

# Projet pédagogique « découverte du sous l'eau »



Direction des sports  
Aquapol de la ville de Montrouge  
Inspection de l'Education nationale,  
28° circonscription  
Montrouge + formation

## La « découverte du sous l'eau » à l'école : ouvrir les enfants à la richesse des activités sous-marines

Montrouge achève pour la deuxième année consécutive son cycle de « découverte du sous l'eau » pratiqué par les classes de CM2 depuis 2011. Proposé à quatre classes la première année, le cycle a rapidement trouvé sa place et est désormais proposé à 8 classes (soit environ 220 enfants). Eu égard au fort engouement autour de ce projet, une réflexion est actuellement en cours pour le proposer à tous les CM2 de la ville.

Ce cycle est original car, tout en s'intégrant à la découverte de l'eau traditionnellement inscrite au programme des primaires, il présente une nouvelle démarche pour enrichir la connaissance du milieu aquatique, en abordant l'ensemble des facettes qui lui sont associées (aller dans l'eau, c'est bien sûr savoir nager mais au-delà, il s'agit de s'ouvrir à l'ensemble des champs du milieu aquatique, le « sous l'eau » restant un domaine inexploré alors que partie intégrante de l'eau).

Le projet est articulé autour de divers thèmes : une initiation à l'usage des palmes masques et tuba, simple et rapide car les enfants s'y plient rapidement et avec entrain, permet dès la second séance de rentrer dans les thématiques des instructions officielles et notamment de la classification animale, du développement durable et de la citoyenneté.

L'atout majeur de ce cycle est de faire rentrer les enfants dans des actions concrètes liées aux programmes vus en classe : la séance sur la

classification permet aux enfants de réaliser eux-mêmes le classement. Retour et compréhension garanties ! La séance concernant les déchets est également d'une grande richesse car leur devenir concret est présenté aux enfants. L'air, la flottabilité et la pression sont aussi des thèmes très intéressants qui permettent *in fine* de comprendre de nombreux mécanismes et notamment pourquoi l'on ressent une gêne dans ses oreilles lorsque l'on descend sous l'eau...

Enfin et de façon plus générale, alors que les enfants ont entre 20 et 30 séances en moyenne de « natation » scolaire en primaire, le cycle de découverte du sous l'eau proposé en fin de scolarité élémentaire permet d'ouvrir sur une autre dimension de l'eau, par une approche du monde subaquatique adaptée à l'école. Ce cycle permet également de repérer les enfants peu nageurs et surtout de leur redonner un intérêt par rapport à l'eau. Le monde du sous l'eau apporte un nouveau champ d'exploration très complet pour des enfants qui ont du mal à rester à la surface !

Ce cycle est d'une très grande richesse et présente de très nombreuses applications scolaires.

A mettre en place dans toutes les écoles !

Montrouge, le 7 juin 2013

Jérôme Hladky  
Instructeur National FFESSM  
BEES 3<sup>ème</sup> degré plongée subaquatique

## Présentation générale

Description du projet pédagogique et du dossier d'accompagnement

## Fiches actions

Action 1 : Nager sous l'eau : voir et respirer, se déplacer

Action 2 : Sciences, la classification animale sous l'eau

Action 3 : Développement durable, la pollution des mers

Action 4 : Les effets du sous l'eau. Pression et flottabilité

Action 5 : Savoir plonger. « Le bar à air »

Action 6 : Atelier « Zen ». Le corps dans l'eau

## Outils et références

## Bibliographie



# 1. Introduction

## Description du projet pédagogique

Ce dossier pédagogique est destiné aux enseignants des classes de CM2 qui participent au projet « Découverte du sous l'eau ». Il a été conçu par l'équipe de la direction des sports et de l'Aquapol de la ville de Montrouge et l'équipe de l'inspection de l'Education nationale, 28ème circonscription de Montrouge, en adéquation avec les programmes de l'école primaire et les préconisations des textes officiels de l'Education nationale.

La plongée est une activité collective originale qui, en développant la notion de plaisir, s'adresse à tous, quelle que soit l'hétérogénéité du groupe (milieu social et culturel, morphologie, sexe, âge). Au-delà du savoir nager, elle permet d'aborder avec les élèves de nombreux domaines tels que **les sciences, la citoyenneté, le développement durable** etc.

La séquence « Découverte du sous l'eau » proposée ici est divisée en 6 séances à l'Aquapol, centre nautique de Montrouge. L'enseignant peut y ajouter des séances en classe, en amont et en aval, en s'appuyant sur les documents proposés dans ce dossier.

Les acteurs de ce projet espèrent ainsi aider les adultes de l'école à accompagner les enfants à s'ouvrir aux plaisirs de l'eau et du monde aquatique et plus largement, à leur environnement.

## Organisation du cycle

Le cycle de découverte du sous l'eau peut se dérouler de façon indépendante ou être rattaché à la découverte de l'eau pratiquée en CM2.

**5 à 6 actions (séances d'environ une heure chacune) composent ce cycle** dont l'objectif est d'apporter un complément, une ouverture à l'apprentissage de la natation tel qu'il se pratique à l'école primaire. Le cycle permet :

- d'enrichir le répertoire d'évolution aquatique par une approche complémentaire orientée vers le « sous l'eau »

- d'aborder des thématiques variées (sciences, classification, citoyenneté, etc.) dans une approche d'expérimentation
- de mettre en avant un intérêt supplémentaire dans l'évolution aquatique : ce point est tout à fait intéressant, notamment en direction des jeunes qui éprouvent des difficultés dans l'eau, en leur permettant de prendre confiance en eux et de découvrir un nouveau champ d'exploration aquatique.



**Une ou deux actions permettent de familiariser les enfants** avec l'usage des palmes, masques et tuba qui constituent le matériel de base du sous l'eau. On apprend à les mettre et à s'en servir à l'aide d'ateliers spécifiques et très rapidement par une mise en pratique au travers de parcours ludiques.

### S'en suivent les actions thématiques.

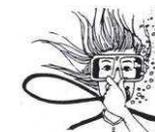


**Une première aborde la classification animale.** Les enfants vont chercher dans l'eau des images d'animaux sous lesquels figurent des critères les différenciant. A l'aide de ces critères, les enfants classent les animaux. Vu préalablement en cours, cet atelier permet d'aborder concrètement cette classification et de la comprendre.



**Second thème, la biodégradabilité** des produits dans l'eau est abordée à travers un atelier pratique de ramassage d'objets dans l'eau (bouteilles, canettes, bouchons divers, bois, etc. préalablement nettoyés bien sûr !). Les enfants ramassent les objets et les déposent dans des récipients (poubelles), placés sur une échelle de temps faisant référence aux délais nécessaires à leur dégradation totale.

**Troisième action, air et pression** constituent un thème en science permettant de comprendre certains phénomènes propres au « sous l'eau ». Divers jeux avec de simples bouteilles d'eau permettent de prendre conscience de l'air, du poids de l'eau sur l'air et finalement, de comprendre pourquoi, si on ne fait rien, on a mal aux oreilles lorsque l'on descend un peu profond dans l'eau.



**Une dernière action est prévue pour évaluer la découverte du « sous l'eau ».** Il comprend un parcours avec une mise à l'eau en arrière, un parcours en surface avec le tuba, le passage dans un cerceau, une halte au « bar à air »... L'évolution correspond au niveau de la troisième « étoile de mer » du plongeur.

Une action complémentaire peut être menée autour du corps (science).

## Quelques règles de base

### Usage du matériel :

Un équipement complet par participant (palmes, masques et tubas, en taille enfant obligatoirement). Le « shorty » peut être un élément de confort supplémentaire (froid, flottabilité).

Les tubas sont systématiquement désinfectés, tout comme les détendeurs le sont entre deux usagers (trempage dans un bain désinfectant).

