

L'eau à l'école maternelle

Le thème de l'eau est le fil conducteur de ce texte. L'importance de cette matière dans tous les domaines scientifiques est évidente (l'eau est un constituant important de la planète Terre et le milieu naturel de développement de tous les organismes vivants.) En outre on connaît l'attrait des élèves de tous âges vis à vis de l'eau. Grâce à ses propriétés (elle coule...), aux transformations qu'elle subit (changements d'état) et à celles qu'elle fait subir aux autres substances (mélanges, dissolutions...), elle se prête à de nombreuses activités susceptibles d'aider l'élève à opérer de premières abstractions (idée de matière et de conservation; approche de l'état liquide...). Le thème de l'eau est abordé tout au long de la scolarité. Après une première approche à dominante sensorielle à l'école maternelle, les apprentissages se poursuivent aux cycles 2 et 3 où les premières propriétés sont énoncées. On ne perdra pas de vue que l'étude des propriétés de l'eau se poursuit jusque dans l'enseignement supérieur.

La pédagogie, au début du cycle 1, s'appuie souvent sur des ateliers utilisant des matériaux familiers. Les principes d'organisation d'ateliers scientifiques ont pour but de dépasser la simple découverte libre (partie « Principes d'organisation d'activités scientifiques »). La partie « Des ateliers sur le thème de l'eau » développe un exemple de progression de ces ateliers scientifiques en petite section. Progressivement, l'enfant acquiert des capacités permettant d'envisager des séquences d'apprentissage constituées de séances qui se succèdent et s'articulent les unes aux autres. Deux exemples montrent comment mettre en scène un questionnement scientifique et comment le traiter pour aboutir à des acquisitions scientifiques en quatre ou cinq séances. Le premier exemple est adapté à la petite ou à la moyenne section (partie « Des situations problèmes en petite ou moyenne section autour du transport de l'eau »), le second concerne spécifiquement la grande section (partie « Une séquence en grande section : approche du phénomène de dissolution ».)

Compte tenu du caractère particulier de l'enseignement en maternelle, le plan de cette séquence est légèrement distinct du schéma général adopté pour les autres séquences.

La place dans les programmes

Extraits du programme	Extrait du document d'application
<p>Découverte sensorielle – Exploration des caractéristiques gustatives et olfactives de quelques aliments.</p> <p>Exploration du monde de la matière Il (l'enfant) peut ainsi s'exercer à modeler, tailler, couper, morceler, mélanger, assembler, fixer, transporter, transvaser, transformer en agissant sur des matériaux nombreux et variés. En rapprochant l'eau du robinet, la pluie, la neige, la glace, il commence à élaborer un premier niveau, très modeste, d'abstraction et à comprendre que ces diverses réalités renvoient à une même substance : l'eau. Il compare des mélanges : sirops, peintures. Cette exploration conduit à des dialogues avec l'enseignant qui permettent de repérer, classer, sérier, désigner les matières, les objets et leurs qualités.</p> <p>Découvrir le monde des objets, éducation à la sécurité La prise de conscience des risques occupe une place importante dans ce domaine d'activités : – Risques de l'environnement familier proche (objets dangereux et produits toxiques) ou plus lointain (risques majeurs).</p>	<p>Quel que soit le projet en cours, pas nécessairement à dominante scientifique, l'utilisation de matériaux variés est requise. L'enseignant cherche à développer une attitude réfléchie devant leur choix. Les exemples sont nombreux. La confection de vêtements (en vraie grandeur ou pour des jouets) destinés à protéger de la pluie conduit à s'interroger sur les notions de perméabilité et d'imperméabilité et débouche sur la comparaison de différents tissus entre lesquels il faut choisir.</p> <p>Il convient aussi de saisir ou de provoquer des situations dans lesquelles l'élève va agir sur la matière pour modifier ses propriétés en fonction de son projet. C'est le cas dans les activités culinaires où il faut décider de rajouter du sel ou du sucre pour modifier le goût d'une préparation, de la farine ou de l'eau pour changer la consistance d'une pâte. La fabrication de pâte à sel, outre son intérêt plastique, offre de même l'occasion d'éprouver les effets des bons et des mauvais dosages. Les mélanges de peintures conduisent à des résultats, fortuits dans un premier temps, mais qui peuvent être objectivés par une démarche plus méthodique...</p> <p>De nombreuses situations peuvent être saisies ou provoquées sans nécessairement donner lieu à un projet élaboré. Mais au-delà de la simple constatation, il est nécessaire de penser à leur exploitation. Exemples : à l'occasion de séances de natation, les élèves éprouvent les différences dans les déplacements dans l'air et dans l'eau. De retour en classe, des essais plus systématiques peuvent être menés en déplaçant différents objets de différentes formes dans des cuvettes d'eau.</p>

Ces premières connaissances marquent le début d'un apprentissage qui sera poursuivi dans la scolarité ultérieure.

– Au cycle 2 : l'eau (liquide) et la glace sont deux états d'une même substance.
L'eau est liquide à une température supérieure à zéro degré et solide à une température inférieure à zéro degré.
La matière n'apparaît pas et ne disparaît pas, même si, parfois, elle n'est pas perceptible.

– Au cycle 3 : le principal objectif est de consolider la connaissance de la matière et de sa conservation.
États et changements d'état de l'eau.
Mélanges et solutions.

Des ateliers sur le thème de l'eau – une séquence en petite section

Le nombre d'élèves est à adapter en fonction du matériel et de l'équipement. En moyenne, quatre élèves au-dessus d'un bac à eau ou d'une grande cuvette apparaît raisonnable.

Chaque séance dure environ quarante-cinq minutes, introduction, rangements et bilan compris, ce qui équivaut à quinze minutes de manipulations effectives.

L'introduction et le bilan se font en classe entière. Ces moments restent nécessairement courts mais ils se reproduisent régulièrement pendant la période au cours de laquelle se déroule la progression. Les élèves y participent avec des investissements différents qui évoluent au fil des séances. Les répétitions, la verbalisation de ce qu'ils ont déjà vécu ou de ce qu'ils vivront ultérieurement, concourent aux apprentissages tant langagiers que scientifiques.

