

Du *cancer* dans mon verre

SITUATION D'APPRENTISSAGE ET D'ÉVALUATION

TRAVAIL
PRÉSENTÉ
À

M. Patrice Potvin, Professeur chercheur, Université du Québec à Montréal

DANS LE CADRE DU COURS
DID-8540

Didactique de l'intégration de l'enseignement
de la science et de la technologie au secondaire

PAR

Noura Hamada, Joseph Bernadin Roche, Djamila Kara

Avril 2009

Table des matières

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA SITUATION	4
Résumé	4
À qui s'adresse la SAÉ ? (Situation d'apprentissage et d'évaluation)	4
Description de la SAÉ en fonction des contraintes	5
CONTEXTE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRAL DE L'APPRENTISSAGE.....	6
Moment de la SAÉ dans l'année scolaire ?.....	6
Une SAÉ contextualisée	6
Une SAÉ ouverte.....	7
Une SAÉ intégrative	7
CONCEPTIONS ANTICIPÉES	8
Conceptions naïves ou inattendues.....	8
Que faire pour les changer ?.....	8
CONTENU DE LA FORMATION	9
Noyau dur de la SAÉ	9
Noyau mou de la SAÉ	9
DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION.....	10
Domaines touchés par la SAÉ	10
Axe de développement principalement visé	11
Autres axes de développement touchés	11
Intentions éducatives	12
COMPÉTENCES TRANSVERSALES	12
DÉROULEMENT GLOBAL DE LA SITUATION.....	16
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 1)	17
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 2)	18
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 3)	19
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 4)	20
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 5)	21
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 6)	22
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 7)	23
DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 8)	24

RÉINVESTISSEMENT ÉVENTUEL	25
ÉVALUATION PRÉVUE	25
Évaluation qualitative	26
ANNEXES	28
Cahier de charge n° 1	30
Production d'un réseau de concepts	30
Cahier de charge n° 2	31
Production d'une eau propre à partir d'une eau impropre	31
Fiche de laboratoire.....	32
Cahier de charge n° 3	34
Présentations orales.....	34
Mini test sur le cycle naturel de l'eau.....	35
Corrigé - Présentations orales.....	36
Mini test sur le cycle naturel de l'eau.....	36
Fiches de concepts.....	38
Travail à faire à la maison.....	38
Corrigé.....	39
Fiches de concepts.....	39
Visite de la station de traitement d'eau potable : Règles et consignes.....	40
Vers une visite fructueuse.....	41
Grille d'évaluation du cahier des charges n° 1	43
Grille d'évaluation du cahier des charges n° 2	44
Fiche d'autoévaluation pour le mini test.....	46
Grille d'évaluation du cahier des charges n° 3	48
Fiche personne-ressource	50
Informations utiles pour l'enseignant.....	51
Saviez-vous que :	52
Quelques faits au sujet de la qualité de l'eau	52
LES PRODUITS CHIMIQUES TOXIQUES, LEGS D'UNE SOCIÉTÉ CHIMIQUE	53
Les effets de la pollution	54
Polluants qui détériorent la qualité de l'eau	55
LIENS UTILES	57

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA SITUATION

Résumé

Sur la planète bleue qu'est la terre, l'eau joue un rôle capital dans la vie des êtres vivants. Cela dit, il est à noter que l'eau potable propre et consommable devient de plus en plus rare. Des statistiques révèlent qu'au-delà de 3 millions de personnes meurent chaque année, principalement des enfants, suite à des maladies causées par des eaux insalubres.¹ Cette situation d'apprentissage met donc en évidence cette substance si importante dans notre vie à tous. N'est-ce pas que L'EAU est certainement le meilleur synonyme de VIE ? À travers cette situation d'apprentissage, les élèves vont également aborder l'impact des dangers sur la vie que représente une eau qui n'est pas potable et qui peut apporter le « *Cancer dans notre verre* ».

Dans les activités qui vont suivre, les élèves découvriront les différentes maladies cancéreuses que peuvent causer une eau souillée. Ensuite, dans une mise en situation à partir de la visite d'un spécialiste de la maladie cancéreuse (oncologue) ou d'une personne atteinte du cancer, les élèves vivront des séances d'activités qui traitent de l'importance de la vie et du bienfait d'une bonne santé.

À qui s'adresse la SAÉ ? (*Situation d'apprentissage et d'évaluation*)

Cette situation d'apprentissage baptisée « *Du cancer dans mon verre* », vise les élèves du régulier, de niveau de deuxième année du premier cycle du secondaire, dans le domaine des sciences et de la technologie.

Les contraintes à considérer

« *Du cancer dans mon verre* » se propose de considérer les principales contraintes qui relatent :

¹ <http://www.cskamloup.qc.ca/enseigne/portage/importance.htm>

- ✚ Le domaine des sciences en tant que domaine visé dans notre situation d'apprentissage.
- ✚ *La compétence 2* où l'élève aura à mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques afin d'analyser des situations dans ce même domaine.
- ✚ *L'évaluation de fin de cycle* relative à la compétence à considérer.

Description de la SAÉ en fonction des contraintes

Durant tout le processus du déroulement de la situation d'apprentissage (étalé sur 8 périodes), les élèves mettront à profit leurs connaissances qui leur permettront d'atteindre les deux principaux objectifs visés par la compétence 2, soit :

- ✚ Dégager des retombées de la science et de la technologie.
- ✚ Comprendre des phénomènes naturels (PFÉQ p. 279).

Durant les périodes 7 et 8, l'enseignant prendra en exemple la contamination des eaux de Shannon où les élèves visionneront une vidéo traitant des conséquences de la contamination de l'eau sur la vie et l'environnement. Après un débat sur le visionnement de la vidéo, ils seront divisés par groupe de 5 pour produire une réflexion portant sur la prévention afin de parer, à l'avenir, à de telles éventualités. Ils auront également l'occasion de visiter une station de traitement d'eau potable à partir d'une situation élaborée par eux-mêmes (période n° 6). L'usine visée pour cette visite est : DAGUA inc., 1281 boul. Industriel, Granby (Québec) J2J 2B8.

Par la suite, au cours de la 4e période, les élèves feront la cueillette d'informations sur la provenance de l'eau où ils traiteront du cycle de l'eau et de ses composantes après le visionnement de la vidéo traitant de ce sujet. Le tout sera suivi d'une autoévaluation d'un mini test. Les élèves auront également pour tâche de présenter la schématisation sur la répartition et l'utilisation de l'eau à partir du programme d'informatique CMAP (périodes 2 et 3).

CONTEXTE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRAL DE L'APPRENTISSAGE

Moment de la SAÉ dans l'année scolaire ?

Il est préférable que la SAÉ « *Du cancer dans mon verre* » soit proposée au mois de mars pendant lequel se déroule la journée mondiale de l'eau. Les élèves se sentiront ainsi interpellés par cette journée relative à l'eau et de son importance ; ce qui sera, pour eux, un moment d'arrêt leur permettant de prendre conscience des différents facteurs qui peuvent notamment affecter la qualité de l'eau à boire, la pollution qui peut se transmettre à travers un sol contaminé pour se rendre aux nappes phréatiques et ainsi mettre en grand danger la vie de ses consommateurs.

Une SAÉ contextualisée

En plus de son contexte global lié à l'évènement de la journée mondiale de l'eau, cette situation est préparée spécialement suite aux nouvelles données dévoilées dans le dossier du village de Shannon. D'ailleurs, Radio-Canada a diffusé, le 29 janvier dernier, de nouvelles informations qui mettent la pollution de l'eau de la région de Shannon au premier banc des accusés, responsable du taux élevé du cancer du sein de la population de ce village. En effet, depuis quelques années, on a constaté que l'eau de Shannon est contaminée par une forte dose de trichloréthylène : un dégraissant industriel, appelé aussi le TCE (*trichloréthylène*). Cette substance provenait de la base militaire de Valcartier, qui comprend le centre de recherche de l'armée canadienne ainsi que l'usine de munitions opérée par SNC-Lavalin jusqu'à sa fermeture en 1991.

Cependant, jusqu'en l'an 2000, les habitants de Shannon, même ceux dont les résidences sont collées à la base militaire, buvaient l'eau qui parvenait directement de leurs puits. Des études récentes menées après l'observation d'un taux de cancer élevé chez cette population, ont démontré que l'atteinte au cancer est cinq fois plus élevée chez les habitants demeurant près de la base militaire que chez ceux résidant dans un secteur plus éloigné. Selon le docteur Claude Juneau (résident et médecin du village), *les cancers du cerveau à*

Shannon sont dix fois plus nombreux qu'au sein d'une population normale ². La pollution des eaux par le TCE est certainement le premier, si ce n'est le seul élément à considérer responsable de cette tragédie humanitaire. L'élève se sentira donc interpellé et touché par cette situation problématique se vivant chez-nous, au Québec, d'autant plus que les victimes de Shannon ne cessent d'augmenter à cause des cas de cancer qui sont de plus en plus nombreux à être diagnostiqués.

Une SAÉ ouverte

Une situation d'apprentissage et d'évaluation ouverte est définie selon le (PFÉQ, p. 9, chap. 6) par « *une situation qui présente des données de départ susceptibles de fournir différentes pistes de solutions* ». Dans le présent travail, l'ouverture qu'offre cette situation se manifeste par le libre choix laissé aux élèves dans la réalisation de plusieurs activités. En fait, lors de la période n° 3, l'élève choisit lui-même les concepts à inclure dans son réseau de concepts. De même, pendant la période n° 5, le mode opératoire ne lui a pas été proposé pour produire son échantillon d'eau propre ; il a donc le choix d'appliquer la procédure qu'il juge la plus adéquate et choisir le matériel nécessaire. Finalement, lors de la période n° 8, le sens d'imagination de l'élève a été mis en action et sa créativité a été sollicitée en lui laissant le libre choix pour déterminer le support visuel qu'il utilisera pendant sa présentation orale.

Une SAÉ intégrative

La présente situation d'apprentissage-évaluation est jugée intégrative du fait qu'elle mobilise des connaissances et des concepts qui proviennent de différents univers. En effet, les activités proposées font appel aux quatre univers liés au programme de formation de la deuxième année du premier cycle :

1. « *l'univers vivant* » qui se concrétisera par un voyage dans le corps humain lors de la période n° 1, (permettant à l'élève de toucher aux concepts de la cellule, de la reproduction cellulaire, des fonctions cellulaires ainsi que de leur dysfonctionnement lors de l'apparition d'un cancer) ;

² Courrier Laval, Édition du quartier, volume2, numéro 3 du dimanche, 15 février 2009.