### Accompagnement des jeunes :

L'encadrement est bien sûr fonction du niveau de maîtrise de natation des enfants. Les actions doivent être menées par un personnel agréé et qualifié (BEESAN et/ou DEJEPS plongée pour toutes les actions requérant l'usage de bouteilles de plongée et notamment lors du bar à air).

### Administratif :

#### Sont à prévoir :

- une lettre informative à destination des parents concernant le cycle d'initiation à la plongée (cf. outils)
- une information sur l'utilisation éventuelle de bouteille de plongée positionnée sur le bord du bassin (« bar à air ») afin de faire découvrir la sensation de la respiration subaquatique

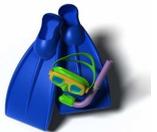


## Comment utiliser ce dossier?

Le cahier « Découverte du sous l'eau » est organisé en plusieurs parties :



- Une présentation générale (introduction ci-avant) : description, organisation du cycle, précautions d'usage



- Six fiches « action » thématiques sur l'approche du sous l'eau, l'environnement et le développement durable, le civisme, les sciences...

Ces séances, en partenariat avec les maîtres nageurs de l'Aquapol, permettent d'aborder en CM2 une nouvelle approche du savoir nager tel que préconisée dans les textes, en y associant d'autres domaines.

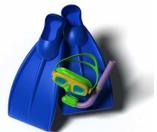
Ces fiches action proposent :

- le travail en amont « en classe »,
- le travail avec les maîtres nageurs « à la piscine »
- le travail possible en aval « de retour en classe »



- Les outils à télécharger pour impression, les références des actions en liaison avec les objectifs des cycles ainsi que des fiches « pistes » complémentaires.

Au-delà du matériel mis à disposition à l'Aquapol, les enseignants auront des affiches, du matériel et des fiches photocopiables en lien avec les activités abordées lors des actions.



- Une bibliographie

## 2. Fiches action

### Action 1 : nager sous l'eau - voir, respirer, se déplacer

#### *L'évolution sous l'eau*

#### *Séance classe / piscine 1*

**Organisation de la séance :** en groupe entier, deux fois 20 à 30 minutes

- *Atelier spécifique* : découverte du masque, du tuba et des palmes ; tout geste réalisé dans l'eau ou au bord de bassin.

**Précautions d'usage : palmes, masque et tuba**

Masque : - réglage et positionnement de la sangle, au dessus des oreilles, pas de serrage excessif  
- traitement de la buée par la salive dans le masque

Tuba : positionnement en bouche, lèvres par-dessus le tuba

**Attention au tuba** : son utilisation nécessite l'apprentissage du vidage du tuba. 2 méthodes sont à voir obligatoirement :

- prononcer très fort le son « teu » pour le vider le tuba,
- faire retirer le tuba si plus d'air pour le vider

Précautions : palmes

- Prévention des coups de palmes et apprentissage d'un geste de palmage (succinct)
- Attention aux déplacements en surface (en arrière car risque de chute). Faire s'asseoir les enfants pour retirer les palmes en fin de séance

#### ***Essentiel :***

Voir ci-après le point complet sur le « **passage des oreilles** » !



**Introduction de méthodes d'équilibrage des oreilles sous l'eau** (déglutition ; « Lowry » ; « Valsalva » à utiliser avec précaution car l'usage de cette technique parfois difficile de contrôle).

**Introduction de signes :** « ok », « comme si, comme ça », « passe tes oreilles »

- *Parcours* avec passage dans matelas percé pour vider le tuba ; recherche d'objets sous l'eau –cerceaux lestés, coquillage, ... Passage dans rocher, dans cage ; petite profondeur du grand bassin

### ***Le « passage des oreilles » :***

Tout le monde a déjà eu sous l'eau, lorsque l'on descend, une sensation de gêne voire de douleurs à l'intérieur d'une ou des deux oreilles.

#### Que se passe-t-il ?

Lorsque l'on descend sous l'eau, l'air contenu dans l'oreille se comprime sous l'effet de la pression (le poids de l'eau) entraînant le tympan vers l'intérieur de l'oreille. Cette compression entraîne une sensation de gêne, d'oreille bouchée, puis de douleur si on va trop en profondeur. Des « manœuvres » permettent de faire passer de l'air dans l'oreille et de supprimer la sensation de gêne. A la remontée, l'oreille se rééquilibre toute seule.

Il n'y a pas de risque particulier si on arrête de descendre lorsque l'on ressent cette gêne dans l'oreille.

#### Comment faire pour équilibrer ou « passer » ses oreilles ?

Chez certains, le simple fait d'avaler sa salive (déglutir) sous l'eau permet de passer ses oreilles.

On peut également se boucher le nez, « gonfler son nez » et avaler (méthode Lowry).

Enfin, une autre méthode (Valsalva) existe mais doit être maniée avec précaution : on se bouche le nez et on « gonfle son nez » plus fort : on entend un bruit ou un claquement. Attention de ne pas souffler trop fort : cette méthode doit donc être faite prudemment.

Ces méthodes font immédiatement disparaître la sensation de gêne. Si la sensation ne disparaît pas, il faut arrêter de descendre.

## *Evolution et prolongement possible de la séance*

### **Organisation de la séance :**

- Atelier spécifique : demi-groupes

Equilibrage des oreilles (Déglutition ou Lowry : pas de « forçage » d'oreille, passage doux ; on évite Valsalva ou on le maîtrise),

1. Grande profondeur (1,50/3 mètres) : travail d'immersion, équilibrage des oreilles (plongeon canard instinctif, aide de l'échelle), introduction du vidage de masque (souffler par le nez masque sur le visage...) en grande profondeur
2. Recherche d'objets en petite profondeur
  - Répétition des éléments déjà vus
  - Parcours sous-marin ou jeu (demi-groupes)

La séance 1 peut être doublée pour approfondir l'utilisation des palmes, masque et tuba et le passage des oreilles.

**EN CLASSE** (ou à la piscine) : cette prise de conscience des effets de l'eau et de la pression sur les oreilles est très importante. Elle peut aussi se faire en classe sous forme d'échanges, avec éventuellement un schéma simplifié de l'oreille.

## Action 2 : découverte de l'environnement et classification

# Sciences, classification animale

## Séance classe/piscine 2

### Sensibilisation et éducation à la classification animale

**OBJECTIF :** initiation à la classification animale

#### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

#### DESCRIPTION :

L'action s'appuie sur les fiches de classification animale proposées dans ce dossier. Chaque fiche donne les critères principaux pour une classification simple (jusqu'à 5 critères).

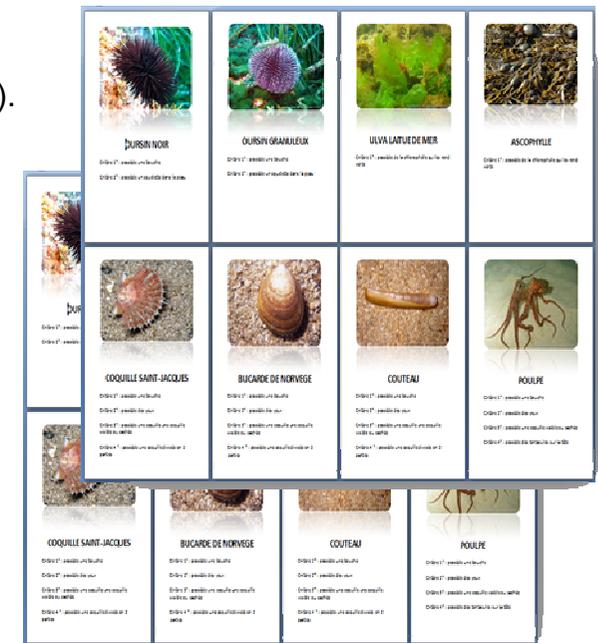
#### METHODOLOGIE :

