

Activité 5

Pour ou contre l'implantation d'une centrale nucléaire?

Par France Garnier

Coordonnatrice du *Saut quantique*

Activité 5

Pour ou contre l'implantation d'une centrale nucléaire?

Par France Garnier

Coordonnatrice du *Saut quantique*

Note : Dans ces textes, le générique masculin est utilisé seul, sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

Les annexes en format PDF se retrouvent dans le cédérom qui accompagne ce recueil.

De plus, vous pouvez vous les procurer en format Word dans la section « Trésors pédagogiques » — Coffre aux trésors pédagogiques — du site Internet du Saut quantique à l'adresse URL : <http://www.apsq.org/sautquantique>. Vous pouvez aussi consulter une analyse pédagogique de cette activité aux mêmes endroits.

Les auteurs autorisent toute utilisation de ce texte à des fins pédagogiques, pourvu qu'il y ait mention des auteurs.

Le respect de ces recommandations encouragera les auteurs à partager leur expérience.

Vous pouvez communiquer avec l'auteure à l'adresse électronique : francegarnier@hotmail.com pour plus d'information ou pour tout commentaire.

Activité 5

Pour ou contre l'implantation d'une centrale nucléaire?

Introduction

Dans le cadre d'un cours complémentaire intitulé : « Chimie d'hier à demain », la dernière activité pédagogique soumise aux élèves était de simuler la création d'un comité de citoyens préoccupés par l'implantation éventuelle d'une centrale nucléaire dans leur région.

Bien que les élèves aient peu de connaissances scientifiques — le cours n'étant pas accessible aux élèves du programme *Sciences de la nature* —, ils devaient néanmoins faire une recherche approfondie de la problématique comme tout citoyen responsable et soucieux de la qualité de son environnement, se forger une opinion critique et développer des actions concrètes pour communiquer leur position à la population.

Essentiellement, l'activité dure trois périodes de trois heures. Au début, le professeur présente une mise en situation aux élèves et ces derniers doivent, par la suite, choisir ce qu'ils veulent approfondir et se regrouper en équipes¹. Le professeur agit uniquement comme guide-animateur. Les élèves prennent part à des discussions pour éclaircir le sujet suite à des recherches bibliographiques entre les cours.

En plus de faire acquérir des connaissances scientifiques et techniques sur une centrale nucléaire, cette activité amène les élèves à :

- 1) avoir plus confiance en eux s'ils désirent s'approprier un sujet à caractère scientifique,
- 2) prendre conscience qu'un sujet à caractère

¹ Lors de l'expérimentation de cette activité, il y avait 8 élèves qui se sont divisés en équipes de deux à trois personnes. Il est possible de réaliser cette activité avec plus d'élèves en l'adaptant en conséquence.

scientifique peut avoir un impact sur leur vie et sur leur environnement immédiat, 3) voir l'ensemble des facteurs influençant une prise de position critique et 4) se responsabiliser et à agir pour revendiquer leur position.

Cette activité peut s'intégrer à d'autres cours tels que *Chimie générale : la matière*, *Sciences physiques 436*, *Électricité et magnétisme*, *Intégration des apprentissages*, etc. Dans ce contexte, il pourra alors être pertinent de réorganiser l'activité pour qu'elle dure moins longtemps. Par exemple, elle pourrait être introduite à la fin d'un cours théorique pour que les élèves puissent se familiariser avec la problématique, se séparer en équipes et se répartir des tâches. Ensuite, il pourrait y avoir un ou deux laboratoires consacrés à l'échange d'informations entre les élèves.

L'activité de simulation d'un comité de citoyens, pour sa part, peut être adaptée à différentes problématiques pour introduire de nouveaux concepts scientifiques et technologiques comme l'installation d'une usine détruisant les BPC², la construction d'un barrage hydroélectrique, l'établissement d'une porcherie, l'utilisation de l'eau des nappes phréatiques, etc.

Relation entre l'activité et le programme suivi par les élèves

Le cours complémentaire *Chimie d'hier à demain* se situe dans le champ d'études *Culture scientifique et technologique* et vise l'objectif 000X³ :

- Expliquer la nature générale et quelques-uns des enjeux actuels de la science et de la technologie.