2. « *l'univers technologique* » auquel fait référence la partie des procédés et des techniques de séparation traitée lors de la période n° 5 ;
3. « *l'univers matériel* » qui englobe tout ce qui est propriété de la matière (eau, contaminant), changement d'état et changement climatique qui seront traités tout au long de la SAÉ ; et finalement,
4. « *la terre et l'espace* » qui seront évoqués principalement pendant la période n° 2 avec tout ce qui a trait au cycle de l'eau (à l'infiltration, la diffusion, etc.).

CONCEPTIONS ANTICIPÉES

Conceptions naïves ou inattendues

D'où vient l'eau potable ? Une eau consommable et saine est-elle la responsabilité de tous ? Ces questions peuvent être posées naïvement par les élèves pour comprendre que gérer une eau de façon appropriée depuis la source d'eau jusqu'au robinet d'où l'on boit, exige beaucoup de la part de divers intervenants. Le consommateur ne peut se douter de la propreté, de la salubrité et de la fiabilité des approvisionnements d'eau. Généralement, il ne se pose pas de questions quand il boit des verres d'eau durant la journée. Cette attitude démontre parfaitement les conceptions anticipées de l'être humain sur l'eau potable. Malgré la grande implication du Canada dans l'*Organisation mondiale de la santé* (OSM) pour la qualité de l'eau, cette situation d'apprentissage (*Du cancer dans mon verre*) vise justement à faire comprendre à l'élève qu'il existe d'autres réalités qui doivent le mettre dans des situations de réflexion et de prise de conscience.

Que faire pour les changer ?

Dans un premier temps, au cours de la période n° 2, des discussions sur la répartition de l'eau et son utilisation vont placer les élèves face à une série de conceptions relatives à l'eau potable. Ces idées vont néanmoins les aider tout au long de cette situation, à mieux comprendre ce qui se passe dans le monde dans lequel ils vivent. Au cours de la période

n° 4 et pour répondre au mini test, l'élève va dévoiler ses connaissances antérieures au sujet de l'eau.

La période n° 7 au cours de laquelle l'élève aura l'opportunité de visionner une vidéo sur la contamination des eaux de Shannon, va le déstabiliser, puis l'amener à réfléchir sur les façons possibles de prévenir d'autres situations similaires. À ce moment, nous pensons que l'élève pourra relier, à travers ces activités, ce qui a été dit pendant la période n° 1 par le spécialiste ou le témoin atteint de cancer et la contamination de l'eau. Lorsqu'il saura de quoi on peut souffrir ou bien, comment faire face à la douleur quand on est atteint d'un cancer, l'élève comprendra mieux l'importance de boire une eau saine et propre.

CONTENU DE LA FORMATION

Noyau dur de la SAÉ

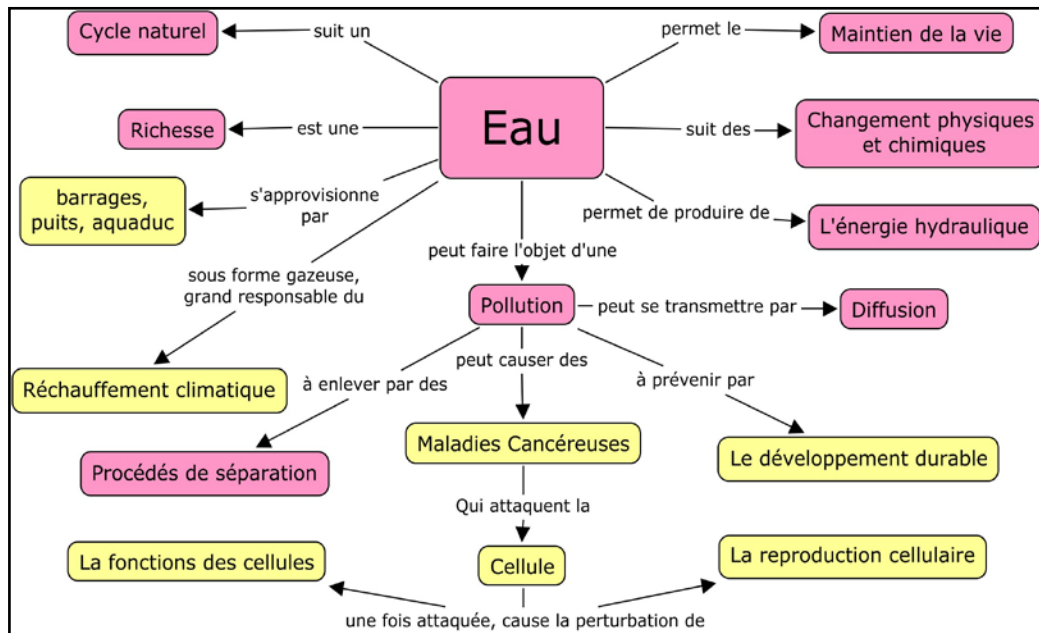
Ce noyau est formé par l'ensemble des concepts visés essentiellement par la présente situation et qui feront l'objet de la partie évaluation de cette SAÉ (PFÉQ, Enseignement secondaire 1^{er} cycle, P. 287). Ainsi, certains concepts tel que le cycle de l'eau, les changements physiques et chimiques, seront les sujets d'une évaluation de fin de cycle de telle sorte qu'il s'agit de concepts considérés acquis pendant la première année du premier cycle. Par contre, d'autres concepts tel que les procédés de séparation, la diffusion et l'énergie hydraulique, constituent des nouveaux concepts qui n'ont pas été vus durant l'année passée, mais qui seront également évalués lors de cette situation d'apprentissage et d'évaluation.

Noyau mou de la SAÉ

Ce noyau est formé, quant à lui, par l'ensemble des concepts qui ne feront pas l'objet d'une évaluation dans la présente SAÉ. Certains d'entre eux sont présents pour le simple fait qu'ils ne peuvent être contournés lors du déroulement des différentes activités de la SAÉ, à savoir, le fonctionnement des cellules et leur reproduction. Par contre, d'autres concepts sont évoqués uniquement pour être introduits, alors qu'ils feront l'objet d'un approfon-

dissement lors de prochaines situations ou même durant la première année du second cycle. Parmi ces concepts, on note le réchauffement climatique et le développement durable.

Le schéma qui suit regroupe l'ensemble des concepts traités selon leur appartenance au noyau dur ou au noyau mou de la SAÉ



Réseau de concepts de la SAÉ

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

Domaines touchés par la SAÉ

Cette situation d'apprentissage et d'évaluation permettra aux élèves de construire leurs opinions sur la problématique de l'eau, d'établir la différence entre l'eau potable et l'eau contaminée pouvant engendrer plusieurs sortes de cancers. « *Du cancer dans mon verre* » se construit surtout sur les thèmes *environnement et santé*, mais pour y arriver, la SAÉ retient surtout la problématique de l'eau potable et elle s'inscrit également dans l'étude de diverses problématiques environnementales dans laquelle l'élève évolue et intervient (PFÉQ ; S & T p. 48).

Axe de développement principalement visé

« *Du cancer dans mon verre* » vise principalement l'axe de développement décrit dans la section de « *l'application technologique et scientifique* » du PFÉQ à la page 5, qui « *trouve un écho important dans les enjeux et les défis liés aux découvertes et aux relations d'ordre technologiques, plus particulièrement dans leurs répercussions sur la santé, le bien-être et l'environnement* ».

À travers cet axe on mise surtout sur les points suivants :

1. L'élève doit être conscient des conséquences de ses choix personnels pour sa santé et son bien-être (PFÉQ, p. 23).
2. Connaître les incidents des usages de la science et de la technologie. (PFÉQ p. 26).
3. « Connaissance de l'environnement qui définit la compréhension de certaines caractéristiques et du phénomène du milieu humain » (PFÉQ p. 26).
4. Construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable. (PFÉQ p. 26).

Durant tout le déroulement de la SAÉ, l'élève développera les points cités ci-dessus. Par conséquent, dans son application, l'élève analysera le concept de développement durable et de la pollution de l'eau qui peut avoir un impact sérieux sur la santé et le bien-être d'une population. Ainsi, l'élève sera donc amené à recourir à des savoirs de tous ordres pour guider ses actions dans diverses décisions de sa vie personnelles (PFÉQ, p. 22).

En conclusion, cette SAÉ, vise l'axe de développement préconisé par le PFÉQ qui est *la construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable, de santé et de bien-être*.

Autres axes de développement touchés

Cette SAÉ permettra aux élèves de développer d'autres axes de développement comme, par exemple, le sens de « *l'engagement, de coopération et de solidarité* » où ils pratiqueront les principes, règles et stratégies du travail d'équipe (PFÉQ, p. 29). C'est ce que privilégie « *Du cancer dans mon verre* », dans les périodes 7 et 8, où les élèves (en groupe de 5) confronteront leurs idées après le visionnement de la vidéo.

Ensuite, ils se lanceront dans des processus de prises de décisions, de compromis et de consensus (PFÉQ, p. 6). Somme toute, à travers cette SAÉ, l'élève « *établira des liens entre les divers éléments propres à son milieu, deviendra conscient de l'interdépendance de l'environnement et de l'activité humaine* » (PFÉQ, p. 26).

Intentions éducatives

« *Du cancer dans mon verre* » a pour objectif d'amener d'abord les élèves à comprendre des phénomènes naturels, puis à développer un regard critique face à des problématiques dans un monde exigeant et difficile. Cette situation d'apprentissage poursuit des buts bien clairs lesquels sont d'approfondir leurs connaissances, afin de savoir tirer profit de ces dernières et, de les utiliser par la suite pour analyser des situations délicates pouvant relever du maintien de la vie de l'être humain. De plus, à travers une triste réalité vécue par un groupe de personnes ayant choisi de vivre dans un certain coin du vaste pays, le Canada, les élèves devront chercher diverses réponses pouvant les aider à cerner un problème d'ordre scientifique et les moyens à mettre en place pour l'éliminer. L'objectif est d'amener l'élève à entretenir un rapport dynamique avec son milieu, tout en gardant une distance critique à l'égard de la consommation et de l'exploitation de l'environnement [PFÉQ p. 25].