**Activités en classe :** initiation à la classification. Notion de critère, de classification et d'espèce.

**Activités à la piscine :** les fiches plastifiées et lestées sont placées au fond de l'eau, les élèves doivent aller les chercher puis lire les différents critères pour pouvoir ranger la fiche dans l'espèce reconnue (caisses imbriquées par critères, placées sur le rebord de la piscine)

#### MATERIEL :

fiches de classification plastifiées, boîtes imbriquées de classement



## Organisation de la séance : 2 groupes :

- Un atelier de pratique (parcours, passage « doux » des oreilles, signes – « regarde » - en plus...)
- Un atelier de classification (nouvelle classification)  
60 images d'animaux plastifiées ont été immergées (caractéristique ; ont des yeux ou une bouche : poissons, crustacés, « coquilles », mammifères... ; prise sur le site FFESSM « Doris » et enrichis de critères susceptibles de classer les espèces)

8 boîtes pour classer :

- o Mammifères (1)
- o Coquilles : bivalves (2) et 1 pied plat ou une paire de tentacules sur la tête (3) (coquille en spirale)
- o Squelette interne : osseux (nageoires à rayons (4) ou plumes (5)), cartilagineux (6)
- o Squelette externe (pattes articulées, 2 paires d'antennes) (7)
- o Un intrus : algues (8)

Matériel : 60 images plastifiées avec au verso une aide à la classification, lestées (les images sont annexées au projet)

Objectifs : faire entrer les enfants dans une identification des animaux relative à la nouvelle classification qu'ils aborderont au collège (SVT 6<sup>ème</sup>).

## Organisation de l'atelier :

- Mise à l'eau des images
- recherche par les enfants puis classement (accompagnement pour classification en fonction des critères ; faire rechercher une image à la fois)
- demande de recherche d'un animal à la fois sur la base d'un critère (le plus significatif du groupe)

**Activités à la piscine avec l'aide de l'enseignant au bord du bassin pour la classification** : les fiches plastifiées et lestées sont placées au fond de l'eau, les élèves doivent aller les chercher puis lire les différents critères pour pouvoir ranger la fiche dans l'espèce reconnue (caisses imbriquées par critères, placées sur le trottoir de la piscine)

## Action 3 : Développement durable, la pollution des mers

# Développement durable, citoyenneté

## Séance classe/piscine 3

Sensibilisation et éducation sur les déchets en mer : « être un acteur du développement durable »

**OBJECTIF :** Partage des connaissances sur les différents types de déchets en mer, caractéristiques et dangerosité; promouvoir les bonnes pratiques et les comportements écologiques.

**DESCRIPTION :** L'action s'appuie sur le document des déchets trouvés en mer et sur les rivages (voir annexe). Les activités pédagogiques sont divisées en deux parties : une partie théorique en classe (échanges sur les déchets et de leurs conséquences sur le milieu naturel, documents à lire, articles de journaux cf. annexe, vidéo « C'est pas sorcier » etc.), et une partie pratique en piscine (collecte de débris au fond de l'eau et tri en fonction du temps nécessaire à la biodégradabilité).

### METHODOLOGIE :

**Activités en classe :** Visionnage de la vidéo « C'est pas sorcier ». Débat.

**Activités à la piscine :** sur une ligne chronologique plastifiée et posée au bord de la piscine, les élèves doivent se souvenir de ce qu'ils ont vu en classe et poser au bon endroit de la frise les débris collectés au fond de la piscine, en fonction de leur temps de dégradation dans le milieu marin.

### MATERIEL :

**Affiche** sur la durabilité des déchets au fond de l'eau.

Frise chronologique plastifiée à poser au bord de la piscine et qui reprend les couleurs et les dates de l'affiche.

**C'est pas sorcier (11) :** un bruit qui court, les plages, les médicaments / Paris : CNDP, 2001, 1 cassette vidéo VHS Secam

### DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES :

**Vidéos :** **Notre environnement (4)**. Rivages : zones fragiles. Péril sur les lacs / CROS, Roland ; PERNOT, Hervé. Paris : CNDP, 1998

**Livres :** **Laisse de haute mer (la)** / DEBOUT, Gérard ; SPIROUX, Philippe. Caen : Editions du cormoran, 2000, 60 p.

**Plastique, c'est pas toujours fantastique (le) - Les déchets en mer** / TOVAGLIARI, Sophie. Schoelcher : Arthur et cie, 2006, 1 cd-Rom

**Pour protéger le littoral et la mer : documents pédagogiques sur l'eau** / AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE (Honfleur).

**Activités d'éducation à l'environnement marin** / DEJEAN-ARRECGROS, Josette. Gilette : Editions du Trésor, 1996, 144 p. (Amour nature)

**A l'école des éléments : éco formation et classe de mer** / COTTEREAU, Dominique. Lyon : Chronique sociale, 1994

## AVANT DE SE RENDRE A LA PISCINE

Supports pédagogiques : tableau de biodégradabilité des matières dans l'eau, un article sur « l'océan de plastique » (Le Parisien) avec risque animal et risque humain –chaîne alimentaire-, tout article sur le thème

## A LA PISCINE

### Organisation de la séance :

2 groupes :

- Un atelier de pratique (parcours, passage « doux » des oreilles, signes – « regarde » - en plus...)
- Atelier développement durable :

### Atelier « développement durable » :

Mission pour les enfants : opérer le tri de déchets recueilli dans la piscine et les placer sur l'échelle du temps de la biodégradabilité (corde reprenant les couleurs des années de biodégradabilité, en référence au tableau support présenté aux enfants avant la séance).

Les périodes représentées sont les suivantes :

Quelques semaines : papier, papier toilettes, pommes (jaune)
Quelques mois : cartons, tissus, allumettes... (orange)
De 1 à 15 ans : bois (rouge)
De 50 à 200 ans : boites métallique, polystyrène, piles (violet)
400 et plus : plastique, verre, nylon (bleu marine)

Matériel divers : déchets « propres », désinfectés et non dangereux (cf. ci-dessus).

On prendra soin de mettre le papier dans des sachets transparents de façon à préserver le bon état sanitaire de la piscine.

On peut également travailler à l'aide de photos plastifiées qui représentent les déchets à classer.

Des gants de protection sont fournis aux enfants pour les inciter à se protéger.



## Action 4 : les effets du sous l'eau – sciences

# Sciences

## Séance classe/piscine 4

### Thème :

Construction d'outils en classe autour des trois thèmes suivants :

- Pression : ligne de bouteilles immergées
- Flottabilité : sphère et poids – relation entre volume et poids

### Echauffement

#### « Jeux d'air »

« Fuite d'air » : prendre une bouteille plastique ou un gobelet, l'immerger goulot vert le bas, la retourner : que se passe-t-il ?

Objectif : prendre conscience de l'air

« La montgolfière » : un sac en plastique fixé avec une corde à un objet immergé se trouve au fond du bassin (1,20 à 1,50 m) : les élèves vont sous l'eau et remplissent le sac pour faire remonter l'objet uniquement à l'aide de l'air.