² BPC : biphényles polychlorés.

³ Ministère de l'Éducation, *Devis ministériel du cours complémentaire 000X : Culture scientifique et technologique* (1998), (page consultée le 26 janvier 2002). [En ligne]. Adresse URL : <http://www.meq.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/Cahiers/cours-comp/Comp000/000x.htm>.

L'activité amène les élèves à atteindre plus particulièrement le quatrième élément de compétence de cet objectif :

- *Déduire différentes conséquences et questions qui découlent de certains développements scientifiques et technologiques récents.*

Le cours étant divisé en trois parties : passé, présent et futur, cette activité en est l'aboutissement. Ainsi, la simulation de la création d'un comité de citoyens préoccupés par l'installation d'une centrale nucléaire dans leur région projette les élèves dans le futur. Cette mise en situation cherche à faire acquérir des connaissances sur un sujet fortement critiqué, mais surtout elle vise à les faire réfléchir sur leur place dans une société fortement axée sur le savoir scientifique et technique.

Si la simulation du comité de citoyens est intégrée dans un cours du programme *Sciences de la nature*, elle facilite l'atteinte des buts généraux de programme⁴ suivants :

- *Raisonnement avec rigueur;*
- *Communiquer de façon claire et précise;*
- *Apprendre de façon autonome;*
- *Travailler en équipe;*
- *Établir des liens entre la science, la technologie et l'évolution de la société;*
- *Définir son système de valeurs;*
- *Situer le contexte d'émergence et d'élaboration des concepts scientifiques;*
- *Traiter de situations nouvelles à partir de ses acquis.*

⁴ Ministère de l'Éducation, *Description du programme « Sciences de la nature »* 200.B0 (1998), (page consultée le 26 janvier 2002). [En ligne]. Adresse URL : <http://www.meq.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/Cahiers/program/200b098.htm>.

De plus, elle est un beau prétexte pour introduire plusieurs notions scientifiques et techniques par une approche par problèmes (APP)⁵: la nature de l'atome, le tableau périodique, la radioactivité, la fission nucléaire, la demi-vie, l'énergie, le fonctionnement des centrales électriques et des alternateurs, l'électricité, etc.

Encadrement pédagogique

Le professeur prépare la problématique en faisant une recherche bibliographique suffisante pour maîtriser le sujet (quelques références sont suggérées dans la section *Médiagraphie*).

Il rédige la mise en situation, utilise celle présentée en annexe (*E.1*) ou l'adapte. En classe, il la présente ensuite aux élèves. Il leur suggère un échancier et les laisse définir la répartition de leur travail et de leurs rôles.

Lors des discussions, le professeur peut agir comme secrétaire et rédiger au tableau les points importants de leur réflexion et éclaircir certaines questions qu'ils n'arrivent pas à répondre.

De plus, il peut intervenir pour leur faire prendre conscience des limites des informations disponibles et de l'existence de plusieurs points de vue et d'aspects influençant leur position (politique, scientifique, social, éthique, environnemental, économique, etc.). Il peut aussi leur faire remarquer que les situations de la vie courante sont souvent beaucoup plus complexes qu'elles paraissent *a priori* et que les choix de société dépendent de plusieurs facteurs et surtout des valeurs dominantes. Par ailleurs, le professeur devrait sensibiliser les élèves sur le fait qu'un choix aussi important que d'accepter ou non l'installation d'une centrale nucléaire près de chez-eux doit dépasser les arguments fondés uniquement sur la peur.

⁵ Pour plus d'information sur cette approche pédagogique, consulter le dossier *APP* du site Internet du *Saut quantique* (<http://www.apsq.org/sautquantique>) dans la section *Dossiers chauds*.

