. BEN BRAGA. He expressed hope for cooperation between universities - the exchange of experience and joint contribution to the conservation of the world's water resources.

Mr. BEN BRAGA stressed the importance and urgency of the problems of the modern world. With the growth of cities, the development of the water industry - a vital element - often exposed to pollution.

The need for clean water in general, said a representative of the *École Centrale de Lyon*. In particular, they discussed the scale of activity in this field in France, about the methods of treatment and their effectiveness.

The conference provides practical ways to deal with water pollution.

A report on "Water purification of lithium" made Julia TURINA, master of the second year students of the chair "Safety and Environment". There was also a report of a laboratory study on the use of reverse osmosis to remove the lithium from the water. The presented method of colleagues interested in Lyons for its simplicity and high efficiency. Discussed and the possible application of this technology in the workplace.

The report "The Effect of vibration on the flotation wastewater treatment" made Ayten BAYRAMOVA, as a representative of "Safety and Environment", a second-year master's degree.

The performance of each speaker lively discussed by other contributors. The issues of efficiency, simplicity and reliability of the application of methods of cleaning in factories around the world.

At the end of a video conference with a very emotional and inspiring speech made President of the *Ambassade de l'eau* (*ADE*) Mrs. Jeannette PRETOT. She appealed to all young professionals to immediately act with knowledge and experience. Especially in our time, there are no rigid boundaries between countries, and the format of the conference proved it. "You are young, and the future of the planet is in your hands! Go for it! In the world had too many problems "- said Mrs. Jeannette PRETOT.

Then took the floor Frank DEBOUK, rector of the *École Centrale de Lyon*. He offered to our university cooperation and expressed the hope that the only joint scientific and practical research will bring positive results in solving a huge environmental problem. Rector of the *École Centrale de Lyon* said: “The situation is not local but general, and must fight together”.

Videoconference "Young Water Ambassadors" - a great way to quickly, in real time to discuss many issues. And, of course, what happens to the water resources around the world - a problem that requires our thoughtful approach.

G. Newsletter de l'UMJAE

Remerciements

- à Jeannette Prétot et Léo Vincent, nos commanditaires, pour nous avoir guidé tout au long de l'année avec attention et bienveillance.

- à Marie-François El Fassi pour son soutien durant l'année.

- à Delphine Ruggeri, conseillère en expression et organisation d'une part, et Lionel Soulhac, conseiller en gestion de projet d'autre part, pour leurs conseils et leurs disponibilités.

- aux deux institutrices de l'école des Fougères de la Duchère, Sandra Perrin et Isabelle Grousson, pour la confiance qu'elles nous ont accordée en acceptant de tester notre module de sensibilisation dans leur classe.

- à Isabel Nabeth, du département de Chimie de l'ECL, pour nous avoir laissé prendre un des microscopes binoculaires hors de l'enceinte de l'école.

- à Colette Vial-Buil et Yves Jégou pour le soutien technique et le temps qu'ils ont consacré au bon déroulement de la visioconférence.

- à M. Ben Braga, président du WWC, d'avoir accepté d'ouvrir la visioconférence.

- à M. Frank Debouck d'avoir pris de son temps pour réaliser le discours de clôture et de son attention particulière à notre projet.

Résumé

Afin de travailler autour de la thématique de l'eau et sur une coopération internationale à long terme, le Projet d'études n°82 « UMJAE : Union Méditerranéenne des Jeunes Ambassadeurs de l'Eau » propose des projets menées parallèlement en France et tout autour de la Méditerranée. Après avoir pris place au sein de ce réseau, deux propositions de l'UMJAE nous ont été présentées. Elles concernaient un projet de dépollution et de veille sanitaire et un autre de sensibilisation en Palestine. Devant la difficulté d'agir sur ces projets, notre équipe a décidé de s'en inspirer et de mettre en place un programme de sensibilisation destiné à des écoliers, autour de la gestion et de la préservation de l'eau.

Deux axes de travail parallèles ont été développés pour mener à bien le projet. Le premier consistait à créer des interventions de sensibilisation ainsi qu'à les proposer à des écoles de la région lyonnaise, tandis que le deuxième insistait sur le partage de ce projet avec le reste du réseau. Cela a mené à deux résultats à la fois indépendants et liés : deux sessions de sensibilisation auprès d'écoliers, ainsi qu'une visioconférence regroupant des acteurs de la Méditerranée et d'ailleurs pour diffuser notre projet et ceux d'autres participants. Cette conférence a également permis d'acter de la création de l'UMJAE Monde afin de pouvoir encore davantage travailler de concert avec des jeunes du monde entier et faire un bilan de tout cela au prochain Forum Mondial de l'Eau à Daegu en 2015.