Pour s'immerger, les élèves peuvent s'entraider (un élève peut par exemple appuyer sur les épaules de son camarade pour l'aider à s'immerger, en le laissant remonter si besoin, bien sûr)

Objectif : idem précédent avec une application pratique

Jeu par l'équipe : plusieurs sacs et objets immergés ; la première montgolfière (le premier sac) remontée gagne

Objectif : application pratique et ludique

**Transition :**

Toujours jeu avec bouteille mais cette fois-ci « pleine d'air » et fermée. **Immersion d'une bouteille fermée** : que se passe-t-il ? (la bouteille s'écrase : les élèves sentent la bouteille s'écraser en descendant)

**Construction d'une « échelle de pression »**

cf référentiel « **expérimenter l'action de l'eau** (pression) sur un objet comme la bouteille de plastique »

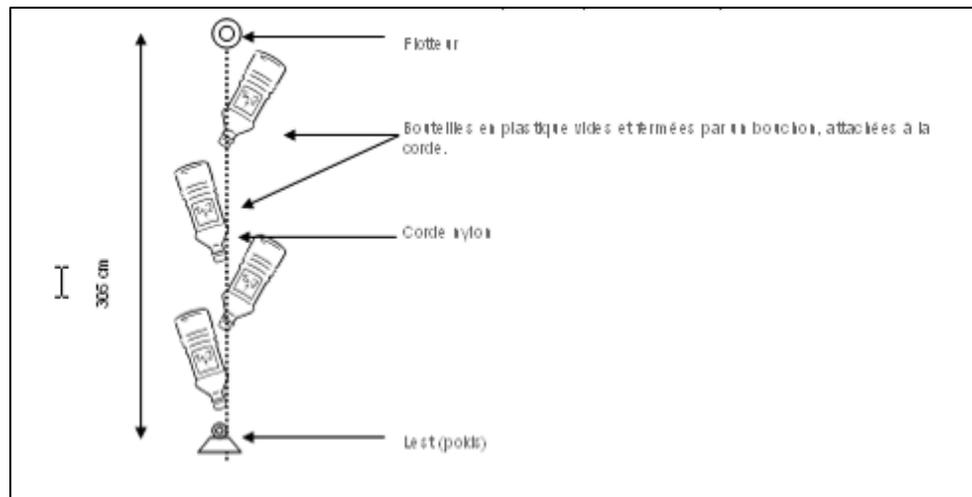
Objectif : visualiser les effets de l'eau sur l'air (pression)

**L'oreille** : verre (ou gobelet transparent en plastique dur) recouvert d'un ballon plastique : autre forme de visualisation des effets de la pression (poids de l'eau)

Objectif : idem ci-dessus avec rapprochement du phénomène se déroulant dans l'oreille

**Synthèse d'observation** : pourquoi a-t-on mal aux oreilles lorsque l'on descend sous l'eau ? Que doit-on faire pour ne pas avoir mal ? Prévention : dès ressenti d'une gêne, réaliser une manœuvre d'équilibrage.

Tableau : photo de l'échelle de pression, photo tympan, photo ballon sous l'eau dans verre, schéma oreille



## Action 5 : savoir plonger. Le bar à air

### *Séance piscine 5*

---

Thème de séance : parcours évaluation et découverte de la respiration dans l'eau en surface

Mise en pratique de l'ensemble des exercices vus durant le cycle

Bar à air : apprentissage de la respiration sur détendeur (bar à air, étape du parcours)

- **Mise en place du parcours** : le parcours est prévu sur un aller retour de piscine (50 mètres) : déplacement jusqu'à un point où se trouve un mannequin à remorquer sur une demi-longueur (attention : mannequin allégé). Retour sur divers ateliers dont bar à air (instant de pause en respirant à l'aide d'un détendeur, bouteilles stockées en surface détendeur dans l'eau – après chaque usage, le détendeur est trempé dans un bain désinfectant puis rincé). Pas de descente sous l'eau inférieure à 1 mètre.

Cette séance est prévue pour évaluer les enfants par rapport à quelques éléments de base de l'évolution aquatique en plongée. Ils reprennent en partie les éléments des savoir nager traditionnels de l'école primaire tout en l'enrichissant d'éléments simples propres à l'évolution sous-marine

- En maillot de bain : saut dans l'eau, nage sur 20 mètres, passage sous une ligne d'eau, remontée à l'échelle
- Avec palmes, masque et tuba : mise à l'eau par renversement arrière en position assise, déplacement à l'aide des palmes et en respirant sur le tuba, sur 25 mètres, retour sur 25 mètres avec passage dans un cerceau à 1 mètre avec équilibrage des oreilles si besoin (déglutition, Lowry...)

L'évaluation est individuelle.

Sur le parcours, mise en place du bar à air, véritable étape du parcours (bouteille hors de l'eau avec détendeurs dans l'eau : l'enfant respire sur le détendeur, tête dans l'eau)

## Action 6 : atelier « Zen » - Le corps dans l'eau

### *Séance piscine 6*

---

#### *Thème :*

Atelier basé sur le contrôle de soi et l'écoute du corps

La respiration (avec bouteille ou en tuba) : je compte mon nombre de cycle inspiration/expiration

La circulation : prendre son pouls et compter

Les sons : écouter, percevoir, se parler

La vision : saisir des objets dans l'eau...



### 3. Outils et références

#### Autorisation parentale : modèle

Madame, Monsieur,

Votre enfant ..... participe cette année au projet « Découverte du sous l'eau ». Il s'agit, en association avec l'équipe de l'Aquapol de Montrouge, de 5 séances d'initiation à la plongée avec masque, tuba et palmes tout en travaillant divers domaines en classe et à la piscine tels que le développement durable, les sciences, la citoyenneté etc.

Lors de la dernière séance, nous proposons aux élèves en guise de conclusion ludique, debout dans le petit bassin, d'essayer la respiration subaquatique en bouteille (posée au bord du bassin). Les embouts seront désinfectés entre chaque utilisation. Bien que cette activité ne revête aucun caractère de dangerosité, elle nécessite de votre part une autorisation.

J'autorise mon enfant, ..... à essayer la respiration en bouteille dans les conditions précisées ci-dessus.

Nom et prénom et signature

## Références

### Rappel :

Depuis le 23 septembre 1999, une circulaire portant sur l'organisation des sorties scolaires a été signée par la ministre déléguée chargée de l'Éducation Nationale. On y apprend que les activités subaquatiques font partie "des activités à risques", qu'à ce titre elle nécessite le recours à un encadrement renforcé (un brevet d'état, un moniteur fédéral) et qu'une attention toute particulière doit être portée aux enfants des classes maternelles. Le texte établit une liste d'activités dont la pratique est interdite à l'école primaire : la plongée sous marine n'y figure pas alors que le rafting, le canyoning, les sports aériens ou certaines activités de spéléologie sont cités.

Textes en vigueur :

Circulaire n°2011-090 du 7-7-2011 : Natation (BO n°28 du 14 juillet 2011)

Circulaire n°2010-191 du 19-10-2010 : Natation - Enseignement dans le premier et second degré (BO n°41 du 11 novembre 2010)

Circulaire 2004-139 du 13 juillet 2004 : Enseignement de la natation dans les établissements scolaires du premier et du second degré

Circulaire 2004-173 du 15 octobre 2004 : modifie en partie la circulaire 2004-139

BO hors série n°3 du 19/06/2008 : Compétence à atteindre dans le cadre de l'apprentissage du savoir nager

- À l'issue du cycle 2, « se déplacer sur une quinzaine de mètres [...] s'immerger, se déplacer sous l'eau, se laisser flotter » (Test cycle 2)
- À l'issue du cycle 3, « plonger, s'immerger, [...], se déplacer sur une trentaine de mètres » (évaluation fin de scolarité primaire)

## La nage sous l'eau

***Réaliser un projet de déplacement sur une distance et selon des modalités choisies.  
Doser ses efforts. Enchaîner diverses actions en grande profondeur sans reprise d'appui.***

- Varier les entrées dans l'eau (sauter d'un plot, plonger départ assis ou debout, basculer en arrière à partir d'un tapis...).
- Sauter ou plonger en allant de plus en plus loin ou de plus en plus en profondeur.
- Réaliser des parcours subaquatiques amenant à aller au fond, à varier l'orientation du regard, à franchir des obstacles immergés, à ramasser des objets lestés.
- Remonter un objet immergé en moyenne profondeur à partir d'un plongeon canard.
- Réaliser des parcours amenant à franchir plusieurs obstacles disposés à la surface, avec un départ dans l'eau.
- Enchaîner une remontée passive et un surplace en utilisant différentes positions de flottaison, ventrale, dorsale, verticale.
- Passer alternativement d'un équilibre ventral à un équilibre dorsal sans reprise d'appuis.

