



Construisons une maison

*Les élèves du secondaire
envisagent leur avenir en
s'initiant aux rudiments de la
construction d'une maison
écoénergétique*

par **Paul Hackl**
traduit par Stéphanie Lévesque

Pour plusieurs, l'acquisition d'un logement est le plus grand investissement financier qu'ils feront, et celui qui aura le plus de retombées sur le plan environnemental. Lors de la conception d'une maison, une réflexion sur le chauffage, sur la consommation d'électricité et d'eau, sur les matériaux de construction et sur l'emplacement peut transformer une propriété consommatrice d'énergie en une propriété productrice d'énergie. Les constructions écoénergétiques ont de faibles coûts d'exploitation et une empreinte carbone moins importante au cours de leur cycle de vie.

Au cours des six dernières années, j'ai animé le « projet de maison écoénergétique » auprès de jeunes de 17 et 18 ans dans le cadre d'un cours du programme scolaire de l'Ontario intitulé « L'environnement et la gestion de ressources ». Le concept de base vise la conception et la construction,

qui s'échelonnent sur quatre à six semaines, de la maquette d'une maison à énergie renouvelable à partir de matériaux recyclés ou recyclables. Cette maison doit s'intégrer au milieu : en d'autres mots, ne pas trop détonner sur le plan esthétique. Pour commencer, je choisis habituellement une maison du quartier et je laisse les élèves décider si elle devrait être rénovée ou reconstruite. Toutefois, les élèves peuvent se mettre d'accord pour choisir une autre maison sur laquelle se concentrer pour leur projet.

Les élèves doivent réduire l'empreinte écologique globale de la maison en considérant la consommation d'énergie (y compris les sources d'énergie renouvelable et non renouvelable), la production de déchets, la consommation d'eau et l'utilisation du réseau d'assainissement. En général, la maison doit atteindre une consommation énergétique nette près de zéro et, de préférence, une production d'énergie nette.

Le fait de donner ce cours m'a permis de découvrir que d'offrir aux jeunes les outils pour qu'ils s'imaginent ce à quoi pourrait ressembler leur avenir pouvait être à la fois épanouissant et stimulant.

La préparation

Avant de se voir confier la tâche de construire leur maison écoénergétique, les élèves doivent disposer d'information générale tant sur la durabilité écologique que sur la construction en tant que telle. Voici cinq activités ou leçons que je recommande et utilise afin de préparer les élèves à la réalisation du projet :

1. Présenter les notions d'économie d'énergie en abordant le système LEED, la production d'énergie de substitution et le biomimétisme.
2. Animer une discussion sur les matériaux de construction écologiques et sur les choix de conception (les panneaux isolants semi-rigides composés de laitier d'aciérie et les concepts comme l'éclairage naturel).
3. Présenter les techniques du dessin en deux dimensions et en faire une démonstration.
4. Regarder des vidéos comme *Build Green* et *Earth Energy* (diffusés par CBC sur iTunes), la série *Grand Designs Australia* et la série américaine *Empowerhouse Solar Decathlon*. Présenter des magazines et des sites Internet aux élèves, comme ceux énumérés dans la section « Ressources » à la fin de l'article.
5. Inviter, si possible, des spécialistes tels qu'un urbaniste ou un architecte à parler à votre classe de leur travail avant de commencer l'ébauche et la phase de conception.
6. Si possible, amener votre classe à l'Evergreen Brickworks à Toronto au début de l'année scolaire pour voir un bâtiment standard certifié LEED platine. Ou encore, trouver des structures semblables dans votre secteur et les utiliser comme modèle de ce que peut être une maison écoénergétique.

La pédagogie

Nous entendons de plus en plus parler de la « pédagogie inversée », en vertu de laquelle les élèves absorbent le contenu de la leçon à la maison. Le professeur utilise ensuite le temps en classe pour les accompagner dans la réalisation d'activités et pour laisser place à l'entraide entre camarades. Dans cette optique, je demande aux élèves de faire la recherche à la maison par la lecture d'articles en ligne ou dans les

magazines sur la construction écologique afin qu'ils trouvent l'inspiration pour débiter le projet en classe.

Puisqu'ils sont les maîtres d'œuvre du projet, les élèves sont souvent les meilleurs critiques quand il s'agit d'évaluer différents aspects d'une activité. En fait, ce sont eux qui ont proposé que les maquettes soient faites exclusivement de matériaux recyclés. Les commentaires des élèves sur ce qu'ils aiment et n'aiment pas du projet contribueront à l'évolution de l'activité.

Le travail d'équipe et la responsabilité personnelle sont des éléments primordiaux du projet. D'après mon expérience, le nombre optimal de membres d'un groupe est de trois ou quatre élèves. Pour éviter les tensions, je laisse la possibilité de travailler seul : cela reflète la réalité et permet aux élèves d'exprimer leurs propres besoins et d'assumer leurs responsabilités.

Les matériaux et la sécurité

Je passe en revue les règles précises relativement à ce qui peut être utilisé pour construire la maison. Le plus important est de n'avoir aucun recours aux matériaux vierges (c'est-à-dire qu'ils n'ont jamais été employés). Conservez les affiches illustrant les projets de vos anciens élèves (beaucoup seront très heureux de vous les céder pour la bonne cause). Sensibilisez le personnel qui fait l'entretien à votre école pour qu'il vous garde du matériel utilisé. Faites savoir aux autres professeurs ce que vous planifiez : beaucoup ne demanderont qu'à donner le fruit de projets réalisés par leurs élèves et qui pourrait être utilisé par les vôtres. À la fin du projet, les constructions réalisées doivent retourner dans le bac à recyclage, sans triage de matériaux.