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

Les compétences transversales sont considérées comme l'un des concepts-clé de la *Réforme de l'école québécoise*. Il s'agit d'un « *savoir-agir qui exige la maîtrise d'un certain nombre d'aptitudes et la faculté de les mobiliser dans la résolution de problèmes* ». ³

La présente SAÉ fait appel à plusieurs compétences transversales ; cependant, ce sont surtout les compétences transversales 1 et 3 qui sont les plus sollicitées.

- la compétence transversale 1 : *Exploiter l'information* (PFÉQ, p. 36);
- la compétence transversale 3 : *Exercer son jugement critique* (PFÉQ, p. 41).

³ http://www.legrainasbl.org/article.php3?id_article=72

Il va ainsi se forger une opinion tout en se décentrant de son propre point de vue. N'est-ce pas une bonne façon d'exercer son jugement critique et d'analyser le bien-fondé de la situation ? Il reste, néanmoins, à ce que l'élève soit sollicité le plus fréquemment possible et ce, à travers diverses disciplines afin « *d'établir un rapport critique au savoir* » (PFÉQ, p. 40).

LES COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Parmi les compétences mobilisées dans cette situation d'apprentissage, les compétences disciplinaires 2 et 3 seront touchées en priorité.

Compétence disciplinaire 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques. (PFÉQ, p. 279)
Composante 1 : Dégager des retombées de la science et de la technologie

À la période n° 7, suite au visionnement de la vidéo sur la contamination des eaux de Shannon, les élèves s'adonnent à une discussion sur les façons possibles de prévenir de telles situations.

L'élève pourra « *placer les retombées de la science et de la technologie dans leur contexte social et historique* » et pourra, par la même occasion, « *aborder les retombées de la science et de la technologie à long terme sur l'individu, la société, l'environnement et l'économie* », ce qui lui facilitera l'identification « *des questions ou des enjeux sur le plan éthique* » (PFÉQ, p. 279).

Composante 2 : Comprendre des phénomènes naturels

Au cours de la période n° 4, l'élève devra décrire « *les étapes qui forment le cycle naturel de l'eau* ». Il devra aussi « *s'approprier les concepts pertinents et en reconnaître le caractère évolutif* » (PFÉQ, p. 279) lorsqu'il fera son réseau de concepts sur les changements physiques et chimiques de l'eau et, sur d'autres procédés reliés à l'eau. À ces deux occasions, l'enseignant évaluera si l'élève comprend des phénomènes naturels à l'aide d'un mini test sur le cycle de l'eau.

Compétence disciplinaire 3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en sciences et technologie (PFÉQ, p. 281).
Composante 1 : Participer à des échanges d'information à caractères scientifique et technologique.

Au cours de la période n° 7, l'élève fait un retour sur l'importance de l'eau, sur son utilisation et sur les étapes de son traitement. L'élève comprend la fonction du partage d'informations dans le cadre de cette activité. Lors de son engagement dans le débat avec les pairs, suite au visionnement de la vidéo relative à la contamination des eaux de Shannon, l'élève fait preuve d'ouverture à l'égard des autres points de vue. Il compare et confronte ses idées avec celles des autres.

Cette composante sera développée et évaluée par les pairs selon la grille d'évaluation du cahier de charge n° 3.

Composante 2 : Interpréter et produire des messages à caractère scientifique et technologique.

Au cours de la période n° 3, l'élève produira un réseau de concepts (sous forme d'un organigramme). À ce moment, il devra « *recourir à des modes de présentation conformes aux règles et aux conventions propres à la science et à la technologie* » (PFÉQ, p. 281).

Au cours de la période n° 4, lorsque l'élève répond aux questions dans le cadre du mini test sur les connaissances antérieures au sujet de l'eau (cycle de l'eau), il doit aussi « *utiliser des informations scientifiques provenant de diverses sources* » et utiliser un vocabulaire scientifique avec une certaine détermination.

Cette composante sera évaluée dans le cahier des charges n° 1.

DÉROULEMENT GLOBAL DE LA SITUATION

Période n° 1 - Contextualisation de la situation d'apprentissage

Mise en situation.

Visite d'un spécialiste ou d'une personne atteinte du cancer.

Remise du plan du déroulement de la situation et de la feuille pour l'élève :

« SHANNON, JE ME SOUVIENS ».

Période n° 2 - Réalisation de la situation d'apprentissage

Discussion sur la répartition et l'utilisation de l'eau.

Introduction au programme CMAP et remise du cahier de charge n° 1.

Période n° 3 - Réalisation de la situation d'apprentissage

Rappel des consignes du cahier de charge n° 1.

Travail sur CMAP à la salle d'informatique.

Période n° 4 - Réalisation de la situation d'apprentissage

Mini test sur les connaissances antérieures au sujet de l'eau (Évaluation au service de l'apprentissage).

Présentation d'une vidéo sur le cycle de l'eau.

Autoévaluation du mini test et remise du cahier de charge n° 2.

Période n° 5 - Réalisation de la situation d'apprentissage

Rappel des consignes du cahier de charge n° 2.

Production à petite échelle d'une eau propre à partir d'un échantillon d'eau impropre.

Période n° 6 - Réalisation de la situation d'apprentissage

Visite guidée d'une station de traitement d'eau potable.

Période n° 7 - Réalisation de la situation d'apprentissage

Vidéo sur la contamination des eaux de Shannon.

Discussion sur les façons possibles pour prévenir de telles situations.

Piger les numéros de la séance à récapituler pour la présentation orale.

Période n° 8 - Synthèse et clôture de la SAÉ

Présentations orales.

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 1)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée approx. (min.)
Contextualisation	Mise en situation	<p>Présente le cas de contamination de l'eau de Shannon en bref et explique comment l'eau source de vie peut devenir parfois source de la mort.</p> <p>Signale qu'il y aura un tirage à la septième période pour décider ce que va présenter chaque équipe.</p> <p>Présente la personne invitée (voir annexe : Fiche personne ressource) qui parlera de la maladie (cancer) avec plus de détails et lui donne la parole.</p>	Écoute et pose des questions s'il y en a.	10
Réalisation	Présentation	La personne invitée présente la maladie, les risques et dangers, les causes, la prévention, etc.	Écoute et note des questions.	30
	Discussion	La personne invitée répond aux questions et donne des clarifications.	Pose les questions notées.	10
institutionnalisation	Synthèse	<p>L'enseignant synthétise en remettant l'accent sur la relation de la maladie avec le contenu de la présente SAÉ.</p> <p>Distribue les feuilles « SHANNON, JE ME SOUVIENS » et demande aux élèves de remplir la partie consacrée à la période n° 1.</p> <p>Demande aux élèves de former 6 équipes de 5 personnes.</p>	<p>Écoute pour comprendre le déroulement de la situation pendant les prochaines périodes.</p> <p>Écrit ses réponses et garde la feuille avec lui.</p> <p>Hors classe, forme une équipe.</p>	10

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 2)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée (min.)
Contextualisation	Mise en situation	<p>Rappelle le sujet abordé. et suscite une discussion sur la répartition de l'eau comme richesse et sur les différentes utilisations de l'eau. Voir : Informations utiles pour l'enseignant en Annexe et aussi :</p> <p>http://www.ec.gc.ca/water/f_main.html http://www.ec.gc.ca/water/fr/info/pubs/FS/f_contnt.htm http://www.eausecours.org/public/zindex.htm http://www.ec.gc.ca/water/fr/info/pubs/primer/f_primer.pdf (sous forme de questions réponses, intéressant !).</p>	Écoute et organise ses idées pour participer à la discussion qui va être entamée.	5
Réalisation	Discussion et information	<p>À travers la discussion, fournit des données, des statistiques au sujet de l'eau tout en visant les principaux concepts en liaison avec la situation.</p> <p>Demande aux élèves de noter les informations qu'ils jugent pertinentes pendant la discussion.</p>	Participe et prend des notes.	30
Institutionnalisation	Présentation	<p>Présente sur projecteur le programme CMAP, explique son utilité et son fonctionnement.</p> <p>Informe les élèves qu'ils seront appelés à produire un réseau de concepts lors de la prochaine période.</p>	Suit les explications et pose des questions s'il y en a.	25
	Synthèse	<p>Remet et fait une première lecture du cahier de charge n°1 (voir annexe) et demande aux élèves de le lire à tête reposée avant leur arrivée en classe à la prochaine séance.</p> <p>Demande aux élèves de faire sortir les feuilles « SHANNON, JE ME SOUVIENS » et leur demande de remplir la partie consacrée à la période n° 2.</p>	Reçoit le cahier de charge et essaie de comprendre le travail demandé.	
			Écrit ses réponses et garde la feuille avec lui.	

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 3)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée approx. (min.)
Contextualisation	Mise en situation	Rappelle les consignes du cahier de charge n° 1 et invite les élèves à démarrer CMAP sur leurs postes pour produire leurs réseaux de concepts.	Écoute les consignes et démarre le logiciel CMAP.	5
Réalisation	Production	<p>Circule entre les postes pour fournir l'aide aux élèves en cas de besoin.</p> <p>S'assure que les élèves respectent les consignes du cahier de charge dans leur production de réseaux.</p>	Forme son réseau de concept sur CMAP en demandant l'appui du professeur en cas de besoin.	45
Institutionnalisation	Synthèse	<p>Demande aux élèves d'imprimer leurs réseaux et de les lui remettre avant de quitter la salle.</p> <p>Rappelle les élèves de remplir la partie qui correspond à la période n° 3 dans les feuilles « SHANNON, JE ME SOUVIENS »</p>	<p>Imprime son réseau de concept et le remet au professeur.</p> <p>Écrit ses réponses et garde la feuille avec lui.</p>	10

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 4)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée approx. (min.)
Contextualisation	Mise en situation	Rappelle l'importance de l'eau et invite les élèves à effectuer un mini test sur le cycle naturel de l'eau (évaluation des connaissances antérieures).	Répond aux questions du mini test individuellement.	30
Réalisation	Présentation et autoévaluation	<p>Invite les élèves à regarder une vidéo sur le cycle d'eau et de procéder à une autoévaluation sur le test réalisé.</p> <p>http://www.youtube.com/watch?v=wKzO-iGR25g</p> <p>Apporte des clarifications en cas de nécessité pour compléter la compréhension de certains concepts et la contextualisation d'autres (diffusion, réchauffement climatique)</p> <p>Redémarre la vidéo en cas de besoin.</p>	Regarde la vidéo, compare ce qui y est présenté avec les réponses qu'il a fourni et se donne une note selon les indications fournies par le professeur.	20
Institutionnalisation	Synthèse	<p>Ramasse les tests et donne aux élèves des fiches de concepts à compléter à la maison pour fixer les concepts vus.</p> <p>Demande aux élèves de sortir les feuilles « SHANNON, JE ME SOUVIENS » et de remplir la partie consacrée à la période n° 4.</p>	<p>Prend la feuille qui doit être complétée et remise sous forme de devoir.</p> <p>Écrit ses réponses et garde la feuille avec lui.</p>	10