**Outils de construction des séances**

**DOSSIER D'AIDE**  
**à l'élaboration d'une séquence**  
**sur la classification animale**  
**en CM2**

# La classification des êtres vivants : principes généraux

D'après Guillaume Lecointe, La main à la pâte

**Résumé** Proposition de pistes pédagogiques qui permettent, à partir d'un petit échantillonnage, d'aboutir à la réalisation d'un arbre illustrant les parentés entre les êtres vivants.

## Préambule

*En donnant aux élèves une collection d'espèces à classer, l'enseignant peut atteindre un certain nombre d'acquisitions conceptuelles, dont la première est de classer sur la base de ce que les organismes ont, **et non sur ce qu'ils n'ont pas/sur ce qu'ils font/là où ils vivent/ce à quoi ils servent ou encore sur un a priori de ce qu'ils sont**. On évacuera ainsi d'une classification qui se veut scientifique les classifications utilitaires (" fruits de mer "), anthropocentrique (" invertébrés "), écologique (" fousseurs ", " poissons ").*

## Questionnement initial

Connaître un être vivant, c'est d'abord répondre à la question " qu'est-ce qui le caractérise ? ", avant de répondre à des questions du type " comment fonctionne-t-il ? ".

Répondre à la question " qu'est-ce qui le caractérise ? ", c'est, dans l'ordre,  
(1) savoir de quoi un organisme est constitué et ce qu'il partage avec d'autres, (2) d'où il vient  
(3) où il se range dans la classification.

On répond aux deux dernières questions grâce à la première. Ainsi, on ne peut définir, regrouper les êtres vivants et parler de leur origine qu'en s'attachant à observer ce qu'ils ont concrètement. Les regrouper sur la base de ce qu'ils n'ont pas n'aurait pas de sens : ce qu'ils n'ont pas ne les spécifie en rien et ne saurait témoigner de leur origine.

Une idée :

Pour justifier cette démarche auprès de l'enfant, on peut partir du principe suivant : se connaître, c'est en partie savoir de quoi on est fait et d'où l'on vient. On pourra demander à un enfant de tenter de décrire un camarade en énonçant ce qu'il n'a pas, puis de faire des groupes de camarades sur la base de ce qu'ils n'ont pas. Ensuite, on pourra comparer cette démarche à celle qui consiste à décrire et à regrouper les camarades sur la base de ce qu'ils ont. On arrive vite à la conclusion que la seconde démarche peut avoir du sens tandis que la première n'en a pas.

Les objectifs sont, sur plusieurs séances de :

- décrire les espèces : établir le niveau de description et faire émerger le vocabulaire anatomique ;
- distinguer ranger, trier et classer ;
- faire émerger des critères de classification pour, finalement, classer sur ce que les êtres vivants ont ;
- provoquer un débat où les observations faites et les savoirs seront confrontés ;
- faire émerger des ensembles emboîtés ;
- faire émerger la causalité sous-jacente au partage de ce qu'ils ont ;
- dessiner un arbre à partir des ensembles ;
- classer des espèces surnuméraires, dont des fossiles, dans la classification déjà constituée.

## 1. Observer et décrire

La première étape est un travail d'observation/description.

Pour les enfants connaissant peu les êtres vivants, une première étape de description d'animaux et de végétaux à partir de photos est nécessaire afin de faire émerger des énoncés de description puis, à terme, une abstraction.

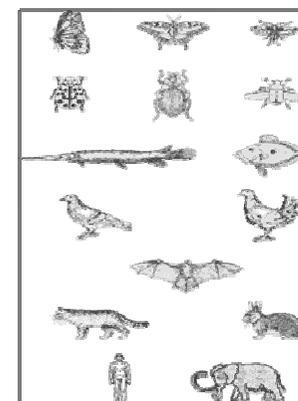
- On demandera aux élèves de décrire les animaux (photo couleur)
- On essaiera de trier les informations (au tableau par exemple) en évacuant les tailles, les couleurs, les situations, pour faire émerger du vocabulaire anatomique (tête, yeux, ailes, poils, plumes, membres, pattes, nageoires, antennes?).

## 2. Distinguer trier, ranger, classer.

Une collection d'espèces (figure 1 : une mite, deux papillons, une coccinelle, un hanneton, un scarabée, un lépisostée, un Saint-Pierre, un homme, un lapin, un chat, une chauve-souris, un pigeon, un poulet) est fournie sous forme de dessins photocopiés sur des feuilles de couleur.

On demandera aux élèves, par petits groupes, de trier, ranger ou classer les espèces selon la couleur de la feuille : ceux qui ont les feuilles roses devront trier, ceux qui ont les feuilles bleues devront ranger, ceux qui ont les feuilles blanches devront classer. Avec des ciseaux et de la colle, chaque groupe réorganise les dessins en fonction de ce qu'il a à faire.

Immédiatement, la notion de critère émerge. On va trier sur " avoir des poils " ou pas, sur " vivent à



la ferme " ou pas. On va ranger du plus grand au plus petit, ou bien du plus beau au plus moche.

On collecte les représentations, on les affiche toutes. On constatera que les trois opérations sont mélangées : certains ont trié en croyant classer, d'autres ont rangé en croyant classer et vice-versa, etc. On peut alors redistribuer les feuilles en trois catégories :

- **Ceux qui ont trié** : Le tri se fait en fonction de la présence/absence du ou des critère(s). Par exemple, il y a ceux qui ont des poils (chat, chauve-souris, lapin, homme) et ceux qui n'en ont pas (les autres). Cette activité est utilisée dans les clés de détermination d'espèces mais ne constitue en aucun cas une classification.

- **Ceux qui ont rangé** : Le critère est utilisé de manière continue. Par exemple, on a rangé les espèces de la plus grande à la plus petite, ou bien de la plus " gentille " à la plus " méchante ".

- **Ceux qui ont classé** : On regroupe sur la base de ce que les espèces ont (et non sur ce qu'elles n'ont pas) et ces attributs sont appelés les arguments de la classification. Les arguments sont multiples et s'emboîtent les uns dans les autres. Par exemple, au sein de ceux qui présentent quatre pattes, il y a le sous-groupe de ceux qui ont des poils (on dit alors que les arguments sont naturellement hiérarchisés). Des ensembles emboîtés peuvent voir le jour.

### 3. La classification, ses critères et ses arguments

En ayant laissé derrière soi les activités de tri et de rangement, on peut passer à une réelle séance de classification.

**Dans un premier temps**, on va laisser émerger les critères de classification, pour finalement aboutir à la consigne de ne classer que sur la base de ce que les animaux ont.

**En effet, si on laisse émerger les critères de classification, on va obtenir un mélange de critères hétérogènes. Des animaux vont être classés ensemble parce que :**

- ils font la même chose (" ils volent ", ou " ils mangent de la viande " ),
- ils vivent au même endroit (" ils habitent à la ferme " ),
- ils sont (a priori) ceci ou cela (" ce sont des insectes " ),
- ils servent à la même chose (" on peut les manger " ),
- ils n'ont pas ceci ou cela (" ils n'ont pas de vertèbres ", ou " ils n'ont pas de pattes " ),
- ils ont ceci ou cela (" ils ont six pattes " ).

On pourra laisser émerger ces critères et les trier collectivement.

**Si l'objectif est d'obtenir une classification qui est en rapport avec l'histoire évolutive des organismes, la consigne devra être, finalement, de ne classer que sur ce que les animaux ont (le dernier des six critères ci-dessus).**

Une seconde consigne pourra encourager les jeunes classificateurs à faire surtout des ensembles emboîtés les uns dans les autres. Cela revient à hiérarchiser les arguments : tous ceux qui ont des poils avaient déjà quatre membres, etc. Une manière de démarrer l'emboîtement sans en donner explicitement la consigne est de demander aux classificateurs ce que les animaux ont tous.