Séances	Question de départ	Principales attitudes recherchées	Activités conduites avec les élèves	Connaissances, savoirs et savoir-faire en jeu
Séance 1	Que se passe-t-il quand je joue avec de l'eau ?	Sécurité. Propreté. Respect des autres, du matériel.	Découverte sensible. Jeux avec les mains, avec des récipients variés (transvasement, immersion des récipients...).	Description des actions réalisées. Approche des propriétés de l'état liquide : « ça coule, ça mouille, ça déborde, ça se renverse... ».
Séance 2	Qu'est-ce que l'eau pour moi ?	Sécurité. Contrôle des actions pour opérer sur de petites quantités.	Comparaison de liquides, mobilisation des sens pour les analyser et les différencier.	Critères de reconnaissance de l'eau : couleur (elle n'est pas bleue !), opacité, transparence, odeur et éventuellement goût de l'eau. Acquisition d'une méthode. Prévention.
Séance 3	Quels bruits fait l'eau ?	Respect des conditions d'écoute.	Analyse d'un document audio. Identification de différents bruits de l'eau, dans la vie quotidienne, dans la nature.	Discrimination auditive. Première approche des caractéristiques d'un son.
Séance 4	Que fait l'eau avec d'autres matières ?	Recherche de la rigueur. Persévérance.	Expérimentation de mélanges avec des matières identifiées. Classements.	Description des mélanges observés. Approche des notions de dissolution, de mesure, de dosage. Acquisition d'une méthode.
Séance 5	Comment fait-on des glaçons ?	Formulation d'hypothèses, anticipation d'un résultat.	Découverte sensible de la glace. Fabrication de glaçons en utilisant des moules variés.	Approche du changement d'état solide/liquide de l'eau. Approche des différences entre état liquide et état solide.

N.B. - Les séances 1 et 2 sont autonomes. Les séances 3 et 5 sont « semi-guidées » avec, éventuellement, l'aide d'un aide-éducateur ou de l'ATSEM (agent territorial spécialisé dans les écoles maternelles). La séance 4 est guidée par l'enseignant.

Séance 1. Que se passe-t-il quand je joue avec de l'eau ?

Matériel

- Bac à eau transparent, divers récipients, de taille et de forme variées ;
- cuillères, fourchettes en plastique, vêtements de poupées ;
- entonnoirs, passoires ;
- tabliers imperméables, éponges, serpillières.

Consignes

« Jouez avec l'eau ; essayez tout le matériel que vous avez ; restez au-dessus du bac ; épongez si c'est nécessaire. »

Apprentissages langagiers

Description des actions (remplir, vider, transvaser, déborder, éponger...) et des états (sec, mouillé, humide...).

Apprentissages scientifiques

- Approche de l'état liquide de l'eau : elle coule ; elle passe à travers la passoire, à travers la serpillière...
- explicitation des déplacements de l'eau (en préparation de l'idée de conservation, il est important de suivre les déplacements de l'eau pour habituer peu à peu les élèves au fait qu'elle ne disparaît pas¹) : l'eau est dans cette bouteille, je la transvase dans ce bidon ; j'ai essuyé l'eau avec l'éponge, lorsque je presse l'éponge, l'eau coule ; etc.

Liens avec d'autres situations vécues à l'école ou dans la famille

L'enseignant encourage les élèves à établir des liens pertinents (un verre d'eau renversé à table qu'il faut éponger, la pluie qui mouille et qui passe à travers les vêtements...).

Prolongements possibles

L'explicitation des problèmes rencontrés (c'est difficile de tenir l'eau dans ses mains ; c'est difficile de jouer sans se mouiller, sans mouiller le sol) conduit à d'éventuels prolongements.

Avec quoi peut-on se protéger lorsqu'on joue avec l'eau ? (notions de perméabilité, d'imperméabilité ; test de différents tissus).

Avec quoi peut-on essuyer le sol ? (notion d'absorption, test de différents tissus, de différents papiers).

Séance 2. Qu'est-ce que l'eau pour moi ?

Introduction à la séance : prévention, éducation à la santé

Les produits préparés ne sont pas toxiques et sont dosés en petites quantités. Cela est expliqué aux enfants. Mais ils doivent aussi savoir, et c'est ce que le maître rappelle dans cette introduction, qu'ils ne doivent jamais goûter s'ils ne savent pas.

Matériel

- Plusieurs petites bouteilles contenant différents liquides plus ou moins épais, transparents, opaques, colorés (eau du robinet, eau gazeuse, eau et sucre, eau et extrait d'amande amère, eau et alcool de menthe, eau et citron, eau et sel, eau et vinaigre, eau et extrait d'anis, eau et huile...) et une ou deux bouteilles contenant de l'eau du robinet ;
- des gommettes bleues et des gommettes rouges ;
- des gobelets transparents, des seaux ;
- un pichet rempli au robinet par les enfants eux-mêmes.

1. Au cycle 1, on se limite aux cas où le phénomène d'évaporation n'intervient pas.

Consignes

« Trouvez l'eau du robinet parmi les petites bouteilles en vous servant des petites quantités de liquide et en comparant avec l'eau du pichet. Si ce n'est pas pareil, collez une gommette rouge sur la bouteille; si c'est pareil, collez une gommette bleue sur la bouteille. »

Apprentissages langagiers

Description de l'aspect (couleur, présence de bulles, claire, trouble, épais, fluide...) des saveurs (sucré, salé, piquant, amer, acide...), présence d'une odeur (« ça sent, ça ne sent rien, ça sent bon, ça sent mauvais »).

Apprentissages scientifiques

Approche d'une démarche: regarder (ce qui suffit à éliminer certains liquides), puis sentir, puis enfin goûter. Souvent, on n'a pas besoin de toucher.

Liens avec d'autres situations vécues à l'école ou dans la famille, éducation à la sécurité

Évocation des récipients contenant des liquides, trouvés à la maison, auxquels il ne faut pas goûter (liquide vaisselle, lessive, produits pour le nettoyage de la maison, produits pour le jardin...). Décodage des étiquettes et des symboles prévenant du danger.

Prolongements possibles

Jeux de reconnaissance de liquides à partir du goût, les yeux bandés (sirops, lait, eau...).