Selon le contexte, le professeur peut être davantage directif en :

- Définissant plus précisément la problématique;
- Expliquant les étapes de la résolution de problèmes avec l'approche par problèmes⁶;
- Faisant émerger les conceptions spontanées;
- Rappelant les connaissances enseignées précédemment qui pourraient être utiles à l'activité;
- Proposant une liste de concepts nouveaux qu'ils devront maîtriser à la fin de l'activité (ex. atome, fission nucléaire, demi-vie, radioactivité, centrale nucléaire, alternateur, électricité, énergie nucléaire, etc.);
- Répartissant leurs tâches;
- Les renseignant sur ce qu'est un travail d'équipe efficace;
- Les initiant aux étapes de la recherche documentaire à la bibliothèque ou sur Internet.

Présentation de l'activité

Temps de préparation nécessaire

Le professeur doit prévoir un certain temps pour préparer un dossier sur les connaissances scientifiques et techniques ainsi que sur les facteurs politiques, économiques, environnementaux, sociaux, etc. en jeu lors de l'implantation d'une centrale nucléaire⁷. Cette recherche dépend de

⁶ Voici deux documents expliquant les étapes de l'APP aux élèves : 1) modèle du Département des sciences biologique de l'UQAM : <http://www.apsq.org/sautquantique/APP/ModeleUQAM.doc> et 2) modèle du Cégep de Rimouski extrait de : Réal Cantin, Denise Lacasse et Lucien Roy (1996). *Intégration d'approches par problèmes en sciences. Phase I : Activité de synthèse*, 202 p. disponible intégralement sur le site Internet du *Saut quantique* : http://www.apsq.org/sautquantique/APP/Rapport_Cegep_Rimouski.doc.

⁷ Pour faciliter la préparation systématique de dossiers *science-technologie-société*, vous pouvez utiliser l'« îlot de rationalité » de Gérard Fourez dans *Alpha-*

l'expérience du professeur. Pour un professeur débutant, on peut estimer qu'il faut entre deux heures et dix heures selon le niveau d'approfondissement recherché.

Les élèves, pour leur part, n'ont pas à se préparer avant la présentation de l'activité en soi.

Étapes du déroulement de l'activité

1^{re} période (3 heures)

Le professeur présente l'activité au début du cours en distribuant une mise en situation sur l'implantation fictive d'une centrale nucléaire en 2010 près de chez-eux (voir l'annexe E.1).

Les élèves lisent la mise en situation et doivent, par la suite, s'entendre sur le fonctionnement d'un comité de citoyens et diviser le groupe en fonction des intérêts de chacun. Le professeur peut suggérer des thèmes à explorer (ex. fonctionnement d'une centrale nucléaire, effets de la radioactivité, entreposage des déchets nucléaires, différence entre le fonctionnement d'une centrale nucléaire et d'une bombe atomique, plan d'évacuation, etc.) et des références si nécessaire, selon le degré d'autonomie estimé des élèves.

Chaque équipe doit ensuite définir le mandat de leurs membres en fonction des contraintes de temps. Ils doivent en arriver à diviser le travail pour que chacun approfondisse un thème donné dans le but d'en faire un compte rendu détaillé, par la suite, à son équipe. Un représentant de chacune des équipes doit résumer ce qu'ils ont appris à l'ensemble de la classe comme s'ils échangeaient de l'information dans un vrai comité de citoyens.

bétisation scientifique et technique, Bruxelles, De Boeck Université, 1994. Un exemple d'application sur les téléphones cellulaires présenté au Colloque collégial de l'Association des professeurs de sciences du Québec en l'an 2000 par Emmanuelle Goulet est en ligne dans la section *Formation* (événements — comptes rendus) du site Internet du *Saut quantique* (<http://www.apsq.org/sautquantique>).

2^e période (3 heures)

Lors de la première demi-heure, en équipe, les élèves s'expliquent entre eux ce qu'ils ont appris lors de leur recherche bibliographique. Un des élèves de chaque équipe présente un compte rendu à la classe (ce compte rendu peut être remis aussi par écrit). Le professeur anime la discussion pour que tous aient bien compris l'ensemble des interventions.

Lors de la discussion, les élèves de chaque équipe redéfinissent un nouveau mandat en fonction des questions à éclaircir. Le professeur peut expliquer certaines notions scientifiques ou techniques s'il le juge nécessaire.