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 5)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée approx. (min.)
Contextualisation	Mise en situation	Rappelle l'objectif de cette période consacrée à la manipulation : « <i>production d'eau propre à partir d'une eau non propre</i> » et distribue le cahier de charge n° 2 (voir annexe) que l'élève doit respecter pendant ses manipulations.	Écoute les directives et comprend le cahier de charges. Pose des questions si nécessaire.	10
Réalisation	Manipulation	Surveille les équipes et soutient les élèves dans leurs travaux. Apporte des explications au fur et à mesure que les équipes travaillent. Donne les définitions de certains procédés de séparations et des propriétés de l'eau (voir contenu de cette période). Regarde le résultat final des manipulations, approuve le résultat, ou donne des suggestions pour l'améliorer.	Suit les directives du cahier de charge pour produire une eau propre et pose des questions en cas de besoin. Remplie la fiche du laboratoire « <i>Je produis ma propre eau propre</i> » au fur et à mesure de ses manipulations. Demande à l'enseignant d'approuver le résultat de ses manipulations, ou de l'aider avec des explications à converger vers la solution souhaitée.	45
Institutionnalisation	Synthèse	Ramasse les feuilles de laboratoire. Rappelle les élèves de sortir les feuilles « SHANNON, JE ME SOUVIENS » et de remplir la partie consacrée à la période n° 5. Demande aux élèves de lire les directives de la visite du lendemain sur la feuille « visite de la station de traitement d'eau potable ».	Remet à l'enseignant la feuille de lab. Écrit ses réponses et garde la feuille avec lui.	10

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 6)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée appro. (min.)
Contextualisation	Départ	<p>Prend les présences avant de faire le départ en autobus.</p> <p>Avant de partir, rappelle aux élèves les comportements à adopter pendant la visite.</p> <p>Distribue, dans l'autobus, les feuilles de l'élève préparées spécialement pour cette visite : « <i>vers une visite fructueuse</i> » et informe les élèves qu'ils doivent remettre ces feuilles une fois la visite terminée.</p>	<p>Écoute les consignes.</p> <p>Prend la feuille et lit ce qui y est demandé.</p>	20
Réalisation	Visite	<p>Surveille les élèves pendant la visite et s'assure qu'ils suivent le guide dans sa tournée.</p> <p>Incite les élèves à poser des questions et pose lui-même des questions pour orienter les explications vers les concepts visés.</p> <p>Rappelle les élèves de s'inspirer des questions de leurs feuilles.</p>	<p>Reste vigilant au déplacement du guide, pose des questions et prend les notes nécessaires sur sa feuille « <i>vers une visite fructueuse</i> ».</p>	80
Institutionnalisation	Retour	<p>S'assure que tous les élèves sont là pour le retour, en notant la présence.</p> <p>Rappelle les élèves de remplir à la maison la partie relative à la période n° 6 de la feuille « SHANNON, JE ME SOUVIENS ».</p>	<p>Remet à l'enseignant la feuille « <i>vers une visite fructueuse</i> »</p> <p>Écrit ses réponses et garde la feuille avec lui.</p>	20

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 7)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée approx. (min.)
Contextualisation	Mise en situation	<p>Fait un bref retour sur l'importance de l'eau, sur son utilisation et sur les étapes de son traitement.</p> <p>Suscite l'intérêt des élèves pour suivre la vidéo en leur demandant quoi faire s'ils apprennent que cette sacrée eau devient une source de mort ? Et ce n'est pas en Afrique du sud, c'est bien chez nous !</p> <p>Avise les élèves qu'ils procéderont à un débat après le visionnement de la vidéo.</p>	Écoute et se prépare à regarder la vidéo.	10
Réalisation	Présentation et discussion	<p>Présente la vidéo http://www.radio-canada.ca/emissions/enquete/2008-2009/Reportage.asp?idDoc=73336</p> <p>Amorce une discussion sous forme de débat suite à ce qui est visionné sur la vidéo. (responsabilité de qui, solutions envisagées, prévention).</p>	<p>Regarde la vidéo et note les points pertinents pour discussion.</p> <p>Participe à la discussion et défend son point de vue.</p>	30
Institutionnalisation	Synthèse	<p>Résume les grands points soulevés et fait le lien avec les concepts prescrits (pollution, diffusion).</p> <p>Invite les élèves (selon les 7 équipes formées) à piger un numéro de 1 à 7. ce numéro correspond à la période de la SAE que l'équipe va présenter.</p> <p>Remet le cahier de charge n°3 qui donne les directives à suivre pour la réalisation de la présentation orale</p> <p>Demande aux élèves de remplir la partie consacrée à la période n° 7 de la feuille « SHANNON, JE ME SOUVIENS » et de la lui remettre.</p>	<p>Écoute la synthèse</p> <p>Pige son numéro</p> <p>Prend le cahier de charge n°3 et pose des questions s'il en a.</p> <p>Écrit ses réponses et remet la feuille au professeur.</p>	20

DÉROULEMENT DÉTAILLÉ (période n° 8)

Phase	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée approx. (min.)
Contextualisation	Mise en situation	<p>Rappel le déroulement de la période.</p> <p>Distribue les « <i>feuilles de l'évaluation par les pairs</i> » et explique comment procéder pour évaluer les autres équipes.</p>	Écoute et pose des questions s'il en a.	5
Réalisation	Présentations orales	<p>Gère le déroulement des présentations orales (temps, l'ordre, le calme).</p> <p>Note ses propres remarques sur la qualité des présentations orales.</p>	<p>Écoute et regarde les pairs pendant leurs présentations.</p> <p>Évalue chaque équipe selon ses propres remarque et en respectant les consignes de la feuille « <i>évaluation par les pairs</i> ».</p>	48
Institutionnalisation	Synthèse et clôture de la SAÉ	<p>Fait un bref retour sur les grandes lignes de la SAÉ.</p> <p>Félicite les élèves pour leurs travaux et leurs réalisations.</p>	<p>Écoute la synthèse</p> <p>Remet la feuille « <i>évaluation par les pairs</i> » à l'enseignant.</p>	7

RÉINVESTISSEMENT ÉVENTUEL

Suite à cette activité d'apprentissage, l'élève s'approprie des connaissances de base qui vont l'aider à comprendre des phénomènes scientifiques beaucoup plus complexes. Il aura à faire des choix de consommation de façon lucide et responsable suite à sa sensibilisation sur la qualité de l'eau et son lien avec la santé.

À travers ses manipulations pour produire une eau propre à partir d'une eau souillée, l'élève va comprendre le concept de potabilité qui, indépendamment de la réalité de contamination par le trichloréthylène, peut faire l'objet d'une autre situation d'apprentissage pouvant faire bénéficier des élèves en s'appropriant des connaissances pertinentes sur cette substance liquide qu'est l'eau si indispensable dans notre vie à tous.

ÉVALUATION PRÉVUE

Au cours de notre situation d'apprentissage, nous aurons à évaluer la compétence 2 :
« *Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques* », en se basant sur les deux composantes : « *Dégager les retombées de la science et de la technologie* », d'une part, et « *comprendre des phénomènes naturels* », d'autre part.

Nous aurons également à faire une évaluation de fin de cycle tel que dicté par la contrainte. Les critères d'évaluation sont transmis aux élèves dans les cahiers de charge qui leur seront remis. Afin de considérer cette contrainte, une grille *d'évaluation selon l'approche globale* » s'avère plus utile dans ce cas-ci. Dans l'approche globale, les grilles d'évaluation comprennent des échelles descriptives. « *Les échelons sont au nombre de trois à six. Ils intègrent plusieurs critères de manière simultanée, ce qui va nous permettre de porter un jugement d'ensemble sur l'élève ainsi que sur la qualité de sa démarche* »⁴. Ainsi, l'enseignant pourra détecter dans quelle mesure l'élève satisfait à l'ensemble des critères de la compétence considérée.

⁴ L'évaluation des apprentissages au secondaire Cadre de référence

Par la suite, un travail de production d'une eau propre, à partir d'une eau impropre, sera demandé aux élèves. Les critères d'évaluation seront remis aux élèves dans le cahier de charges n° 2. Pour cette partie, nous avons jugé utile d'évaluer en plus de la compétence 2, la compétence 1, même si cette dernière ne fait pas partie des contraintes dictées.

Compétence 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique dont l'objet d'évaluation serait : *choisir un scénario d'investigation et accomplir sa démarche.*

Évaluation qualitative

Trois contributions d'observables sont faites lors de cette situation d'apprentissage portant sur la compétence disciplinaire 2. Les deux composantes « *dégager des retombées de la science et de la technologie* » et « *comprendre des phénomènes naturels* » font l'objet d'une évaluation 4-3-2-1 par l'enseignant, suivant la grille d'évaluation des cahiers des charges.

Échelles : 4 (excellent), 3 (très bien), 2 (satisfaisant), 1 (insatisfaisant)

Les trois observables sont :

- Formulation d'un questionnement approprié.
- Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie.
- Production d'explications ou de solutions pertinentes.

Le tableau ci-dessous, regroupe certaines données sur les fiches d'évaluation utilisées lors de cette SAÉ.

Fiche d'évaluation	Utilisée par	Objectif de l'évaluation	Moment de l'évaluation	Activité évaluée
Grille d'évaluation du cahier des charges n° 1.	L'enseignant.	Compétence 2.	2 ^e période.	Construction d'un réseau de concepts.
Grille d'évaluation du cahier des charges n° 2.	L'enseignant.	Évaluation de fin de cycle pour : Compétence 1 et 2.	5 ^e période.	Production d'eau propre.
Fiche d'autoévaluation pour le mini test.	L'élève.	Évaluation de fin de cycle pour : Compétence 2.	3 ^e période.	Mini test sur le cycle naturel de l'eau.
Grille d'évaluation du cahier des charges n° 3.	Les élèves.	Compétence 3.	8 ^e période.	Présentation orale.