Séance 3. Quels bruits fait l'eau ?

Matériel

- Un enregistrement, réalisé à cet effet dans l'école, reproduisant des bruits d'eau familiers aux élèves (dix minutes). Il est intéressant d'avoir des « intrus » (chants d'oiseaux, voix humaine imitant le bruit de l'eau, son d'un instrument de musique...) et des reprises des mêmes sons avec des intensités sonores différentes;
- des photos ou des dessins illustrant les différentes situations enregistrées (douche, robinet, chasse d'eau, cuvette, arrosoir, tuyau d'arrosage, remplissage de verres...);
- des photos ou des dessins illustrant l'eau en dehors des enregistrements effectués (torrent, mer, pluie, fontaine...);
- des photos ou des dessins « intrus », évoquant le bruit de l'eau (piano, harpe, grelots, oiseaux...);
- une boîte pour les photos et les illustrations.

Consignes

« Écoutez la cassette et classez les photos ou les illustrations. Mettez dans la boîte ce que vous parvenez à entendre et laissez sur la table ce que vous n'entendez pas. »

Apprentissages langagiers

Caractérisation d'un son: fort, faible, aigu, grave, bref, long...

Apprentissages scientifiques

On approche ainsi les caractéristiques d'un son: intensité, hauteur, timbre.

Prolongements possibles

Utilisation d'enregistrement de bruits moins familiers (torrent, vagues...). Imitations possibles. Instruments de musique (maracas à eau, percussions sur des verres plus ou moins remplis). Jeux d'écoute. Comparaison du bruit d'une goutte qui tombe sur un couvercle, sur de la faïence ou sur un autre matériau. Imitation du bruit de l'eau: bruitage.

Séance 4. Que fait l'eau avec d'autres matières ?

Introduction à la séance

Différents produits se mélangent plus ou moins bien à l'eau. On évoque des situations vécues si possible à l'école (collation, cuisine, lavage) : « que se passe-t-il lorsqu'on met dans l'eau du sucre, du sirop, du sable, des bonbons, de la salade... ? » Les élèves s'expriment avec leurs mots : « ça disparaît, ça fond, la salade ça fond pas, etc. »

Matériel

- 4 petits pichets remplis d'eau ;
- 12 à 16 petits pots pour bébés transparents avec couvercle ;
- 4 bacs ou cuvettes basses ou plateaux de service ;
- 4 cuillères à café, 4 petites cuillères spatules à glace ;
- des étiquettes adhésives et un stylo bille ;
- des matières solides et liquides : farine, sucre, graines, bonbons, gâteaux, encre, peinture, craie, paillettes, papier, terre, sable, colle, herbe, écorce, café soluble, chocolat, lait, huile, craies grasses...

Consignes

« Mélangez un seul produit à l'eau dans un petit pot. Refermez bien le petit pot avant de l'agiter. Ditez-moi le nom du produit mélangé à l'eau pour l'écrire sur l'étiquette. Essayez les autres produits. Vous pouvez mettre beaucoup de produit dans un petit pot et peu dans un autre. Dans cet atelier, vous ne devez pas goûter. »

Rôle de l'enseignant

L'enseignant guide les élèves par ses questions (est-ce que les mêmes mélanges donnent les mêmes résultats ?). Il les accompagne dans leur réflexion, les incite à procéder avec soin, à compter le nombre de spatules du produit qu'ils ajoutent à l'eau.

Apprentissages langagiers

Tel produit se mélange, tel autre ne se mélange pas². Aspect du mélange obtenu : trouble, clair...

Apprentissages scientifiques

Première approche de la dissolution et de la saturation. Prise de conscience des contraintes liées à la reproductibilité (les mêmes causes produisent les mêmes effets) : nécessité de doser soigneusement. Approche de la mesure, du dosage.

Prolongements possibles

Lorsqu'on suit une recette (cuisine, pâte à sel, préparation d'encre pour les arts plastiques...) il faut respecter les quantités indiquées.

Séance 5. Comment fait-on des glaçons ?

Introduction à la séance

Que se passe-t-il lorsqu'on sort des glaçons du réfrigérateur ? Que peut-on faire avec ces glaçons ? Comment en fabriquer ?

Matériel

- Une réserve de glaçons (à ne sortir que petit à petit) ;
- des récipients divers pour faire des moules ;
- de la pâte à modeler (pour faire des moules ou pour être moulée dans les récipients).

Consignes

« Sortez les glaçons, jouez avec en utilisant vos mains et des récipients. »

2. En petite section, il est prématuré de vouloir introduire le terme exact « se dissoudre ».

Un peu plus tard, après la phase de découverte libre : « Peut-on fabriquer des glaçons ? Avec quoi ? Peut-on utiliser l'eau du glaçon qui a fondu pour refaire des glaçons ? »

Rôle de l'enseignant

Solliciter les hypothèses et les anticipations : « Comment peut-on faire des glaçons ? Est-ce qu'ils auront tous la même forme ? »

Adapter les consignes aux capacités des enfants. Beaucoup, en petite section, ne réussissent pas à faire des moules en pâte à modeler. On leur propose d'utiliser d'autres moules. On les incite aussi à remplir un moule avec de la pâte à modeler pour s'apercevoir plus tard qu'un même moule conduit à une forme unique, qu'on le remplisse d'eau ou de pâte à modeler (forme témoin).

Faire remarquer la transformation de la glace en liquide.

Apprentissages langagiers

Le glaçon, la glace (polysémie du mot : glace alimentaire, vitre...). Fondre, geler (polysémie).

Apprentissages scientifiques

Première approche des changements d'état de l'eau et de leur réversibilité.

Prolongements possibles

La neige : elle devient de l'eau mais à partir d'eau il n'est pas possible, à l'école, de refaire de la neige...

Des situations problèmes en petite ou moyenne section autour du transport de l'eau

Lorsque des ateliers d'exploration (libres et dirigés) sont mis en place régulièrement avec le souci des apprentissages comportementaux, les élèves, même en petite section, acquièrent l'attitude qui convient pour expérimenter et chercher. Cette dernière étant acquise (la condition est importante) on peut les confronter à des situations, appelées ici « situations problèmes » : une question étant soulevée, les élèves tâtonnent, cherchent, expérimentent, pour lui trouver la meilleure réponse. C'est l'activité expérimentale qui, au premier chef, valide les méthodes imaginées par les élèves.