Par exemple, ils ont tous une tête. Sur l'argument de la tête, le groupe le plus inclusif va pouvoir émerger. Les autres groupes seront ainsi nécessairement emboîtés dans le premier.

Sur le plan matériel, les mêmes feuilles sont à découper, et les enfants par petits groupes devront coller les animaux dans des ensembles argumentés. Dans chaque groupe, les enfants discutent entre eux sur ce que les animaux ont. Cette discussion les pousse à observer les images et à confronter leurs savoirs sur ces espèces. Chaque groupe d'enfants produit donc des ensembles avec des arguments. Par exemple, l'ensemble (lapin chat homme chauve-souris) va associer les arguments des poils et des mamelles. On demande à chaque groupe d'enfants de dessiner les ensembles (des bulles, au besoin de couleurs différentes) et d'écrire les arguments à côté de l'ensemble. On encourage l'argumentation d'un ensemble sur la base de multiples arguments. Au besoin, cet exercice va amener les enfants à reformuler leurs arguments lorsqu'ils se trompent de critère, pour les ramener à l'anatomie (c'est-à-dire ce que les animaux ont).

Par exemple :

- On ne dit pas : Je les mets ensemble parce qu'ils nagent (je classe sur ce qu'ils font)
- On dit : Je les mets ensemble parce qu'ils ont des nageoires (sur l'anatomie) ;
- On ne dit pas : Je les mets ensemble parce que ce sont des mammifères (je classe sur ce qu'ils sont a priori) ;
- On dit : Je les mets ensemble parce qu'ils ont des mamelles (sur l'anatomie).

Dans un second temps, tous les arguments de tous les groupes de la classe vont être lus, commentés collectivement et affichés au tableau. Pour l'enseignant, des agrandissements des figures d'animaux peuvent avoir été préalablement découpés sur du papier cartonné et affichés au tableau à l'aide de gomme à fixer. Les ensembles sont reconstitués à l'aide de tous les arguments produits et validés par la classe (figure 2).

Ces arguments sont :

- (Hanneton, scarabée, coccinelle) : Élytres.
- (Papillon 1, papillon 2, mite) : quatre ailes.

Les deux ensembles précédents : six pattes, antennes, squelette à l'extérieur.

Pigeon, poulet : plumes.

Chat, homme, lapin, chauve-souris : mamelles, poils.

L'ensemble précédent, plus le pigeon et le poulet : quatre membres.

Saint-Pierre, lépisostée : rayons dans les nageoires.

Les deux ensembles précédents : Squelette à l'intérieur.

Tous : tête, yeux.

On constate les emboîtements.

La chauve souris pose problème. En effet, des enfants vont être vite perturbés par le fait que la chauve-souris partage avec le chat les poils et les mamelles, et avec le pigeon et le poulet les ailes. Trois solutions : soit on ôte dès le départ la chauve-souris de l'échantillon ; soit on propose de la classer tout de suite, comme montré ici ; soit on l'introduit une fois la séance terminée pour ne montrer que dans un second temps des cas compliqués. Dans les deux derniers cas, il faut expliquer comment choisir la position de la chauve-souris. On l'expliquera avec un argument qui se rapproche du principe de parcimonie. En effet, on constate que la classe aura relevé deux arguments pour placer la chauve-souris avec le chat, l'homme et le lapin, tandis qu'un seul argument la place avec l'oiseau. On placera donc la chauve-souris avec ceux pour lesquels on peut énoncer le plus d'arguments.

## **4. La causalité sous-jacente (la classification dit quelque chose sur le monde)**

On peut demander à la classe pourquoi les espèces ont des choses en commun. Les réponses sont du type :

- Parce que Dieu les a faits comme cela (à l'occasion, on pourra définir ce qui est propre aux affirmations scientifiques).
- Parce qu'ils sont dans un même environnement.
- Parce qu'ils font des bébés.
- Parce qu'ils sont de la même famille.
- Parce qu'ils sont cousins.
- - Parce qu'ils viennent du ventre de la même mère, mais cette mère vivait au temps de la préhistoire?

On peut amener les enfants à se souvenir que le déroulement de l'histoire d'une famille sur de très grandes périodes de temps s'appelle la généalogie. Le mot peut d'ailleurs venir de la classe. Qu'y a-t-il dans une généalogie ? Des ancêtres.

Pourquoi ce qu'ils ont, ils l'ont en commun ? Parce qu'ils l'ont hérité de leurs ancêtres, et plus précisément d'ancêtres communs. Dès que le mot " généalogie " est lâché, les enfants parlent spontanément d'arbre. Certains enfants viennent même à dire que les espèces se transforment. Derrière les ensembles emboîtés, il y a transformation des animaux au cours de leur généalogie.

Une fois que les mots-clés " ancêtres ", " cousins ", " généalogie ", " transformation " ou " évolution ", voire " arbre " ont émergé, tout est prêt pour expliquer que ce qu'ils ont en commun (et que d'autres n'ont pas), ils l'ont parce qu'ils l'ont hérité d'ancêtres communs à eux seuls (c'est-à-dire que ce ne sont pas les ancêtres des autres). Par exemple, les six pattes ont été héritées d'un animal qui a été l'ancêtre du hanneton, de la coccinelle, du scarabée, des deux papillons et de la mite, mais qui n'est pas l'ancêtre des autres (chat, lapin, etc.), sinon les autres auraient six pattes également.

## 5. De la classification à l'arbre

Des ensembles emboîtés représentent un arbre vu du dessus. Chaque ensemble est une branche. Plus l'ensemble est inclusif et plus la branche correspondante est profonde.

**Du point de vue pratique, on peut :**

1. Soit laisser l'enseignant dessiner l'arbre derrière les ensembles.
2. Soit utiliser un mobile.
3. Soit créer une séance spéciale pour laisser les enfants dessiner l'arbre eux-mêmes. Dans ce cas, une couleur différente par ensemble et sa branche correspondante aidera à resituer visuellement les branches. On pourra proposer à l'élève qui a dessiné le bon arbre de venir l'expliquer, puis vérifier qu'aucune information n'a été perdue des ensembles vers l'arbre.
4. Soit donner d'emblée l'arbre correspondant aux ensembles dessinés au tableau et laisser les enfants placer eux-mêmes les animaux au bout des branches conformément à ces ensembles, exercice qui passe nécessairement par la compréhension du rapport qu'il y a entre les branches et les ensembles.

## 6. Apprendre des mots nouveaux

Il ne s'agit pas ici d'apprendre les termes scientifiques exacts aux enfants, mais de faire en sorte qu'ils puissent définir des groupes animaux constitués en classe :

- Tête, yeux : animaux (ou métazoaires).
- Six pattes, antennes, squelette à l'extérieur : insectes.
- Quatre ailes : papillons.
- Élytres : coléoptères.
- Squelette à l'intérieur : vertébrés.
- Rayons dans les nageoires : poissons à nageoires rayonnées (ou actinoptérygiens).
- Quatre membres : animaux à quatre pattes (ou tétrapodes).
- Plumes : oiseaux.
- Mamelles, poils : mammifères.

## 7. Conclusions

Par cette séquence, on a atteint un certain nombre d'objectifs :

- On a parlé de classification phylogénétique sans le dire ;
- On a évacué les groupes privatifs anthropocentriques (invertébrés, agnathes, etc.) ;
- On a développé une démarche classificatoire qui va de l'observation vers la classification, et non la démarche inverse utilisant les a priori - lorsqu'on projette ce que l'on croit savoir sur notre perception du vivant pour conforter une classification mentale souvent rassurante, mais fausse du point de vue phylogénétique ;
- On a posé l'idée qu'une classification dit quelque chose sur le monde (transformation au cours de la généalogie), et la métaphore de l'arbre y contribue ;
- On a fourni des résultats compatibles avec ce que la science produit aujourd'hui.

Des dizaines de séances différentes peuvent être inventées sur ce modèle, en fonction de la collection d'espèces à classer. On peut collecter des espèces au bord de la mer, en forêt, au bord des étangs, etc., et construire une telle séance avec un nombre limité d'échantillons.