Nota bene : L'enseignant peut aussi se servir, en cas de besoin, des autres fiches (« SHANNON, JE ME SOUVIENS », Vers une visite fructueuse, Fiche de concept) qui sont présentées dans les annexes.

Il faut, cependant, qu'il établisse un barème de correction pour ces fiches qui ne sont conçues, en principe, que pour soutenir les apprentissages.

ANNEXES

« SHANNON, JE ME SOUVIENS »

Pour chaque période de la présente situation d'apprentissage-évaluation, vous devez noter sur cette feuille, d'une façon individuelle, des idées (en relation avec le contenu de la période) qui vous permettront de faire le lien avec le cas la contamination des eaux de Shannon.

Période n° 1

.....
.....
.....

Période n° 2

.....
.....
.....

Période n° 3

.....
.....
.....

Période n° 4

.....
.....
.....

Période n° 5

.....
.....
.....

Période n° 6

.....
.....
.....

Période n° 7

.....
.....
.....

Période n° 8

.....
.....
.....

Cahier de charge n° 1

Production d'un réseau de concepts

En équipe de deux personnes, vous devez produire un réseau de concepts (sur le logiciel CMAP) qui doit répondre aux exigences suivantes :

- ✚ Les concepts doivent être liés au sujet de l'eau et être principalement en relation avec les deux thèmes suivants :
 - La répartition de l'eau sur la terre.
 - Les différentes utilisations de l'eau.
- ✚ Les trois concepts suivants doivent absolument apparaître sur le réseau du concept :
 - Maintien de la vie.
 - Eau comme richesse.
 - Énergie hydraulique.
- ✚ Le réseau doit contenir, au total, au moins 15 concepts.
- ✚ Il doit être facile à lire et compréhensible.
- ✚ Les relations entre les concepts doivent être claires et pertinentes.
- ✚ Le réseau doit être imprimé et remis à l'enseignant à la fin de la séance après avoir indiqué les noms des coéquipiers.

Le travail sera réalisé dans la salle d'informatique de l'école (le logiciel CMAP doit être préalablement installé sur les postes). Pour utiliser ce logiciel, vous pouvez le faire à partir du site suivant : <http://cmap.ihmc.us/download/> (c'est gratuit).

Critères d'évaluation

Selon la conformité avec ce cahier de charge. (Voir grille d'évaluation du cahier de charge n° 1).

Cahier de charge n° 2

Production d'une eau propre à partir d'une eau impropre

Vous disposez d'un échantillon d'eau impropre. En équipe de trois personnes, vous êtes appelés à produire une eau la plus propre possible à partir de votre échantillon de départ.

Vous avez à votre disposition une liste de matériel que vous pouvez utiliser. En plus, vous pouvez demander au professeur ou au technicien présent, la permission d'utiliser tout autre matériel que vous jugiez pertinent pour votre expérience.

L'eau produite doit :

- ✚ Ne pas contenir de matières solides.
- ✚ Être la plus claire possible.
- ✚ Être la plus salubre possible.
- ✚ Avoir un volume minimal de 50 ml.

Voici la liste du matériel à votre disposition :

- ✚ Eau impropre (morceau solide, sel, sable, microbes).
- ✚ Bêchers.
- ✚ Entonnoirs.
- ✚ Papier filtre.
- ✚ Appareil de distillation.
- ✚ Eau de javel.
- ✚ Tout autre matériel que vous jugiez utile et que l'enseignant vous en donne accès.

Nota bene : Avant de quitter le laboratoire, vous devez avoir rempli la fiche de laboratoire suivante et la remise à l'enseignant.

Fiche de laboratoire

« Je produis ma propre eau propre »

Décrivez brièvement les étapes poursuivies pour la production de votre eau propre. Formulez des *questions avec prédiction d'hypothèse* sur la clarification de l'eau et la dépollution.

Élaborez une *démarche avec planification des étapes à suivre*.

Pour chacune de ces étapes, indiquez le *type du procédé utilisé* (physique, chimique, ou bactériologique) et dites pourquoi.

Pour plus d'espace, vous pouvez utiliser le verso de la feuille

Étape 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Étape 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Étape 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Étape 4

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Volume de l'eau produite : _____

Critères d'évaluation

Selon la conformité avec ce cahier de charge (Voir la grille d'évaluation du cahier de charge n° 2).

Cahier de charge n° 3

Présentations orales

En équipe de 5, vous devez présenter le contenu de la matière relatif à la période que vous avez pigé. À partir de ce que vous avez vu pendant cette période, vous devez faire une présentation orale qui se tiendra à la 8^e (dernière) période de la présente SAÉ.

En faisant un retour sur vos notes, vous devez sélectionner les informations que vous jugiez pertinentes, les organiser et les présenter en utilisant un support visuel.

Le choix du support visuel est laissé aux équipes qui peut être une affiche, un document Power Point, un objet réalisé par l'équipe, etc. Cependant, ce support doit répondre à certains critères :

- ✚ Doit avoir un *titre*.
- ✚ Doit être *visuel et visible* pour l'ensemble de la classe.
- ✚ Doit contenir un minimum de *2 illustrations*.
- ✚ Doit être axé sur le *contenu de la matière* vue pendant la *période que vous avez pigée*.

De plus :

- ✚ Concentrez-vous sur des informations *pertinentes*.
- ✚ Laissez aller votre imagination et faites preuve de *créativité*.
- ✚ N'hésitez pas à apporter *d'autres informations* que vous juger *utiles* et complètent la matière présentée.
- ✚ La durée de présentation par équipe est de *8 minutes*.
- ✚ Donnez la chance à chacun de participer à la présentation orale.

Critères d'évaluation

L'évaluation prévue est une évaluation par les pairs.

Voir feuille : *Évaluation par les pairs de la présentation orale*.

Mini test sur le cycle naturel de l'eau

1. Donnez tous les noms possibles des étapes qui forment le cycle naturel de l'eau.
2. Nommez les différents états de la matière selon lesquels l'eau peut se présenter et explique comment les molécules se retrouvent dans chacun de ces état (leurs degré d'ordre ou de désordre)
3. Donnez au moins un exemple de condensation et un autre d'évaporation.
4. Qu'est-ce que l'évapotranspiration, et d'où provient-elle ?
5. Utilisez vos propres mots pour expliquer ce qu'est le ruissellement.
6. Avec vos propres illustrations (simples), établissez une schématisation du cycle naturel de l'eau. Sur ce schéma, nommez les différentes étapes qui le composent et identifiez le changement d'état de la matière lié à chacune d'entre elles.
7. L'eau des rivières est de meilleure qualité que celle des torrents.

Vrai
Faux

8. Lorsque l'eau passe de l'état liquide à l'état solide par refroidissement, c'est :

La condensation
La fusion
La congélation

9. Laquelle de ces trois substances, que l'on retrouve toutes dans l'eau du robinet, n'est pas nocive pour la santé ?

Chlore
Nitrate
Plomb

<http://ancien.pistes.org/apprped/app/activites/eau/eauqfov.pdf?actId=13>

<http://www.eaurmc.fr/juniors/quiz/#>

Corrigé - Présentations orales

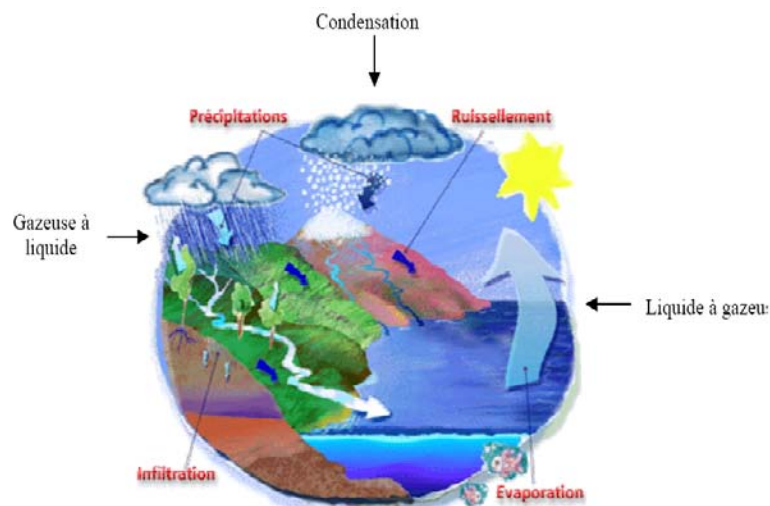
Mini test sur le cycle naturel de l'eau

1. Évaporation, condensation, précipitation, ruissellement, infiltration.
2. Solide : Les molécules sont très tassées les unes sur les autres et ne peuvent plus que vibrer sur leur position (très ordonnées).

Liquide : Les molécules sont assez rapprochées, mais elles peuvent quand même changer de position. Des liens se créent et se défont sans cesse (plus ou moins ordonnées).

Gazeux : Les molécules sont éloignées les unes des autres. Elles se déplacent en tous sens, séparément les unes des autres (désordonné).
3. Condensation : La buée qui se forme sur le miroir de la salle de bain
Évaporation : La vapeur qui sort de la bouilloire quand on fait bouillir de l'eau
4. Le corps humain est composé à 65 % d'eau. Les glandes dites sudoripares situées dans la peau « *puisent* » l'eau des capillaires sanguins qui les entourent, sous la forme d'une urine très diluée qui est ensuite éliminée par les pores cutanés sous la forme de sueur ; lorsqu'il fait chaud, la sueur, qui produit du froid en s'évaporant, permet de réguler la température corporelle. Plus la chaleur et/ou l'activité physique sont importantes, plus la transpiration est abondante.
5. Le ruissellement est l'écoulement de l'eau (superficiel ou souterrain) sur les continents jusqu'à un retour à la mer.

6.



7. L'eau des rivières est de moins bonne qualité que celle des torrents. En effet, la matière organique présente, ainsi que les particules minérales et les micro-algues en suspension, la rendent turbide, c'est-à-dire troublée.
8. C'est la congélation. Lorsque l'eau passe de l'état gazeux (vapeur d'eau) à l'état liquide, on parle de condensation. Lorsque l'eau passe de l'état solide à l'état liquide par réchauffement, on parle de fusion.
9. Le chlore donne un mauvais goût à l'eau, mais il ne présente aucun risque pour la santé : au contraire, c'est un désinfectant !

En revanche, le plomb et les nitrates sont des substances toxiques, qui peuvent nuire gravement à la santé, si leur concentration dans l'eau dépasse les normes établies.