Chacune des séances présentées ci-dessous consiste en la résolution d'une situation problème où il est question de transporter l'eau du bac à eau (ou d'une grande bassine) vers des cuvettes plus petites. Les consignes sont formulées par l'enseignant (au début) puis par les enfants qui, très vite, comprennent la logique de la séquence. Après une phase d'action, les séances se terminent par un bilan. Dans chaque cas, les acquisitions que l'on peut envisager seront précisées. Enfin, chaque séance se prolonge par l'élaboration de dessins que les élèves réalisent individuellement et qu'ils légendent en dictant à l'enseignant. Il est intéressant de prendre régulièrement des photos des élèves en train d'expérimenter car elles servent de supports à des séances de langage qui peuvent se dérouler à un autre moment de la journée. Les dessins auxquels sont adjointes les éventuelles photos prises pendant l'activité sont réunis en un grand livre d'expériences constitué collectivement et mis à disposition des élèves qui s'y plongent toujours avec grand intérêt. Ces prolongements très importants, qui peuvent avoir lieu systématiquement et éventuellement être communiqués aux parents, ne seront pas rappelés dans le descriptif de chaque séance.

Avec les mains

Il est très important que les enfants aient un contact physique avec l'eau. Les manipulations se font tout d'abord sans intermédiaire.

Consigne

« Transporter l'eau se trouvant dans le grand bac, dans de petites cuvettes vides disposées à quelques mètres. »

Exemples de comportements observés

Les enfants sont souvent déstabilisés par l'absence de matériel. Au début, certains n'osent pas toucher l'eau. Ils ne savent pas comment s'y prendre. Ils s'enhardissent, prennent l'eau dans le creux des mains et courent pour en perdre le moins possible. Ils rapprochent la cuvette du bac à eau. Certains coopèrent, l'un d'eux tenant la bassine au-dessus de l'eau et l'autre la remplissant avec ses mains.

Bilan, structuration

Les enfants expriment leurs actions, leurs difficultés : « J'ai mis les mains comme ça ». « C'est difficile ». Ils formulent des explications à leurs difficultés : « L'eau s'en va ». « L'eau coule » ; « Nos mains ont des trous. »

Avec du matériel

La mise en place et la consigne sont identiques à celles de l'activité précédente, mais les élèves peuvent utiliser différents outils plus ou moins adaptés : arrosoirs, bouteilles, verres, dinette, entonnoirs, tamis, bouteilles trouées (un trou ou plusieurs trous)... La liste n'est pas fermée. Les élèves peuvent aller chercher d'autres ustensiles auxquels ils pensent.

Exemples de comportements observés

Certains élèves persistent longtemps dans l'utilisation d'outils peu efficaces (récipients trop petits). D'autres essayent tout ce qui leur tombe sous la main, sans réflexion apparente. D'autres s'orientent assez rapidement vers des méthodes optimales (récipients de taille adaptée). Certains élèves prennent leur cuvette et vont la plonger dans le grand bac.

Bilan, structuration

Les élèves décrivent ce qu'ils ont fait : « Boucher le trou de l'entonnoir avec un doigt » ; « Se mettre à deux pour boucher les trous de la bouteille » ; « Courir, comme ça l'eau n'a pas le temps de partir. »

Puis l'enseignant les engage à formuler les raisons pour lesquelles certains outils sont plus efficaces que d'autres : « Certains outils ne marchent pas, ils ont des trous ». Ils nomment les outils, les décrivent, les comparent : « On peut boucher le trou de l'entonnoir, mais on ne peut pas boucher tous les trous du tamis. »

Trier les outils

Dès le début de l'école maternelle, il est fréquent d'habituer les élèves à utiliser des symboles pour signifier une réussite ou un échec. Ils font ici la même chose avec les outils mis à disposition pour transporter l'eau.

Consigne

« Essayer de transporter l'eau avec un objet. Ranger ceux qui fonctionnent dans une bassine, ceux qui ne fonctionnent pas dans une autre bassine. »

Structuration

Différents documents, à adapter selon l'âge des élèves et le moment de l'année, peuvent être imaginés pour conserver la trace des essais réalisés.

- Tri de photos : réalisation d'un panneau « fonctionne » et « ne fonctionne pas » ;
- document individuel : à partir d'images des objets (photos, dessins), affecter le symbole approprié ; variante : découpage, collage dans la bonne colonne ; etc.

Et avec moins d'eau... ?

Après les nombreuses manipulations de la troisième étape, les enfants ont appris à choisir le matériel adapté au transport de l'eau. De ce fait, ils remplissent rapidement les petites bassines et le niveau d'eau du grand bac diminue visiblement. Cela pose un

nouveau problème : les outils qui fonctionnaient le mieux auparavant (bouteilles, arrosoirs), deviennent peu pratiques.

Consigne

Le problème fait l'objet d'une formulation avec les élèves.

« Lorsque nous avons beaucoup d'eau, nous vidons avec nos outils. Maintenant, nous n'avons presque plus d'eau et certains outils ne fonctionnent plus. Comment finir de vider le grand bac avec les outils que nous avons ? »

Exemples de comportements observés

Les élèves trouvent des solutions : ils prennent des objets plus petits qui peuvent toujours se remplir ; certains utilisent des petits récipients pour remplir les gros.

Bilan, structuration

Les élèves nomment les outils qui fonctionnent encore.

L'enseignant les guide dans des formulations plus complètes et plus complexes sur le plan de la langue. Ils expliquent pourquoi les gros récipients ne fonctionnent plus : « on ne peut plus enfoncer la bouteille parce qu'elle touche le fond. » Ils justifient leurs choix : « j'ai choisi la petite cuillère parce que l'arrosoir ne va pas. » Ils formulent des comparaisons : « la cuillère va mieux que l'arrosoir » ; « la cuillère va mieux que l'arrosoir parce qu'elle est plus petite ».

À travers ces dernières formulations, les élèves approchent la notion de capacité.