Ce projet peut être salissant; formez donc votre classe à nettoyer convenablement avant la fin du cours. Demandez un balai et des sacs de recyclage supplémentaires au personnel d'entretien. Ne vous attendez pas à ce qu'il ramasse ce qu'auraient laissé trainer vos élèves.

La question des règles de sécurité entourant l'utilisation d'outils doit être vue lors d'une séance à laquelle assisteront tous les élèves. Puisque les pistolets à colle chaude, les ciseaux et les couteaux à lame rétractable seront utilisés fréquemment, il est important d'apprendre à les manipuler avec soin afin de prévenir les incidents. Prenez le temps nécessaire pour montrer des techniques sécuritaires et adéquates.

Les étapes du projet

Avant que les élèves ne commencent la construction, il leur faut un plan bien élaboré. Je leur demande de soumettre trois dessins de conception détaillés du modèle de la maison, y compris de tous ses systèmes écoénergétiques. Chaque élève remettra les dessins de la façade sud (la façade représente le mur extérieur), du plan de plancher vu du haut et de la façade ouest (les murs extérieurs du côté de la maison sont retirés pour montrer l'intérieur). Le fait de soumettre des esquisses des plans de la maison avant l'amorce de la construction reflète la façon dont travaillent les architectes et garantit que les élèves connaissent bien le fonctionnement des systèmes écoénergétiques. Les plans permettent aux élèves de rester concentrés sur la tâche à accomplir et favorisent également le réalisme des maquettes.

Je demande aussi aux élèves de faire une recherche en vue d'adopter un dispositif ou un système qui fera partie de la maison en construction. Ils peuvent choisir parmi :

- les systèmes de chauffage actif et passif, ou l'un des deux systèmes;
- les systèmes d'éclairage (dont l'éclairage naturel);
- l'alimentation en eau (eau chaude et froide ainsi que récupération de l'eau de pluie);
- les matériaux de construction;
- le traitement sur place des eaux usées et la végétation environnante.

Une brève explication, qui décrit le fonctionnement et les bénéfices environnementaux, doit accompagner chaque dispositif ou système. Ces derniers seront construits à l'échelle, installés dans la maison et étiquetés pour en faciliter l'identification.

Nous en sommes rendus à l'étape la plus intéressante : la construction de la maquette. Les élèves y prennent beaucoup de plaisir, car ils exploitent leur créativité et laissent libre cours à leur imagination tout en résolvant des problèmes réels. Comme je l'ai déjà mentionné, la construction exige des matériaux recyclés. La maquette doit être construite à l'échelle 1:20 (1 mètre ou 1 pied de la maquette équivaut à 20 mètres ou 20 pieds en réalité). On accepte plus petit, mais pas plus grand. La précision et le professionnalisme de certaines des maquettes vous époustoufleront.

Des vies transformées

J'aime ce projet autant que mes élèves, et j'éprouve beaucoup de plaisir à constater la créativité à laquelle il donne lieu, sans parler des compétences en résolution de problèmes et de la fierté qu'en retirent les jeunes. Les résultats dépassent les frontières de la salle de classe. Certains élèves reviennent me rendre visite des années après l'obtention de leur diplôme pour me faire savoir qu'ils travaillent maintenant comme entrepreneurs en construction, dessinateurs en bâtiment, rénovateurs ou ingénieurs. Ils n'hésitent pas à dire que le projet de maison a été une source d'inspiration pour leur choix de carrière. Dorénavant conscients de l'empreinte écologique de toute habitation, les jeunes sont davantage capables de décisions éclairées.

Chaque année, les élèves recommandent ce cours à leurs pairs en raison de cette seule activité. Ils ne demanderont jamais « Pourquoi est-ce qu'on apprend ça? », car la raison est évidente. C'est l'apprentissage à son meilleur.

Paul Hackl enseigne la géographie au Riverdale Collegiate Institute de Toronto. On peut le joindre à riverdale-geography@gmail.com.

Stéphanie Lévesque est finissante en traduction professionnelle à l'Université de Sherbrooke. Passionnée de voyages, elle en fait une philosophie de vie.

Vous trouverez toute l'information nécessaire à la réalisation du « Projet de maison écoénergétique » de Paul Hackle au <http://greenteacher.com/sustainable-house-project/>.

Ressources

Besoin d'inspiration en matière de construction de maisons écoénergétiques? Vos élèves et vous en trouverez tant dans des sources imprimées qu'informatisées. Par exemple :

- Le magazine *Fine Homebuilding* (en kiosque et en ligne), excellent en ce qui a trait à la dimension structurelle des habitations, du fonctionnement des panneaux solaires à celui des ampoules à DEL.
- Le magazine *Dwell*, où sont repris des concepts architecturaux de partout dans le monde qui sauront vous inspirer.
- Les sites Web d'architectes spécialistes des constructions écoénergétiques (par exemple, Paul Dowsetts de Sustainable.to et Martin Leifhegger de Breathe Architects).

- Le site Martin Davis Ecohousing, à propos d'un quartier conçu selon des principes écologiques, à Fredericton, au Nouveau-Brunswick.
- Les images que l'on trouve en tapant « passive house plans-images »

Bref, ce ne sont pas les ressources qui manquent. Je m'arrange pour que mes élèves aient accès, en classe, à de nombreux livres et magazines.

Autres ressources en ligne

<http://www.naturallifemagazine.com>

<http://www.nrel.gov/docs/fy00osti/27835.pdf>

http://www.taunton.com/finehomebuilding/pages/fh_feat_energyeff.asp

<http://oikos.com/esb/44/advancedhome.html>

<http://inhabitat.com/bedzed-beddington-zero-energy-development-london/>

<https://www.greenhomesforsale.com>

<http://savehomeenergy.ca/pages/solar.php>