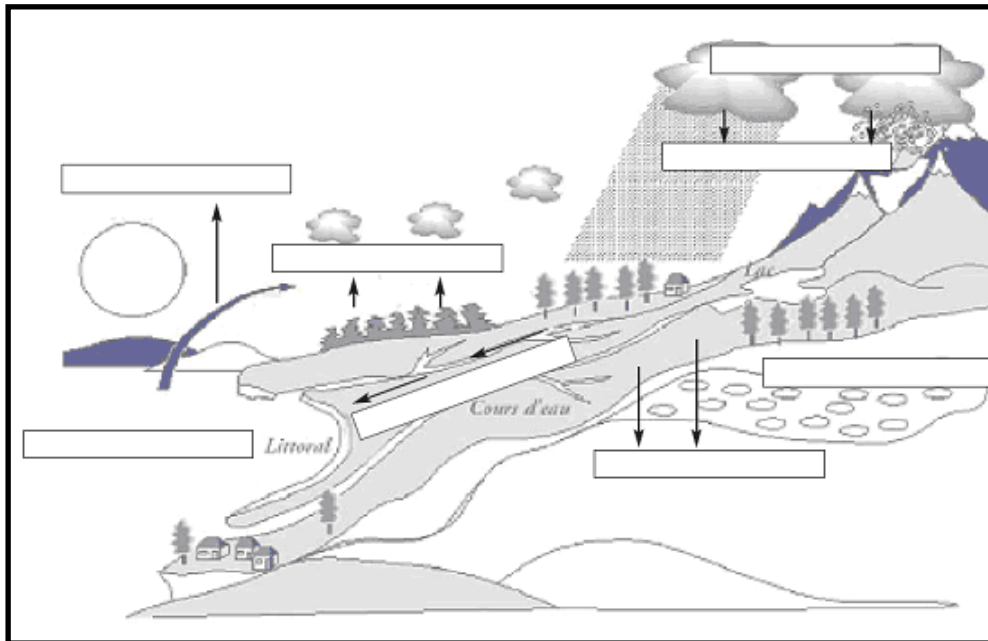
http://ancien.pistes.org/apprped/app/activites/eau/eva_quizformatif_corr.pdf?actId=13

<http://www.eaurmc.fr/juniors/quiz/#>

Fiches de concepts

Travail à faire à la maison

Complétez le schéma suivant avec le nom de chaque étape qui le compose :



Chauffée par le soleil, l'eau des océans se transforme en vapeur d'eau. C'est Les plantes, elles aussi, dégagent de la vapeur d'eau en transpirant : c'est ce qu'on appelle Toute cette vapeur d'eau s'élève dans l'atmosphère et se en rencontrant l'air froid qui se trouve en altitude. De fines gouttelettes se forment, donnant les qui se déplacent avec le vent. L'eau retombe sous forme de pluie, de neige, de grêle : ce sont

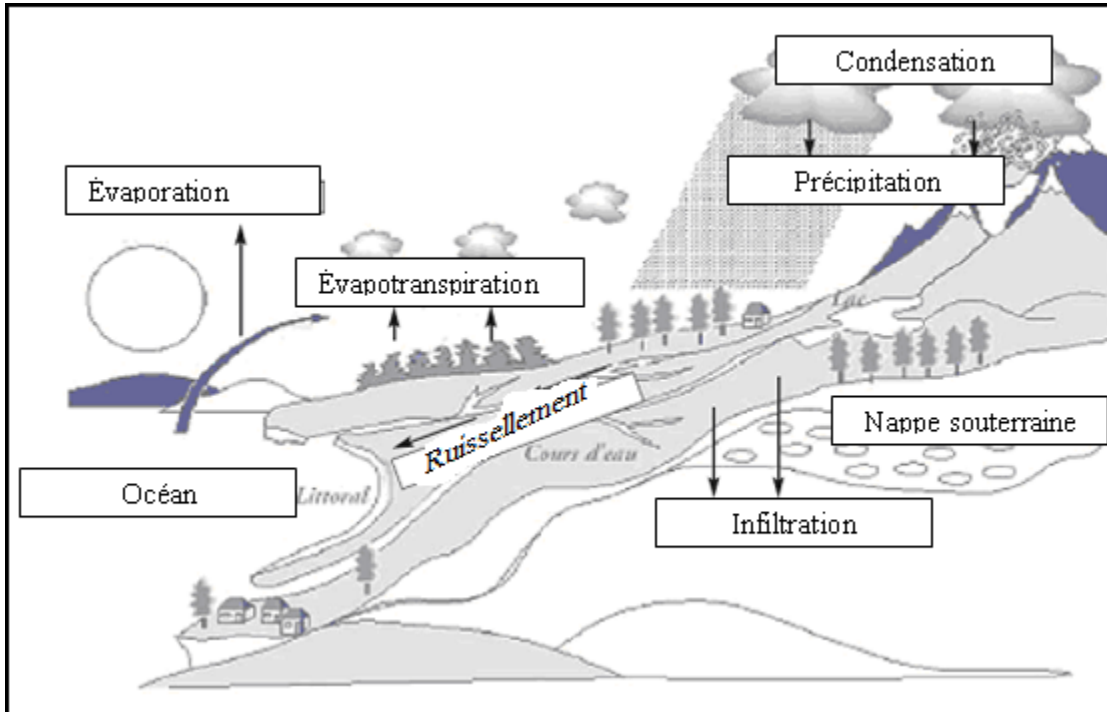
Arrivée sur le sol, plus de la moitié de l'eau s'évapore. Le reste peut pénétrer sous terre et alimenter les nappes et rivières souterraines (c'est), ou bien elle et s'écoule dans les cours d'eau. Elle revient alors à son point de départ : l'océan !

Corrigé

Fiches de concepts

Complétez le texte suivant pour expliquer le cycle de l'eau

http://www.raphaela-legouvello.com/2007/fiches/pdf/1_4cycle.pdf



Chauffée par le soleil, l'eau des océans se transforme en vapeur d'eau. C'est *l'évaporation*. Les plantes, elles aussi, dégagent de la vapeur d'eau en transpirant : c'est ce qu'on appelle *l'évapotranspiration*. Toute cette vapeur d'eau s'élève dans l'atmosphère et se *condense* en rencontrant l'air froid qui se trouve en altitude. De fines gouttelettes se forment, donnant les *nuages* qui se déplacent avec le vent. L'eau retombe sous forme de pluie, de neige, de grêle : ce sont *des précipitations*. Arrivée sur le sol, plus de la moitié de l'eau s'évapore. Le reste peut pénétrer sous terre et alimenter les nappes et rivières souterraines (c'est *l'infiltration*), ou bien elle *ruisselle* et s'écoule dans les cours d'eau. Elle revient alors à son point de départ : l'océan !

Visite de la station de traitement d'eau potable :

Règles et consignes

Voici l'ensemble des règlements et des consignes à suivre lors de la visite de la station de traitement d'eau potable.

- ✚ Arrivez à l'heure (de préférence 10 minutes avant l'heure du départ).
- ✚ Indiquez votre présence auprès de votre enseignant.
- ✚ Adoptez un bon comportement dans l'autobus.
- ✚ Restez attentif aux indications fournies par votre enseignant.
- ✚ Respectez les consignes de visite de l'usine fournies par le guide (autorisation de prendre des photos, etc.) arrivé à l'usine de traitement d'eau.
- ✚ Adoptez un comportement respectueux du site.
- ✚ Respectez le site.
- ✚ Prenez soin de votre feuille de route ; remplissez-là au fur et à mesure.
- ✚ Posez des questions et restez à l'écoute du guide et de votre enseignant.
- ✚ Dirigez-vous sans tarder vers l'autobus scolaire, à la fin de la visite.
- ✚ Remettez la feuille « *Vers une visite fructueuse* » à votre enseignant.

Vers une visite fructueuse

1. Pourquoi le chlore est ajouté à l'eau au tout début de la chaîne de traitement ?

.....
.....
.....

2. Qu'est ce que la floculation ? Quel est le produit utilisé pour cette étape ?

.....
.....
.....

3. Comment procède-on pour l'élimination des floccs formés ?

.....
.....
.....

4. Lors de quelle étape la couleur et la transparence de l'eau sont nettement améliorées.

.....
.....
.....

5. Comment appelle-on les unités qui servent à filtrer l'eau ? Quel est le matériau de filtration utilisé ?

.....
.....
.....

6. Quel produit utilisé pour la désinfection ? À quoi sert la désinfection ?

.....
.....
.....

7. Citez au moins deux autres produits chimiques ajoutés à l'eau avant qu'elle ne soit envoyée vers la consommation et dites la raison de leurs utilisations.

.....
.....
.....

8. Faites un simple schéma à la main qui représente le parcours de l'eau du début de la station de traitement jusqu'au réservoir de stockage.

.....
.....
.....

Grille d'évaluation du cahier des charges n° 1

Cette grille est utilisée par l'enseignant pour l'évaluation du cahier des charges n° 1 à suivre lors de la période n° 3.

- Compétence 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.
Objet d'évaluation : Comprendre des phénomènes naturels (utilisation pertinente des concepts de la science et de la technologie)

Échelle descriptive (La fiche s'applique du bas vers le haut)

Échelon	Appréciation
4	<ul style="list-style-type: none">• Le réseau contient au moins 15 concepts relatifs à la répartition de l'eau et à son utilisation, Et• les relations entre les concepts sont claires et pertinentes, Et• les trois concepts indiqués dans le cahier de charge sont tous présents dans le réseau, Et• le réseau est facile à comprendre et à lire.
3	<ul style="list-style-type: none">• Le réseau ne contient pas plus que 10 concepts relatifs à la répartition de l'eau et à son utilisation, Ou• les relations entre les concepts sont claires, mais il se peut que certaines ne soient pas pertinentes, Ou• seulement deux concepts parmi les trois concepts indiqués dans le cahier de charge sont présents dans le réseau, Ou• le réseau est compréhensible malgré qu'il manque certains éléments qu'il faut deviner pour compléter la compréhension.
2	<ul style="list-style-type: none">• Le réseau ne contient pas plus que sept concepts relatifs à la répartition de l'eau et à son utilisation, Ou• les relations entre les concepts ne sont pas claires, et impossibles à deviner, Ou• seulement un concept parmi les trois concepts indiqués dans le cahier de charge est présent dans le réseau.
1	<ul style="list-style-type: none">• La majorité des concepts du réseau n'ont aucune relation avec la répartition et l'utilisation de l'eau, Ou• La majorité des relations entre les concepts ne sont pas correctes ou non présentes sur le réseau Ou• Aucun concept parmi les trois indiqués dans le cahier de charge n'est présent dans le réseau.