Il ne reste que quelques traces

L'étape précédente et ses conclusions introduisent le problème suivant : que faire, s'il ne reste que très peu d'eau, et qu'aucun outil ne fonctionne plus ?

Consigne

« Enlever toute l'eau du grand bac et la transporter dans les petites cuvettes. »

Matériel

En plus des récipients utilisés jusqu'alors (qu'on conserve pour laisser malgré tout aux élèves la possibilité de les essayer) différents objets et matériaux plus ou moins adaptés (serpillières, éponges, papier absorbant, carton, papiers divers, feuilles d'aluminium, balayettes, raclettes...) sont proposés.

Exemples de comportements observés

Certains enfants ignorent le matériel et se servent de leurs mains. Mais grâce à l'expérience quotidienne, ils vont facilement vers les éponges et les serpillières. L'enseignant encourage les commentaires et les comparaisons avec le vécu familial. Il incite à essayer les autres outils et les autres matériaux. Il s'assure que les élèves pressent les différents matériaux et voient sortir l'eau. C'est important pour comprendre qu'elle y était entrée.

Bilan, structuration

Les élèves nomment les différents outils et verbalisent leurs actions : éponger, serrer... Ils décrivent ce qui se passe : « l'eau rentre dans l'éponge ; elle ressort quand on la serre ». Ils expliquent pourquoi le matériau convient, ou non : « L'eau ne rentre pas » ; « L'eau abîme le papier. »

Ces activités donnent aux élèves l'occasion de se familiariser avec la notion d'absorption. Il paraît toutefois prématuré de vouloir leur faire utiliser le vocabulaire scientifique (l'éponge absorbe l'eau).

Trier les matériaux

Les enfants ont déjà trié les différents objets. Ici, ils trient les différents matériaux (absorbants ou non).

Consigne

« Essayer de transporter l'eau avec l'un des matériaux. Le ranger dans la bonne bassine selon qu'il a fonctionné ou non. »

Structuration

On peut se reporter au paragraphe ayant traité d'une question voisine (trier les outils), les choix à effectuer étant du même ordre.

Prolongements possibles

Activité cuisine: confectionner un taboulé, afin de montrer des aliments qui gonflent sous l'action de l'eau: « l'eau rentre dans la semoule et ne ressort pas. »

Comparer le transport de l'eau et celui des cailloux: les outils les mieux adaptés ne sont pas les mêmes. Les élèves approchent par le vécu les différences entre état solide et état liquide.

Mettre en relation la grosseur du récipient, l'effort nécessaire et le nombre de voyages: « Avec un gros récipient c'est plus lourd mais on fait moins de voyages; avec un petit récipient, c'est moins lourd, mais on fait plus de voyages. »

Approche de la mesure: combien de récipients faut-il pour remplir une cuvette?, etc.

Une séquence en grande section – approche du phénomène de dissolution

Au début de l'école maternelle un enfant sait bien qu'un objet qui disparaît de ses yeux n'a pas cessé d'exister. Il peut par exemple faire un caprice pour qu'on lui rende le jouet qu'on vient de ranger. Tout se passe comme s'il était capable du raisonnement suivant: « Je sais que ce jouet existe encore; il n'a pas disparu même si je ne le vois plus. » Bien sûr, l'enfant ne mène pas réellement ce raisonnement de manière consciente. On peut dire toutefois qu'il maîtrise l'idée de permanence de l'objet. Il est incapable de la mettre en mots, mais ses actes en attestent. Nous dirons que l'enfant utilise ou met en œuvre un début de raisonnement conservatif (consciemment ou non). Le terme *conservatif* renvoie à la permanence de la matière et à sa conservation, propriété fondamentale en physique et chimie classique (« Rien ne se perd, rien ne se crée » disait Lavoisier).

Les objets ne sont que des cas particuliers parmi les nombreuses formes que prend la matière. Ils sont visibles, possèdent une forme caractéristique qui ne change pas ou très peu. Lorsqu'ils sont rangés dans un meuble, ils conservent toutes leurs caractéristiques. Dans cette séquence, nous nous intéressons au phénomène de dissolution. Lorsqu'elle est dissoute, la matière change d'apparence. Un morceau de sucre dissous dans l'eau ne se voit plus. Pourtant, l'eau est transparente. On voit à travers elle. Pourquoi ne voit-on pas le sucre? A-t-il disparu? Un adulte sait qu'une substance dissoute n'a pas disparu, même si elle n'est plus visible. Son système cognitif a parfaitement intégré la conservation de la matière et il sait que sa validité est générale, quelles que soient les apparences. Vers 4 ou 5 ans, l'enfant a acquis la conservation dans certains cas particuliers, notamment lorsqu'elle ne remet pas en cause ses perceptions immédiates. Mais ce n'est pas encore, pour lui, une propriété générale.

Pour aider les élèves à progresser dans la voie de la conservation, même lorsque les apparences sont contraires, l'idée est d'exploiter quelques situations dans lesquelles les sens (la vue, le goût) peuvent encore servir de point d'appui. Le goût de l'eau sucrée est un indice (et non une preuve) de la non-disparition du sucre. La séance 4 « Que fait l'eau avec d'autres matières? » présentée dans la séquence en petite section fournit un exemple d'exploitation de cette idée.

La séquence présentée ici va dans le même sens en proposant de s'appuyer sur la vue. On propose d'utiliser, comme matériau principal, des bonbons (bien connus des enfants de cet âge) dont le cœur en chocolat est enrobé de sucre (de couleur blanc) puis d'un glaçage de couleur variée (ils seront nommés par la suite « bonbons enrobés » ou tout simplement « bonbons »). La dissolution de cette enveloppe extérieure colorée communique sa couleur à l'eau, ce qui occasionne les différentes activités présentées ci-dessous qui,

dans une phase de synthèse, sont mises en relation avec le comportement d'autres substances (en particulier du sel et du sucre manipulés au cours des ateliers). Le sucre, le sel, l'enveloppe des bonbons se dissolvent dans l'eau; le sucre et le sel disparaissent de la vue mais le goût reste présent; l'enveloppe des bonbons disparaît (on ne la distingue plus en tant que telle) mais la couleur reste présente. Le point d'appui sensoriel (goût, couleur) et le parallélisme établi entre des substances différentes peut contribuer à un début de construction du concept de dissolution.

