Etats de la matière et transformations

Etats de la matière

La chaleur est une notion bien connue des élèves. Ils la ressentent, la côtoient quotidiennement. Pourtant, dès qu'il s'agit de la mesurer ou d'expliquer les phénomènes qui l'engendrent, les choses se compliquent. Habituellement, la chaleur se mesure grâce à un thermomètre. Or, les élèves de cet âge ne sont pas en capacité d'utiliser cet instrument avec aisance. Étudier la chaleur et le climat à l'école primaire, c'est avant tout aborder l'utilisation des instruments de mesure et toutes les notions mathématiques qui en découlent (la numération, les nombres négatifs, les nombres rationnels, la graduation...).

Les élèves connaissent bien l'eau sous ses trois formes. Pourtant, ils n'utilisent le mot «eau» que pour sa forme liquide. La glace et la neige sont souvent perçues comme des matières à part entière. Le terme « vapeur » est, quant à lui, souvent utilisé à mauvais escient, même par les adultes. En effet, comme tous les gaz, la vapeur d'eau est invisible. Ce que nous voyons au-dessus d'une casserole d'eau qui bout n'est pas de la vapeur, mais de minuscules gouttes d'eau sous forme liquide. La vapeur d'eau est présente dans l'air tout autour de nous. En hiver, la buée visible sur les fenêtres le prouve. Ces gouttes proviennent de l'humidité de l'air qui, au contact du froid, s'est transformée en eau liquide.

Les changements d'état font appel à des phénomènes complexes, qui ne sont réellement compréhensibles qu'à un niveau moléculaire, donc hors de portée des élèves de l'école primaire. Pourtant, des expériences simples permettent de mettre en évidence certains comportements liés aux changements d'état et certaines propriétés des solides, des liquides et des gaz. Ce sont ces comportements et ces principes qu'il s'agit d'étudier à l'école primaire.

Le cycle de l'eau est souvent étudié de manière trop réductrice, sans tenir compte du facteur temps, de la dimension spatiale, des interactions entre l'hydrosphère et les autres « compartiments » de la Terre ou encore du rôle qu'il exerce sur nos modes de vie. Dans une approche systémique, on mettra l'accent sur des points peu étudiés mais essentiels :

- certaines molécules d'eau s'évaporent avant de toucher le sol, alors que d'autres mettront 800 000 ans, le temps de résidence maximum dans la calotte antarctique, pour retrouver l'atmosphère ;
- les déplacements des molécules d'eau sur la Terre sont très variés, certaines parcourant plusieurs milliers de kilomètres ; l'eau se charge de particules, dissout certaines matières, participe à l'érosion, joue un rôle important dans les échanges thermiques et dans l'absorption du CO_2 ;
- l'eau est source de vie et est d'ailleurs le constituant principal de tous les êtres vivants. L'homme en a besoin et interagit au sein même du cycle de l'eau (déviation des cours d'eau, construction de barrages, amplification de l'évaporation par les industries, l'agriculture...).

Beaucoup pensent que l'eau est un bien inépuisable et que l'être humain maîtrise parfaitement son cycle et approvisionnement. Or, de nombreuses régions à travers le monde souffrent de sécheresse ou subissent des inondations et des pollutions.

Étudier les changements d'états de l'eau, le cycle de l'eau, c'est aussi donner des clés pour la compréhension des phénomènes globaux que sont les phénomènes climatiques.

Les transformations

Dans une vie d'être humain, les cycles journaliers et annuels témoignent d'une certaines stabilité du système Terre. Chaque matin, le soleil se lève, atteint le méridien et se couche. De même, une année est ponctuée par des régularités, et ce partout dans le monde. Il existe des saisons sèches, des saisons humides. Dans les hautes ou basses latitudes, les saisons sont plus marquées et la durée des jours et des nuits varie sensiblement.

Mais il existe d'autres changements, parfois irréversibles, à des échelles de temps très différentes.

- Des changements rapides (voire instantanés), comme la transformation de l'eau de l'état liquide en vapeur (dans une bouilloire ou lors de la formation ou désagrégation des nuages) ou l'adaptation du corps lors d'une activité physique (rythme cardiaque et respiratoire).
- Des changements à courts termes (quelques heures), comme la digestion des aliments ou la formation d'une couche de glace à la surface d'un lac.
- Des changements à moyens termes (quelques mois), comme la pousse des cheveux, la gestation des animaux, la croissance de certains êtres vivants, l'augmentation ou la diminution de la durée des jours, la transformation d'une fleur en fruit, …
- Des changements à longs termes (quelques années), comme la croissance de certains êtres vivants (grands mammifères, arbres), la modification d'un écosystème, la fonte d'un glacier, …
- Des changements à très longs termes, comme le passage d'une période chaude à une période glaciaire, l'évolution des espèces animales et végétales, la dérive des continents et la formation des montagnes.

Travailler sur les transformations c'est identifier une partie de ces transformations et comprendre que le monde, notre Univers n'est pas statique. C'est apprendre à jongler avec les différentes échelles de temps et d'espace. C'est aussi et surtout identifier les causes et les conséquences de ces changements, et voir ainsi certains d'entre eux sont intimement liés au développement de la vie sur la Terre et que d'autres sont la conséquence des activités humaines.

Outre la compréhension de certaines transformations, cette séquence cherche à développer chez les élèves des capacités d'analyse et des capacités à pouvoir tisser des liens entre différentes connaissances acquises précédemment. Elle cherche aussi à adopter une approche différente, en développant des outils spécifiques comme l'analyse systémique. Elle tente enfin de briser les barrières disciplinaires en montrant que le concept de transformation concerne bon nombre de disciplines, la biologie, la physique, la chimie, l'écologie, la géologie, la climatologie, mais aussi les sciences de l'Homme et de la société.