**DOSSIER D'AIDE**  
**à l'élaboration d'une séquence**  
**sur le développement durable**  
**en CM2**

## ***Ancrages de l'Éducation au Développement Durable dans les programmes scolaires***

L'objectif de l'apprentissage primaire est d'aboutir en fin de cycle 3 à une approche du concept de développement durable, en s'appuyant sur les enseignements disciplinaires (histoire, géographie, sciences expérimentales et technologie) et sur le domaine transversal de l'éducation. L'originalité de l'action proposée ici est d'y adjoindre la natation.

L'Éducation au Développement Durable nécessitant par nature une prise en compte globale des relations entre les humains et leur lieu de vie, la détermination d'objectifs clairs et accessibles est particulièrement complexe. En effet, les objectifs très généraux peuvent paraître trop abstraits, trop larges et loin des réalités quotidiennes. Quant aux objectifs plus précis ou opérationnels, ils risquent d'entraîner une vision réductrice et conduire à des apprentissages superficiels. Mais c'est précisément dans l'articulation entre les différents niveaux d'objectifs et à travers la cohérence entre ceux-ci que les activités éducatives montreront toute leur pertinence.

On peut ainsi distinguer deux niveaux d'objectifs :

- **les objectifs généraux de l'EDD** concernent la planète et l'humanité de manière globale ; elle vise l'établissement de relations équilibrées entre les hommes et leur environnement : préservation de la biodiversité, respect de la vie et épanouissement humain.
- **les objectifs opérationnels** permettent de réaliser des actions concrètes qui facilitent les apprentissages des compétences de fin de cycle. Ainsi, le lien entre la classe et la piscine constitue ici un appui qui permet à la fois de stimuler la motivation et d'appréhender l'environnement aquatique de manière directe.

### ***Au cycle 3***

Compréhension et description du monde réel, naturel et façonné par la main de l'homme. Comment agir sur lui, quels changements sont induits par l'activité humaine, comment les maîtriser ?

**Thème : l'écosystème et la place de l'homme dans la nature**

**Compétences** : prendre conscience des conséquences de l'intervention humaine sur ses environnements. Prendre conscience de la complexité et de la fragilité de l'environnement à travers l'analyse sommaire du fonctionnement d'un écosystème

**Pistes pédagogiques et activités en liaison avec l'EDD** : nature et santé, chaînes et réseaux alimentaires, adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu, étude simplifiée d'un écosystème, effets de l'activité humaine sur l'environnement, notions d'espèces et de biodiversité (synthèse de tous les acquis antérieurs).

**Thème : « être citoyen responsable et s'ouvrir au Monde »**

**Compétences** : respecter les lieux de vie, les sites fréquentés et s'en sentir responsable collectivement. Comprendre leur aménagement. Préserver les ressources et construire des cadres de vie agréables pour les générations futures. Faire prendre conscience du caractère mondial de nombreux problèmes et éduquer à la solidarité.

**Pistes pédagogiques et activités en liaison avec l'EDD** : les élèves seront invités à s'interroger sur l'environnement marin : pollution visuelle, pollution chimique, risques majeurs.

**DOSSIER D'AIDE**  
**à l'élaboration d'une séquence**  
**de science expérimentale sur l'eau**  
**en CM2**

## La pression de l'eau

### Activité scientifique classe/piscine

Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Leur étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part.

Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple, selon l'esprit de la Main à la pâte sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.

Objectif de la séquence : comprendre que l'eau exerce une pression de plus en plus forte en fonction de la profondeur.

Les compétences du deuxième palier abordées dans cette séquence :

- Pratiquer une démarche d'investigation: savoir observer, questionner.
- Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter.
- Mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions.
- Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral.
- Maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques.
- Mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante (ici : natation, plongée).
- Exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques.

Problème : La pression de l'eau est-elle la même à la surface et au fond de la piscine ?

1. Tout d'abord mise en évidence de l'existence de l'air dans les bouteilles par la manipulation de bouteilles plongées dans l'eau. (la bouteille de plastique est-elle vraiment « vide » ?)
2. Puis construction d'un outil pour mettre en évidence la pression de l'eau sur des bouteilles « vides ».
3. Expérience, observation, schémas, constats à la piscine et en classe

## 1 Existence de l'air

(D'après le site de La main à la pâte)

<http://www.fondation-lamap.org/fr/print/11062> Première activité (en classe): Qu'y a-t-il dans cette bouteille ?

On présente aux élèves une bouteille qui ne contient rien en apparence.

Que contient cette bouteille vide ? Les élèves de CM2 sauront rapidement dire que la bouteille contient de l'air, qu'elle n'est pas « vide ».

Problème : comment prouver que la bouteille contient de l'air ?

Les élèves réfléchissent et dessinent sur leur cahier un schéma d'expérience possible.

Matériel pour l'expérience selon les propositions : avec de l'eau dans un seau, une bouteille, des tuyaux, des ballons etc.

Après diverses expérimentations dans la cour de récréation (par équipes), retour en classe et mise en évidence de la présence de l'air : bulles dans le seau, ballon qui gonfle avec pression du plastique, etc.

## 2 Pression de l'eau

Seconde activité (classe/piscine) : que se passe-t-il si on enfonce une bouteille fermée au fond de la piscine ?

On demande aux élèves de prévoir ce qui arriverait si on trempait verticalement dans l'eau une bouteille en plastique fermée.

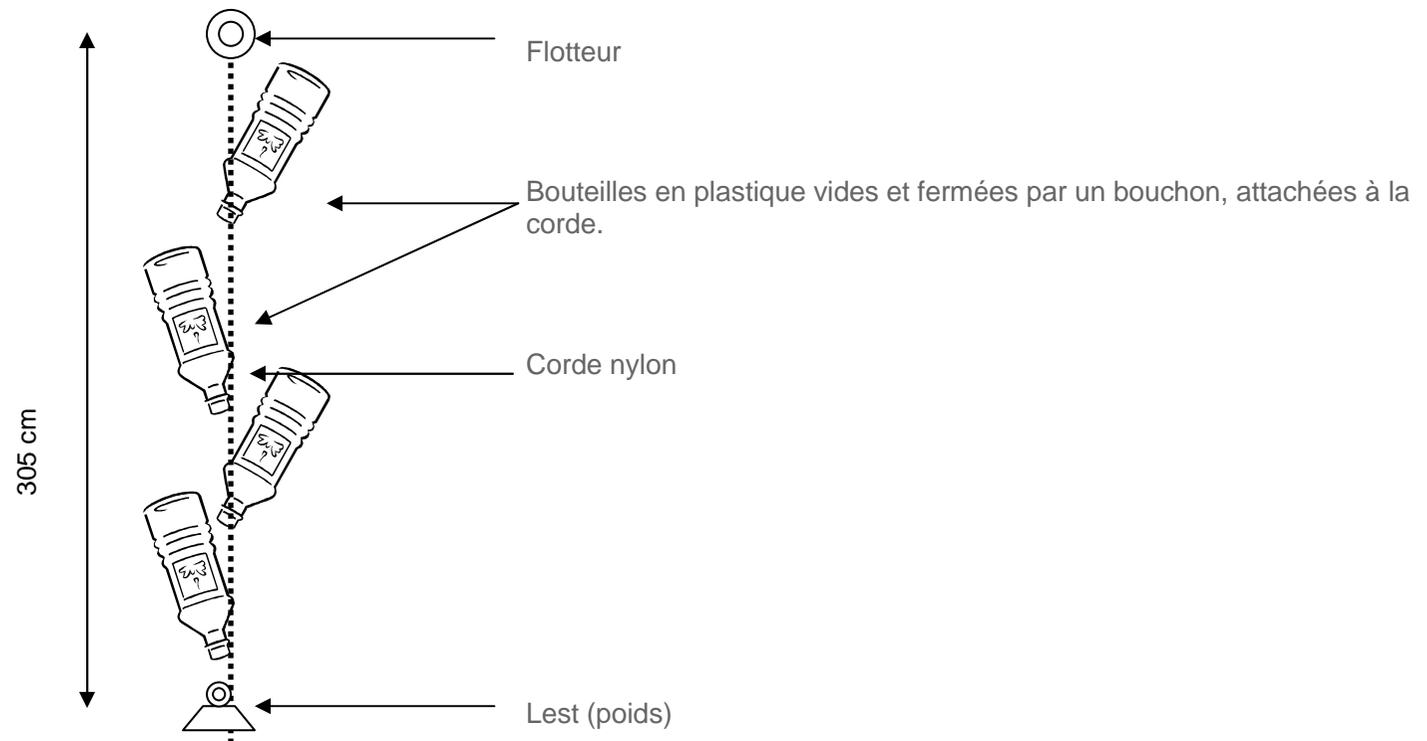
Travail de schématisation des expériences possibles avec leurs résultats probables.