Précaution

Les bonbons enrobés utilisés sont des produits alimentaires. Les substances qui se dissolvent dans l'eau ne se conservent pas (des moisissures apparaissent rapidement). Il ne faut donc pas chercher à conserver les solutions obtenues, pas même d'un jour sur l'autre. Le nettoyage doit être systématiquement effectué à la fin de chaque activité.



Gratter les bonbons pour les rendre blancs

Des bonbons enrobés sont décolorés en les passant sous l'eau et séchés avant l'arrivée des enfants. Ils sont négligemment mis en évidence sur une table.

Exemple de déroulement

Les élèves découvrent les bonbons et réagissent immédiatement: « Ils sont blancs; ils n'ont plus de couleur. » L'enseignant prend un air catastrophé: « On a volé la couleur des bonbons! » Les élèves ne sont pas dupes et fournissent immédiatement une explication: « Quand on les suce, ils deviennent blancs... »

L'enseignant explique qu'il ne les a pas sucés (ce ne serait pas propre) et, prenant une attitude énigmatique, il met ses élèves au défi de trouver des idées pour enlever leur couleur. Les hypothèses sont relevées. Exemples: cracher dessus; gratter; frotter; laver avec de l'eau, du savon, du « produit à vaisselle »... On se met d'accord pour refuser certaines solutions (cracher dessus) et on décide de tester les autres en commençant par l'idée de gratter. Il reste à choisir avec quoi. Différentes propositions sont retenues: les ongles, des ciseaux, des fourchettes et des couteaux du coin cuisine, des tournevis ou des râpes du coin bricolage...

Les élèves s'affairent. L'enseignant se joint à eux, gratte lui aussi ses bonbons, sollicite les réactions, encourage les discussions entre élèves.

Exemple de discussions.

- « C'est difficile » ;
 - « La couleur, elle ne part presque pas » ;
 - « Moi j'y suis arrivé, on voit un peu le blanc » ;
 - « Le mien, il s'est cassé. On voit le chocolat, et aussi le blanc » ;
 - « La couleur, elle va sur la table » ;
 - (Enseignant) « Oui, les débris de bonbons vont sur la table. De quelle couleur sont-ils? » ; etc.
- L'enseignant aide à l'amélioration des formulations (ce n'est pas la couleur qui tombe sur la table, mais les débris colorés) et à l'enrichissement du vocabulaire (débris, poussière, morceaux, poudre...).

Aboutissement

Les élèves, éventuellement guidés par les questions de l'enseignant, devraient réussir à formuler une phrase rendant compte du déplacement de la matière: « En grattant, on casse l'enveloppe des bonbons. Les petits morceaux colorés tombent sur la table. »

Laver la couleur, oui mais avec quoi ?

Il s'agit maintenant d'essayer la deuxième idée : laver la couleur avec de l'eau, du savon, du produit à vaisselle. L'activité se fait autour d'un « coin-eau » aménagé. C'est l'enseignant qui fournit le savon et le produit à vaisselle au moment où les élèves le demandent, en veillant à ce que les solutions restent diluées.

Exemple de déroulement

L'enseignant laisse les élèves tâtonner. Il ne cherche pas à leur faire adopter une démarche méthodique qui serait prématurée pendant les premiers moments de l'atelier. Il les aide à repérer les différentes phases de la décoloration : l'enveloppe extérieure colorée se dissout, puis la partie blanche. Si l'on prolonge le jeu, on aboutit au cœur du bonbon constitué de chocolat dont la dissolution colore immédiatement l'eau d'une teinte marron sombre.

Tous les enfants réussissent à décolorer leurs bonbons. Ils remarquent également que l'eau perd sa couleur transparente : « Elle devient toute sale. » En fait, la dissolution des colorants de toutes les couleurs aboutit à une teinte marron peu engageante... Les élèves prennent beaucoup de plaisir dans cette activité mais, et c'est tout à fait normal, ils manipulent sans la moindre méthode. Tous les produits sont essayés et mélangés si bien qu'on ne sait pas si une solution est plus efficace qu'une autre. On décide donc de mettre en place trois postes de travail pour mener de nouveaux essais de manière plus méthodique : dans le premier on teste seulement l'eau, dans le second l'eau savonneuse et dans le troisième, l'eau additionnée d'un peu de produit à vaisselle. Les élèves passent à tour de rôle sur tous les postes.

Aboutissement

Les élèves formulent leurs observations en adoptant un vocabulaire approprié (coloré, décoloré) : les bonbons se sont décolorés ; l'eau s'est colorée ; l'eau s'est colorée en marron. Au final, il s'agit de bien établir la corrélation entre la décoloration des bonbons et la coloration de l'eau : c'est parce que les bonbons se sont décolorés que l'eau s'est colorée.

Colorer l'eau en une teinte prévue à l'avance

Exemple de déroulement

L'enseignant fait rappeler l'activité précédente, et met l'accent sur la couleur de l'eau. D'où vient sa couleur marron ? Les avis ne manquent pas : « C'est de la saleté ; c'est parce qu'on ne s'est pas lavé les mains ; c'est le chocolat qui est dedans », etc. À ce stade, les élèves ne comprennent pas, en général, que la teinte marron vient du mélange de toutes les autres couleurs. La première étape consiste à vérifier les différentes hypothèses.

On va se laver les mains.

On enlève les bonbons dès qu'ils se sont décolorés, avant d'arriver au chocolat.

L'eau obtenue est plus claire, mais sa couleur est toujours dans les teintes marron.

L'enseignant déplace légèrement le problème : « Et si l'on voulait obtenir de l'eau jaune, comment pourrait-on faire ? » Les réponses évoluent facilement vers l'idée attendue : « Il faudrait ne prendre que les bonbons jaunes. »

On trie les bonbons selon leur couleur et les élèves vont les laver dans un petit pot transparent. Ces derniers sont rassemblés à la fin des activités, ce qui permet de valider l'idée initiale.

Aboutissement

On rappelle la conclusion de la veille : les bonbons se décolorent et, en même temps, l'eau se colore.

On la complète : si les bonbons sont rouges, l'eau se colore en rouge.

Si on mélange des bonbons de toutes les couleurs, l'eau se colore en marron.