3^e rencontre (3 heures)

Les élèves présentent à nouveau les résultats de leur recherche et doivent ensuite discuter de leur position et des actions à poser s'ils devaient sensibiliser le reste de la population à leur opinion. Le professeur peut intervenir encore une fois pour expliquer certains concepts et les amener à réfléchir sur ce qu'est un argument critique qui dépasse la peur⁸.

Selon le cas, le professeur peut demander aux élèves de rédiger un court texte, à la fin de la période, résumant s'ils sont pour ou contre l'implantation d'une centrale nucléaire près de chez-eux ou attendre à l'examen pour qu'ils donnent leur point de vue.

Voici d'autres activités qui pourraient être envisagées : visite de la centrale nucléaire *Gentilly II* dans le parc industriel de Bécancour, débat lors d'événements spéciaux (ex. sur l'heure du dîner devant l'ensemble des élèves du programme

⁸ Pour plus d'information sur le développement d'une pensée critique, nous vous invitons à consulter l'article de Lyse Roy et de Louise Guilbert de la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université Laval : *Les controverses environnementales : un moyen pour développer une pensée critique chez des adultes en contexte non formel*, (page consultée le 26 janvier 2002). [En ligne]. Adresse URL : <http://www.pistes.fse.ulaval.ca/docrec/articles/textes/contenvi.html>.

Sciences de la nature, dans le cadre d'une semaine des sciences, etc.).

Description du matériel fourni

Matériel à remettre aux élèves

- Annexe E.1 : *Mise en situation « Implantation fictive d'une centrale nucléaire à Saint-Georges »*.

Note : L'annexe en format PDF se retrouve dans le cédérom qui accompagne ce recueil. De plus, vous pouvez vous la procurer en format Word dans la section « Trésors pédagogiques » — « Coffre aux trésors pédagogiques » — du site Internet du Saut quantique à l'adresse URL : <http://www.apsq.org/sautquantique>. Vous pouvez aussi vous procurer une analyse pédagogique de cette activité aux mêmes endroits.

Évaluation suggérée pour l'activité

Les élèves peuvent être évalués sur les connaissances scientifiques et techniques par un examen traditionnel.

Chacune des étapes peut être évaluée : les comptes rendus individuels ou en équipes, les présentations orales, le travail en équipes (auto-évaluation), etc.

Mais surtout, il est important de les évaluer sur leur capacité à fournir une position argumentée sur l'implantation d'une centrale nucléaire dans leur région. Cette évaluation peut prendre la forme d'une question, dans un examen, du type : « Quelle est votre position sur l'implantation d'une centrale nucléaire près de chez vous ? » avec des sous-questions exigeant d'expliquer ce qu'est une centrale nucléaire, comment se déroule une fission nucléaire, quel est l'impact de la radioactivité sur la santé, etc.

Le nombre de points alloués à ces questions dépend de leur importance par rapport au reste du contenu du cours. Il peut varier entre 5 et 10 %, par exemple.

Médiagraphie

FLAMAND, Eddy et René P. Tremblay (1990). *La chimie et le monde moderne* (chapitre sur l'énergie nucléaire). Sainte-Foy, Les Éditions *Le Griffon d'argile*, 1990, 291 p. (notions simples sur le sujet pour des élèves ayant peu de connaissances en chimie et en physique).

Brochures d'information sur la centrale nucléaire *Gentilly II* (disponibles à la centrale nucléaire).

Regroupement pour la surveillance nucléaire du Canada, [En ligne]. Adresse URL : <http://www.ccnr.org>.

Énergie atomique du Canada limitée, [En ligne]. Adresse URL : <http://www.aecl.ca>.

Green peace, [En ligne]. Adresse URL : <http://www.greenpeace.org> ou <http://greenpeace.fr> (site de la France).

Avec le moteur de recherche : <http://www.google.ca>, voici quelques suggestions de mots-clés à utiliser :

- Centrale nucléaire *Gentilly II*;
- Nucléaire;
- Énergie atomique;
- Énergie nucléaire;
- Radioactivité;
- Déchets nucléaires;
- etc.

36 **Activité 5 — Pour ou contre l'implantation d'une centrale nucléaire?**

Activité réalisée par France Garnier, coordonnatrice du Saut quantique, éditée par le Saut quantique.