Grille d'évaluation du cahier des charges n° 2

Cette grille est utilisée pour l'évaluation du cahier des charges n° 2 lors de la période n° 5. C'est une évaluation de fin de cycle. Compétence 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.

Étant donné l'obligation de répondre à la demande du cahier de charge n° 2, laquelle est de produire au laboratoire « *l'eau la plus propre possible à partir d'un échantillon de départ (eau impropre)* », la nécessité de faire intervenir la compétence 1 nous semble absolue.

- Compétence 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.
Objet d'évaluation : Choisir un scénario d'investigation.
Concrétiser sa démarche.

Échelle descriptive

(La fiche s'applique du bas vers le haut)

Échelon	Appréciation
4	L'élève formule des questions complètes, qu'il enrichit d'éléments pertinents, permettant de relater avec justesse le problème d'une eau contaminée et ses répercussions. Il présente clairement toutes les étapes de sa démarche en faisant ressortir les liens. L'élève manipule le matériel mis à sa disposition et réussit à contrôler toutes les variables qui peuvent influencer sur ses résultats.
3	L'élève formule un questionnement adéquat lui permettant de cerner les aspects essentiels de la problématique de l'eau contaminée et ses répercussions. Il planifie quelques étapes de sa démarche. Il est incapable de contrôler toutes les variables pouvant influencer ses résultats.
2	L'élève formule un questionnement approprié, mais qui comporte des lacunes, cernant en partie les aspects essentiels de la problématique liée à la contamination de l'eau. Il planifie quelques étapes de sa démarche. Il est incapable de contrôler les variables qui influent sur ses résultats.
1	L'élève formule un questionnement sans lien direct avec la problématique de l'eau contaminée. Il ne planifie aucune démarche dans son travail. Il ne peut imaginer aucune solution.

En somme, reconnaître une compétence repose globalement sur la même logique que celle suivie en cours d'année. À la fin du cycle, l'enseignant se prononce sur le niveau de développement de la compétence à évaluer à travers la situation d'apprentissage le « *cancer dans mon verre* », étant donné que cette dernière inclut des situations d'évaluation.

Pour renforcer son jugement, l'enseignant peut également s'appuyer sur certaines traces de l'apprentissage de l'élève recueillies en cours de cycle (1^{ère} et 2^e année du secondaire en sciences et technologie) sur le cycle de l'eau.

Fiche d'autoévaluation pour le mini test

👉 Lisez les énoncés suivants

Les énoncés selon les critères du cahier de charge n° 3	J'éprouve beaucoup de difficultés C	Je suis capable avec de l'aide B	Je le fais facilement A
Je donne les noms possibles des étapes du cycle naturel de l'eau.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je nomme les différents états de la matière selon lesquels l'eau peut se présenter et j'explique les molécules qui se retrouvent dans chacun de ces états (leur degré d'ordre ou de désordre).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solide : molécules très tassées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liquide : molécules assez rapprochées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gazeux : molécules éloignées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je donne au moins un exemple sur la condensation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je donne au moins un exemple sur l'évaporation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je donne une définition de l'évapotranspiration.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je donne une explication sur le ruissellement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je schématise adéquatement le cycle de l'eau. Sur ce schéma, je nomme les différentes étapes qui le composent et j'identifie le changement d'état de la matière liée à chacune d'entre elles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En vous basant sur la grille d'évaluation,
quelle note donnez-vous à votre équipe (A, B ou C) ?

Note : ____

Expliquez, en quelques mots, comment vous êtes arrivés à obtenir cette note.

Comment pourriez-vous vous améliorer ? Écrivez quelques idées.

Signature de l'élève _____

Signature de l'enseignant _____

Grille d'évaluation du cahier des charges n° 3

Évaluation par les pairs de la présentation orale

Cette grille servira à évaluer différents aspects à l'exposé oral et sera distribué à la période n° 8. La grille ci-dessous servira à noter la performance de l'équipe après la présentation.

Excellent	Très bon	Moyennement bon	À améliorer	Faible
5	4	3	2	1

Vous êtes aussi invités à ajouter des commentaires constructifs à propos de leur présentation.

Noms des membres de l'équipe

Contenu

Le thème abordé est-il présenté clairement ? /5

Le contenu est-il en lien avec la matière que l'équipe doit présenter ? /5

La présentation contient-elle toutes les informations nécessaires ? /5

Est-ce qu'elle s'appuie sur un support visuel selon les critères du cahier de charge ? /5

Les liens sont-ils clairs entre les idées ? /5

La présentation donne-t-elle d'autres informations pertinentes à retenir ? /5

Fiche personne-ressource

RÉGIONS DE LAVAL, BASSES-LAURENTIDES ET SUD DE LANAUDIÈRE

SCIENCE - IMMUNOLOGIE

Le cancer ou comment les cellules perdent la tête

<http://www.spst.org/innovateurs/laval.pdf>

CLIENTÈLE CIBLE : 3e cycle du primaire et secondaire

LANGUE : français

À l'opposé de bien des maladies, le cancer n'est pas dû à une bactérie ou un virus qu'on attrape. Le cancer survient lorsque nos cellules perdent la tête, c'est-à-dire qu'elles oublient quel type de cellules elles doivent être. L'atelier proposé permettra de comprendre qui sont les cellules, comment elles se multiplient et comment notre système immunitaire monte la garde et se débarrasse de celles qui ne se conduisent pas normalement. Les participants à l'atelier feront donc un voyage à l'intérieur du corps pour découvrir d'abord les cellules en général, les cellules cancéreuses ou celles qui se dérèglent, puis une classe bien spéciale de cellules, les cellules du système immunitaire.

MATÉRIEL FOURNI PAR L'INNOVATEUR : images de cellules, Transparents

MATÉRIEL FOURNI PAR L'ÉCOLE : chevalet, papier et crayonsfeutres, Rétro-projecteur

MATÉRIEL FOURNI PAR LES ÉLÈVES : aucun

INNOVATEUR : M. Daniel Oth, professeur et chercheur, INRS-Institut Armand-Frappier

Liens-école : PRIMAIRE, 3e cycle : Univers vivant (Matière, systèmes et interaction); SECONDAIRE, 1er cycle : Univers vivant (Maintien de la vie); 2e cycle, 3e secondaire, S&T : Univers vivant (Tissus, organes et systèmes); 5e secondaire : Biologie 534 (Module 2 : L'équilibre – L'équilibre d'un organisme)

Informations utiles pour l'enseignant

Endroits où nous utilisons l'eau

Les utilisations les plus évidentes et immédiates de l'eau ont lieu dans son milieu naturel : ce sont les utilisations dites *sur place*. Les poissons vivent dans les cours d'eau et certains oiseaux et autres animaux, y passent du moins une partie de leur existence. La production d'énergie hydroélectrique, l'expédition par bateau et les loisirs aquatiques sont des exemples d'utilisations sur place qui profitent à l'être humain.

Ces utilisations sur place ne sont pas toujours inoffensives. Par exemple, les fuites d'huile provenant de moteurs hors-bord et de cargos, polluent l'environnement. Les grands réservoirs utilisés pour la production d'énergie hydroélectrique, enlèvent l'eau par évaporation et modifient complètement le régime des cours d'eau des utilisateurs en aval.

Les utilisations les plus nombreuses et les plus variées ont, toutefois, lieu sur terre : on parle alors d'utilisations par *prélèvement*. Ce terme est juste, car l'eau est d'abord prélevée de sa source (une rivière ou un fleuve, un lac ou une nappe d'eau souterraine), dirigée ensuite par tuyau ou par canal vers les nombreux emplacements et utilisateurs différents, puis recueillie de nouveau pour être retournée à un lac, à un cours d'eau ou dans le sol. Les utilisations domestiques et industrielles, la production d'énergie thermique et nucléaire, l'irrigation ainsi que l'abreuvement du bétail, appartiennent à cette catégorie.

Dans la plupart des utilisations par prélèvement, une partie de l'eau est consommée, c'est-à-dire que la quantité d'eau qui est retournée à sa source, est moindre qu'avant le prélèvement. De plus, l'eau qui retourne à son milieu naturel, est souvent dégradée. Par exemple, l'eau qui quitte nos maisons contient des déchets humains et domestiques. De nombreux procédés industriels polluent également l'eau, et leurs déchets liquides ne sont traités que partiellement – *lorsqu'ils le sont* – avant d'être retournés à la nature.

Saviez-vous que :

- Les Canadiens consommaient en moyenne 329 litres d'eau chaque jour en 2004 ?
- Aussi peu que 10 % de notre approvisionnement en eau domestique est utilisé dans la cuisine et comme eau à boire ?
- Environ 65 % de l'eau consommée à l'intérieur des maisons est utilisée dans les salles de bain ? La toilette représente la plus grande « *consommatrice* » d'eau à l'intérieur.
- L'utilisation de l'eau à l'intérieur atteint des sommets deux fois par jour, à l'année longue, soit le matin et le soir ?
- Les sommets les plus élevés ont lieu en été : de la moitié aux trois quarts de l'eau traitée par les municipalités, sert alors à l'arrosage des pelouses ?
- L'utilisation de l'eau augmente plus rapidement que la population, car la diversité des utilisations de l'eau s'accroît avec la taille d'une collectivité ?
- 1 000 litres = 1 mètre cube (m³) ?

Quelques faits au sujet de la qualité de l'eau

- Environ 57 % des Canadiens sont desservis par une station d'épuration des eaux usées, comparativement à 74 % pour les Américains, 86,5 % pour les Allemands et 99 % pour les Suédois.
- Dans les pays en voie de développement, 80 % des maladies sont dues à l'eau.
- *Vingt-six pour cent des Canadiens* comptent sur les eaux souterraines pour leur consommation à domicile.
- Une goutte d'huile peut rendre impropre à la consommation jusqu'à 25 litres d'eau.
- Un gramme de 2,4-D (un herbicide d'usage domestique courant) peut contaminer 10 millions de litres d'eau potable.
- Un gramme de BPC peut rendre jusqu'à 1 milliard de litres d'eau impropres à la vie aquatique en eau douce.