En grande section, les enfants peuvent en général mettre cette conclusion en relation avec les mélanges de peinture : en décolorant des bonbons jaunes et des bonbons bleus, on obtiendra peut-être de l'eau verte... Bien sûr, il est important de vérifier ces hypothèses si elles se présentent.

Comparer sucre, sel, bonbons et autres matières

Lors d'ateliers consacrés à l'eau et menés à la même période, les élèves ont mélangé des substances diverses à l'eau. Ils ont constaté que certaines « se mélangent³ » et d'autres non. Ils ont pu observer, à l'œil nu et même à la loupe, de petits morceaux de sucre « disparaître » dans l'eau. Bien sûr, il leur a été suggéré de goûter pour percevoir que le sucre, bien qu'invisible n'avait pas disparu. Mais une occasion n'est jamais suffisante pour installer durablement les apprentissages. Les activités menées sur les bonbons donnent l'occasion de revenir sur l'idée de dissolution, de l'enrichir par d'autres exemples, et de mieux la structurer.

Exemple de déroulement

Le maître prépare différentes matières contenues dans des récipients appropriés : du sel, du sucre en poudre, un bonbon enrobé, du lait en poudre. Chaque élève dispose en outre de petits récipients transparents contenant de l'eau. Les élèves commencent à gratter le bonbon de manière à obtenir des débris colorés. Ils mélangent ensuite chaque substance à l'eau et observent ce qui se passe. L'enseignant les engage à s'exprimer : « Qu'est-ce qui est pareil, qu'est-ce qui n'est pas pareil ? »

Aboutissement

Les discussions et les reformulations aboutissent aux idées suivantes.

Au début, on voit les grains de sel, de sucre, les débris colorés du bonbon, et la poudre du lait. Ensuite, on ne les voit plus.

Pour le sucre et le sel : on ne les voit plus mais si on boit, on sent le goût.

Pour les débris de bonbons : on voit la couleur et si on boit on sent un peu le goût.

Pour le lait en poudre : on voit la couleur blanche.

Il est difficile d'aller plus loin et de vouloir convaincre les élèves de la conservation de la matière. À l'école maternelle, l'importance de la perception immédiate l'emporte sur tout autre argument. La construction cognitive de la conservation de la matière sera poursuivie à l'école élémentaire. On pourra, par exemple, retrouver les substances dissoutes par évaporation. Ce n'est qu'en fin de cycle 3 qu'on peut espérer avoir installé, chez les élèves, des raisonnements conservatifs stables qui seront exploités au collège.

Conditions de la mise en œuvre des séquences

L'objectif général est de réussir à développer chez l'élève une attitude de « chercheur ». Pour se faire, la forme des activités va évoluer au cours de l'année de manière à développer progressivement les comportements indispensables pour aborder de véritables ateliers scientifiques avec toute l'autonomie requise.

Évolution des formes d'activité

Exploration libre ; exploration dirigée par des consignes de l'enseignant portant sur la tâche à effectuer et sur les observations à mener ; tâtonnement expérimental pour explorer des propriétés plus précises ; confrontation à des situations de recherche, nécessitant essais, erreurs et communication entre élèves.

C'est à travers les ateliers d'exploration libre et dirigée que les objectifs comportementaux sont prioritairement développés. Les objectifs scientifiques sont plus efficacement poursuivis dans un second temps par des activités plus ouvertes (tâtonnement expérimental et situations de recherche). La progression est à penser sur l'année. Il est possible d'engager des élèves dans des situations de recherche dès la petite section (voir par exemple la partie « Des situations problèmes en petite ou moyenne section autour du transport de l'eau »).

Repères sur les objectifs comportementaux à développer

Respecter les camarades et l'organisation du groupe. Respecter les règles d'hygiène et de sécurité. Contrôler ses actions. Évoluer de manière autonome dans le milieu préparé et balisé par l'enseignant. Accepter de rentrer dans un processus d'apprentissage ; aller au bout de la tâche ; accepter de recommencer ; fixer son attention ; rechercher la qualité. Accepter les autres, communiquer, proposer, rendre compte, montrer ses trouvailles, aider et accepter d'être aidé...

3. terme employé avec les élèves pour dire se « dissolvent ».

Rôle de l'enseignant

La présence de l'enseignant n'est pas constante dans chacun des ateliers en même temps. Les ateliers d'exploration libre, puis d'exploration guidée nécessitent une présence moindre de sa part. En début d'année, au moment où les enfants sont moins autonomes, ces ateliers prennent place le plus opportunément. Lorsque les élèves sont confrontés à des tâches plus complexes, puis à des situations où ils doivent rechercher et tâtonner, la présence de l'enseignant devient davantage nécessaire pour les guider et pour relancer l'activité à partir de nouvelles questions. Si les élèves ont acquis au cours des premières périodes de l'année une autonomie suffisante, le maître pourra organiser des ateliers fonctionnant en autonomie pendant qu'il animera et fera évoluer une situation particulière.

Exploitation

Les séances se terminent par un moment de bilan où l'on échange les trouvailles et où l'on compare les différentes solutions expérimentées. C'est un important moment de langage (acquisition d'un vocabulaire plus précis, formulations plus justes). Le plus facile, pour un jeune élève d'école maternelle, est de verbaliser ses actions (j'ai fait ceci, puis cela...). Il est utile de l'aider à se décentrer et à formuler des propositions plus générales portant sur un objet, une matière, un phénomène, une propriété (l'eau est comme ceci; elle se comporte comme cela...). Complémentaire des activités vécues, la verbalisation est nécessaire pour que s'installent les premières acquisitions scientifiques. Des traces visuelles et écrites (panneaux, photographies, dessins, textes dictés à l'adulte...) prolongent et complètent ces moments de bilan et contribuent, eux aussi, aux apprentissages.

Précautions

Les exigences de sécurité imposent une vigilance particulière de la part de l'enseignant qui veillera en particulier à prévenir les élèves contre les risques inhérents à la manipulation d'eau dans des bassines, de glaçons dont il veillera à ce que la température ne soit pas trop basse et de produits non consommables.