A la piscine, mise en application de l'expérience (enfoncez les bouteilles sous l'eau pour constater leur « écrasement » progressif.

Troisième activité: expérimenter l'action de l'eau (pression) sur un objet comme la bouteille de plastique, et faire varier les paramètres de "profondeur" et donc de "pression".

Enfin, afin de mettre en évidence la pression de l'eau en fonction de la profondeur, chaque équipe construit une « échelle de pression » en attachant à distance régulière des bouteilles fermées sur une corde lestée. (Profondeur maximale du grand bassin de l'Aquapol de Montrouge : 3.05 m). Les MNS peuvent installer les dispositifs que les élèves viendront observer avec tubas et palmes.

Retour en classe : schéma de l'échelle et de l'état des bouteilles. L'échelle de pression (ici hors de l'eau)



Débat échanges : Pourquoi les bouteilles sont-elles « de plus en plus écrasées » au fond de l'eau ?

Et quand nous plongeons sous l'eau, sentons-nous la pression de l'eau sur notre corps ? Comment ? Où ? Les oreilles, que se passe-t-il ? Que fait-on si la pression de l'eau fait mal aux oreilles quand on plonge ?

Lors de la descente sous l'eau, l'air contenu dans l'oreille se retrouve en dépression, ce qui déforme le tympan. Pour éviter douleur et déchirure, le plongeur doit pratiquer une technique de rééquilibrage qui consiste à souffler légèrement par le nez, bouche fermée, en se pinçant le nez. Lors de la remontée, le phénomène inverse se produit, mais le rééquilibrage volontaire n'est pas nécessaire.



## Pour l'enseignant Rappels de la Main à la pâte

### Cas des solides et des liquides

Quelques observations :

Un glaçon flotte sur l'eau, un tronc d'arbre flotte sur la rivière. Au contraire une roche, un morceau de fer, une bille de plomb tombent au fond de l'eau. Celles qui coulent ont une masse volumique plus grande que la masse volumique de l'eau. Au contraire, les substances qui flottent ont une masse volumique plus petite que celle de l'eau. Comparer la masse volumique d'une substance à celle de l'eau permet donc de faire des prévisions pour savoir si la substance flotte ou non.

Une notion pratique : **la densité.**

Par exemple, la masse volumique du plomb est  $11300 \text{ kg/m}^3$  et celle de l'eau  $1000 \text{ kg/m}^3$ . La masse volumique du plomb est égale à  $11,3 \times 1000 \text{ kg/m}^3$ . Elle est 11,3 fois plus grande que celle de l'eau. Si on divise le nombre qui mesure la masse volumique du plomb par le nombre qui mesure la masse volumique de l'eau, on trouve:  $11300 / 1000 = 11,3$ . (Ce nombre est sans unité). On dit que la **densité** du plomb relative à l'eau est 11,3. Le plomb est beaucoup plus dense que l'eau. Un morceau de plomb mis dans l'eau coule. Pour l'huile, la densité relative à l'eau est égale à 0,9. Elle est plus petite que 1. L'huile est moins dense que l'eau. Sa masse volumique est égale à  $900 \text{ kg/m}^3$ , c'est-à-dire à  $0,9 \times 1000 \text{ kg/m}^3$ . De l'huile versée dans l'eau se place au-dessus de l'eau.

### Cas des gaz

La masse volumique d'un gaz est toujours beaucoup plus petite que celle de l'eau. Donc on voit toujours les bulles d'un gaz non soluble dans l'eau monter vers la surface de l'eau. Il n'est donc pas intéressant de calculer la densité d'un gaz relative à l'eau. Il est plus intéressant de prévoir si un gaz va plutôt monter ou plutôt descendre dans l'air; pour cela, on considère sa densité relative à l'air.

Un gaz dont la masse volumique est plus petite que celle de l'air est moins dense que l'air. C'est le cas de l'hydrogène : il monte dans l'air. Un gaz dont la masse volumique est plus grande que celle de l'air est plus dense que l'air. C'est le cas du dioxyde de carbone. Il s'accumule au ras du sol. Rappelons que quand on chauffe de l'air, cet air monte car la densité de l'air diminue quand sa température augmente.

## 4. Bibliographie

### Sources et références (rappels)

1) Circulaire natation scolaire 2011

<http://www.education.gouv.fr/cid56824/mene1115402c.html>

2) Natation pour les 6-12 ans, 72 étapes 72 jeux, B. Maury, C. Coudrier, Revue EPS

3) <http://www.natationpourtous.com/debuter/>

4) Activités aquatiques

[http://www.ia49.ac-nantes.fr/html/ia49/ecole/eps/ressources\\_pedagogiques/activitesaquatiques/index.html](http://www.ia49.ac-nantes.fr/html/ia49/ecole/eps/ressources_pedagogiques/activitesaquatiques/index.html)

5) Activités aquatiques

[http://www.etab.ac-caen.fr/apiedu/eps/docs/adminEps14-livret\\_natation\\_departemental2009.pdf](http://www.etab.ac-caen.fr/apiedu/eps/docs/adminEps14-livret_natation_departemental2009.pdf)

6) Guides de détermination

*Guide des coquillages marins* / LINDNER, Gert. Paris : Delachaux et Niestlé, 2000, 319 p.. (Guides du naturaliste (les))  
*Guide des algues des mers d'Europe, Manche, Atlantique, Méditerranée* / . Paris : Delachaux et Niestlé, 1992

7) Informations concernant la plongée :

<http://www.ffessm.fr/> Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marine (plongée)

<http://www.ffessm.fr/doris.asp> Vie marine et photos

Hors série Subaqua, [Les jeunes et la plongée](#), Octobre 2011, sous la direction de Jérôme Hladky

## BIBLIOGRAPHIE POUR LES SEANCES EN CLASSE

### Développement durable :

#### Vidéos :

C'est pas sorcier (11) : un bruit qui court, les plages, les médicaments / Paris : CNDP, 2001, 1 cassette vidéo VHS Secam  
Notre environnement. Rivages : zones fragiles. Péril sur les lacs / R.CROS; PERNOT, Hervé. Paris : CNDP, 1998, (Galilée)

#### Livres :

Laisse de haute mer (la) / DEBOUT, Gérard ; SPIROUX, Philippe. Caen : Editions du cormoran, 2000  
Plastique, c'est pas toujours fantastique (le) - Les déchets en mer / TOVAGLIARI, Sophie. Schoelcher : Arthur et cie, 2006  
Pour protéger le littoral et la mer : documents pédagogiques sur l'eau / AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE (Honfleur).  
Activités d'éducation à l'environnement marin / DEJEAN-ARRECGROS, Josette. Gilette : Editions du Trésor, 1996  
A l'école des éléments : éco formation et classe de mer / COTTEREAU, Dominique. Lyon : Chronique sociale, 1994