- De l'eau contenant 1 gramme de plomb par 20 000 litres, est impropre à la consommation. Dans les anciennes maisons, il arrive souvent que la tuyauterie soit faite en plomb ou soudée au plomb, et ce plomb peut passer dans l'eau.
- Les nitrates des engrais favorisent la croissance excessive des algues et des grosses plantes aquatiques, causant l'affreuse prolifération d'algues et faisant fuir le poisson gibier.
- On peut souvent voir du méthane se dégager sous forme de bulles du fond des étangs ; ce gaz est produit par la décomposition dans la vase des plantes et des animaux morts.
- Une grande partie de la dureté de l'eau est due au calcium et au magnésium, deux éléments essentiels à l'être humain. On a constaté que, pour certains types de maladies cardiovasculaires, le taux de mortalité était plus élevé dans les régions où l'eau est douce que dans celles où l'eau est dure, et cela, dans de nombreuses parties du monde.
- Le cuivre est un autre élément essentiel ; c'est grâce à lui que le fer s'absorbe et se métabolise le mieux, et il aide à la formation des os. Il est souvent présent dans l'eau naturelle; mais, en concentration supérieure à 1 milligramme par litre, il peut rendre l'eau désagréable au goût.

Les produits chimiques toxiques, legs d'une société chimique

Nous sommes une société « *chimique* » ; nous utilisons des centaines de produits chimiques dans nos activités quotidiennes normales : le lavage, les repas, le ménage, l'entretien de la pelouse et du jardin ainsi que la conduite automobile. Actuellement, on connaît presque 10 millions de produits chimiques, et, de ce nombre, environ 100 000 sont utilisés commercialement.

La plupart des produits chimiques toxiques sont rejetés directement dans nos cours d'eau sous forme de déchets, mais un grand nombre pénètrent aussi dans l'eau à la suite de leur utilisation quotidienne à la maison, en agriculture et dans l'industrie.

Ces produits modifient constamment, soit *par infiltration*, la composition chimique de nos eaux, lorsqu'ils imprègnent la terre et se rendent jusqu'aux eaux souterraines après avoir

été vidés des décharges et des terres agricoles ; soit *par ruissellement*, lorsqu'ils sont entraînés dans des masses d'eau en provenance de la terre, où ils ont été utilisés ou déversés, ou venant de l'atmosphère, d'où ils ont été rejetés.

Les produits chimiques peuvent altérer le goût, l'odeur et la couleur de l'eau. Ils peuvent rendre les poissons et les animaux moins fertiles, entraîner chez eux des malformations génétiques, endommager leur système immunitaire, accroître les cas de tumeurs et même, causer la mort.

Une grande partie des produits chimiques qui pénètrent dans l'eau, même en quantité minime, sont toxiques pour l'être humain, les plantes et les animaux. Les BPC et les PPC (phénols polychlorés) sont des exemples typiques. Les pesticides sont utilisés en agriculture, en foresterie et à la maison. Les BPC, bien qu'ils ne soient plus utilisés dans les nouvelles installations, servent encore d'isolant dans les anciens transformateurs électriques, et certains agents de préservation du bois contiennent des PPC. Les mêmes propriétés pour lesquelles ces produits chimiques sont utilisés, la toxicité et la persistance, par exemple, les rendent très nuisibles pour l'environnement.

Les effets de la pollution

La pollution n'est pas toujours visible. L'eau d'une rivière ou d'un lac peut sembler propre, même si elle est polluée. Dans les eaux souterraines, sur lesquelles un quart de la population canadienne compte pour s'approvisionner, les polluants sont particulièrement difficiles à détecter. En outre, les effets de la pollution ne sont pas nécessairement immédiats ; ils peuvent prendre des années à se manifester.

Lorsque la pollution rend l'eau impropre à la consommation, aux loisirs, à l'agriculture et à l'industrie, elle finit par rendre les lacs et les rivières moins esthétiques. Ce qui est plus grave, c'est que lorsque la pollution détruit la vie aquatique et réduit sa capacité de reproduction, elle menace éventuellement la santé humaine. Personne n'échappe aux effets de la pollution de l'eau.

Polluants qui détériorent la qualité de l'eau

Polluants non persistants (dégradables)

- les eaux usées domestiques
- les engrais
- certains déchets industriels

Ces produits peuvent être décomposés, à la suite de réactions chimiques ou par des bactéries naturelles, en substances simples et non polluantes, comme le dioxyde de carbone et l'azote. Si la charge polluante est forte, elle peut réduire considérablement la concentration d'oxygène et entraîner l'eutrophisation ; ce processus est toutefois réversible.

Polluants persistants (lentement dégradables)

- certains pesticides (par exemple, le DDT et la dieldrine) ;
- le pétrole et les produits pétroliers ;
- les BPC, les dioxines et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- les substances radioactives, comme le strontium 90, le césium 137, le radium 226 et l'uranium ;
- les métaux comme le plomb, le mercure et le cadmium.

C'est ce type de pollution qui augmente le plus rapidement. Certains de ces contaminants se dégradent très lentement ou ne peuvent pas se décomposer : ils demeurent dans le milieu aquatique pendant des années ou, plus longtemps encore. Les dommages causés sont irréversibles ou ne peuvent être réparés qu'après des dizaines d'années ou des siècles.

Autres polluants

- l'eau chaude des tours de refroidissement (pollution thermique) ;
- les débris flottants ;
- les ordures ;
- les mousses.

Ce sont là des exemples de *pollution physique* et non pas de pollution chimique, qui enlèvent à l'eau une partie de ses attributs utilitaires et esthétiques. Dans certains cas, la pollution thermique peut tuer les poissons.

http://www.ec.gc.ca/WATER/fr/manage/poll/f_pollut.htm

Liens utiles

29 janvier 2009 - "Enquête" à Radio-Canada

<http://www.youtube.com/watch?v=k6qkdq0rpul>

5 février 2008

<http://www.youtube.com/watch?v=HG82KHhBdu8>

29 octobre 2008 - Dr Claude Juneau

<http://www.tqs.ca/videos/le-midi-avec-andre-arthur/2008/10/7-eau-contaminee-a-valcartier-et-a-shannon-35503.php>

29 octobre 2008 - André Arthur

<http://www.tqs.ca/videos/le-midi-avec-andre-arthur/2008/10/8-opinion-sur-l-eau-contaminee-35502.php>

<http://www.tqs.ca/videos/le-midi-avec-andre-arthur/2009/02/3---dossier-de-l-eau-contaminee-au-tce-a-shannon-40844.php>

2008

<http://www.tqs.ca/videos/infos/2007/10/contamination-a-shannon-16336.php>

<http://www.bloquebecois.org/fr/audiovisuel.asp?id=492>

www.radio-canada.ca/emissions/enquete/2008-2009/Reportage.asp?idDoc=72658

23 février 2009 - Décès de Alexandre Mallette-Lafrenière, 18 ans

http://matin.branchez-vous.com/nouvelles/2009/02/contamination_de_leau_a_shanno_1.html

<http://www.24hmontreal.canoe.ca/24hmontreal/actualites/archives/2009/02/20090228-221636.html>

23 février 2009

<http://w41k.info/?read=25518>

9 février 2009 - Shannon, un nouveau Walkerton ?

<http://www.lerefletdulac.com/article-300749-Shannon-un-nouveau-Walkerton.html>

10 février 2009 - Ottawa débloque 13 millions \$ pour construire un aqueduc à Shannon

http://chibougamau.planeteradio.ca/articles/200902101700171/ottawa_debloque_millions_pour_construire_aqueduc_shannon.html

11 février 2009 - Ottawa ouvre le robinet : le maire de Shannon tout sourire

<http://cyberpresse.workopolis.com/le-soleil/actualites/environnement/200902/10/01-826098-ottawa-ouvre-le-robinet-le-maire-de-shannon-tout-sourire.php>

13 février 2009 - De l'eau cancérigène

<http://www.radio-canada.ca/nouvelles/societe/2009/01/28/001-eau-contaminee-shannon.shtml>

13 février 2009 - Appel aux anciens résidents - Charles Veilleux, avocat

http://www.radio-canada.ca/regions/Quebec/2009/01/30/001-recours_appel_residents_n.shtml

6 mars 2009 - Bloc québécois dépose une motion

<http://www.lejacquescartier.com/article-311074-Le-Bloc-quebecois-depose-une-motion-sur-leau-contaminee-a-Shannon.html>

30 janvier 2009 - La signature du TCE dans l'ADN des cancéreux

<http://www.lejacquescartier.com/article-i298267-La-signature-du-TCE-dans-lADN-des-cancereux.html>

30 janvier 2009 - Ottawa maintient la ligne dure

<http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/actualites/justice-et-faits-divers/200901/29/01-822390-contamination-au-tce-a-shannon-ottawa-maintient-la-ligne-dure.php>

30 janvier 2009 - De la colère à l'espoir pour les résidents de Shannon

<http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/actualites/environnement/200901/29/01-822391-tce-de-la-colere-a-lespoir-pour-les-residents-de-shannon.php>

29 janvier 2009 - C'est triste en maudit . . .

<http://lejournaldequebec.canoe.ca/journaldequebec/actualites/quebec/archives/2009/01/20090129-223508.html>

29 janvier 2009 - Le fédéral savait depuis 1978 que l'eau de Shannon était contaminée

<http://www.cyberpresse.ca/actualites/quebec-canada/national/200901/29/01-821971-le-federal-savait-depuis-1978-que-leau-de-shannon-etait-contaminee.php>

29 janvier 2009 - Le cancer qui ronge Shannon

<http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/arts-et-spectacles/television-et-radio/200901/28/01-821943-le-cancer-qui-ronge-shannon.php>

<http://shannoninfotce.tripod.com/>

29 janvier 2008 - La population de Shannon a droit à la vérité

http://www.blocquebécois.org/fr/manchette_detail.asp?ID=9925948

25 avril 2007 - Avocat : Une preuve en béton

<http://www.lejacquescartier.com/article-101992-Une-preuve-en-beton-Me-Charles-Veilleux.html>

28 mars 2007 - Recours collectif autorisé

<http://www.lejacquescartier.com/article-94528-Recours-collectif-autorise.html>

5 octobre 2007 - Les vapeurs de TCE sont sans danger

<http://www.canoe.com/infos/quebeccanada/exclusif/archives/2007/10/20071005-100609.html>

19 décembre 2003 - Le Regroupement des Citoyens de Shannon a déposé une requête

<http://shannon.ca/fr/site.asp?page=evenement&nActualite=1&nAnnee=2004&nIDEvenement=180>