Bibliographie

Pour les élèves

Albums

- Adams G., Willgoss B., *Au fond de l'eau*, Flammarion, 1992, coll. « Père Castor ». Livre illustré de comptines sur le thème de la vie sous-marine.
- Berreby P., Bielinsky C., *Moi je suis pompier*, Casterman, 1999, coll. « Histoire quatre et plus ». Aujourd'hui je suis pompier, dit Oscar, mais quand on joue avec l'eau, c'est difficile de ne pas se mouiller! (à partir de 3 ans).
- Bourre M., Chapouton A.-M., *Léa et le savon qui sent bon*, Flammarion-Père Castor, 1997, coll. « Câlin Castor ». Dans le bain, Léa joue avec le savon. Ça sent bon, ça fait des bulles, de la mousse, ça fond et même parfois ça disparaît dans l'eau... (à partir de 3 ans).
- Dandrel L., Hallensleben G., Sauerwein L., *Les Bruits : Barnabé et les bruits de la vie*, Gallimard Jeunesse, 1999, coll. « Mes premières découvertes de la musique ». Images-album non paginé + un CD audio. Bruit ou musique ? Pour sensibiliser les enfants à la musicalité de la vie qui les entoure : chant d'oiseau, eau vive, porte qui grince, aspirateur... (à partir de 3 ans).
- Fuhr Ute, Santai R., *Dans la mer*, Gallimard jeunesse, 2001, coll. « Mes premières découvertes ». Album documentaire illustré.
- Gervais B., Pittau F., *C'est dégoûtant*, Seuil, 2001, coll. « Jeunesse ». Les expériences illustrées d'une petite fille que rien ne rebute : boire l'eau du bain, se couper les ongles à table, se moucher dans les rideaux, etc. (à partir de 3 ans).

- Hankin R., *L'Eau merveilleuse*, Gamma jeunesse, 1998, coll. « Je découvre la vie ». Au cours d'une randonnée à bicyclette, deux enfants découvrent les nombreuses utilisations de l'eau... (à partir de 3 ans).
- Möller A., Weninger B., *Vive l'eau vive*, Nord-Sud, 2000, coll. « Jeunesse ». Lorsqu'on a soif, rien de plus simple que de se servir un verre d'eau. Pourtant si un jour cette denrée disparaissait... Pour sensibiliser à la maîtrise de la consommation d'eau (à partir de 3 ans).
- Ponchon C., *Je suis une goutte d'eau*, Aedis, 1996, coll. « Jeunesse ». Si j'avais été une goutte de miel, de lait, ou même d'eau sucrée, ma vie aurait certainement été toute différente. Un enfant m'aurait peut-être couchée sur une tartine, dans un grand bol, bien chaude, mélangée avec du chocolat noir. Mais je ne suis qu'une petite goutte d'eau, une pauvre petite goutte d'eau, une pauvre petite goutte de pluie et personne ne s'intéresse à moi... (à partir de 3 ans).
- Ponti C., *Blaise et le robinet*, École des Loisirs, 1998, coll. « Lutin Poche ». Blaise, le poussin masqué, a décidé de jouer «à la salle de bain». Pour cela, il faut un bon robinet bien plein, qui met de l'eau partout. Justement, en voilà un, au milieu des collines. Il s'appelle Niagara Tibouze... (à partir de 3 ans).
- Rosentiehl A., *Bleus : air, eau, ciel*, Autrement Jeunesse, 2001, coll. « Petite collection peinture ». Un guide sur la couleur bleu dans tous ses états (à partir de 3 ans).
- Sara, *Bateau sur l'eau*, Épigones, 1991, coll. « La langue au chat ». Le trajet au fil de l'eau d'un bateau de papier.

Vidéo

- *À propos de l'eau*, Musée du Louvres/La 5^e/CNDP, 1996, coll. « Musée amusant ». 18 min + notice. Une approche ludique de l'art avec l'eau comme thème pictural.
- Le Merdy S., *Le Cirque de la tête à Toto : l'eau, Méliomelo dans le désert*, La 5^e/CNDP/13 productions, 1998, coll. « La tête à Toto ». 2 x 26 min + 1 notice. « La tête à Toto » est un magazine audiovisuel destiné au 3-6 ans.
- *Ma Petite Planète chérie*, tome I, Folimages, 1996. Une cassette de 12 x 5 min + un livret. Cette cassette est constituée de 12 épisodes, d'environ 5 min, abordant chacun un thème en rapport avec la nature (les animaux, l'équilibre écologique...), dont le cycle de l'eau.
- Pef et Serres A., *Tous à la piscine*, Gallimard Jeunesse, 1994. Une vidéocassette. Aventures humoristiques à la piscine.

Autres supports

- *L'Eau, aventures musicales*, Radio-France, 1992. Un disque compact. Aventures sonores sur le thème de l'eau.
- Michel F., *L'Eau : Richesse naturelle et source de vie*, Diapofilms, 1994. Série de diapositives. L'eau sous divers aspects. Pour tous niveaux.
- *Perlette goutte d'eau*, MDI, 1991. Dix-neuf diapositives + une notice. Fiction sur le thème de l'eau destinée aux élèves de maternelles.

Pour les maîtres

- *L'Éducation enfantine* n° 6, février 2000. Cahier 2-6 ans. Fiches sur le thème de la neige.
- Nesteroff A., et Bernardis M.A., *Le Grand Livre de l'eau*, La manufacture/Cité des sciences et de l'industrie, 1990. Cet ouvrage est épuisé, mais consultable dans de nombreuses bibliothèques.

- Parent-Schaeber Y., «L'Eau potable: le temps des responsabilités», *Textes et documents pour la classe*, n° 677, 1994.
- Pedoya C., *La Guerre de l'eau: genèse, mouvements et échanges, pollutions et pénuries*, Frison-Roche, 1990.

Sources

Travaux expérimentés à Issy-les-Moulineaux dans l'école maternelle des acacias, à Vaulx-en-Velin dans la classe de moyenne section de l'école maternelle Martin Luther King et à Seynod dans la classe de grande section de l'école de la Jonchère.
Une partie du travail a trouvé son inspiration sur les sites Internet suivants : www.ac-grenoble.fr/savoie/Disciplines/Sciences/Index.htm et www.innopale.org