



Photos: Susy Ellison

Bâtiment durable : des outils pour l'avenir

Mode d'emploi pour se lancer dans un projet de construction avec des adolescents

Par **Susy Ellison**

Traduit par **Laure Ghia** et **Remi Bruneau**

Relecture par **Elisabeth Selman**

CEINTURE À OUTILS, SCIE CIRCULAIRE, perceuse sans fil avec chargeur et batterie, mètre ruban, théodolite de chantier, crayons de charpentier... Ces outils figurent-ils sur votre liste de fournitures scolaires ? Si c'est le cas, vous et vos élèves vous préparez sûrement déjà à réaliser des projets de construction. Sinon, vous devriez penser à en ajouter à votre programme d'étude. Au cours de mes 17 ans de carrière en tant que professeur de sciences au lycée *Yampah Mountain High School*, une école alternative située dans l'ouest du Colorado, mes élèves et moi avons construit une petite salle de classe en paille ainsi qu'une serre. Nous avons aussi participé à l'installation sur le toit de l'école d'un système d'énergie solaire raccordé au réseau.

Un projet de construction soigneusement planifié sera doublement efficace ; il offrira aux élèves un cadre d'apprentissage pour mettre en pratique rendement énergétique, énergies renouvelables et autres principes clés du STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*, système d'enseignement transversale des matières scientifiques) pendant la construction, et qui restera utile une fois le projet terminé. Cet article vous guidera à travers les étapes nécessaires à la conception, au design, à la planification, au financement et à la réalisation de votre projet. De tels projets de construction peuvent répondre à des enjeux environnementaux complexes et proposer des solutions. Vous n'avez jamais rien bâti ? N'ayez pas peur d'apprendre pas à pas. Soyez un élève parmi vos élèves.

Brainstorming autour des différentes Normes

On apprend vite à « mesurer deux fois (ou même trois) avant de couper » en découvrant, APRÈS avoir coulé la semelle, que les fondations, si méticuleusement planifiées, sont trop courtes de 15 cm sur un des côtés ! Pour s'affranchir de ce problème métrique, utilisez les normes scientifiques. Les normes fédérales, nationales et provinciales offrent un outil de construction plus rigoureux que ce que vos élèves peuvent apprendre par eux-mêmes. Les normes en sciences physiques ou sciences de la vie et de la terre, comme celles en conception technique - dans le cadre des normes NGSS- offrent des résultats intéressants. Pour choisir un thème pertinent pour votre projet (voir l'encadré à la page suivante), vous pouvez consulter les normes scientifiques locales ou celles pour les sciences des générations futures (*Next Generation Science Standards*).

Les normes en conception technique du NGSS, qui proposent de nouveaux défis STEM aux enseignants, vous donneront une ligne directrice à suivre pour la conception et la construction de votre serre, ou de tout autre bâtiment, en partant de l'« analyse d'un problème mondial majeur » en passant par le « développement d'une solution » puis son « évaluation ». Vous pouvez même aborder les normes en sciences physiques en observant les transformations énergétiques au sein d'un système photovoltaïque, ou si vous placez une toile sur la face sud de votre serre pendant l'été afin d'éviter qu'elle ne surchauffe. Des clés de rendement concernant la planification, la conception et la construction sont incorporées dans ces normes et n'attendent plus que votre projet !

Les normes peuvent vous aider à définir les points précis sur lesquels les élèves devront se concentrer pendant le projet. Si vous construisez une serre, que vos élèves utiliseront comme laboratoire d'étude de la photosynthèse ou pour observer les réactions en boucles de la croissance des plantes, les normes évidentes à explorer pourraient être celles des sciences de la vie et de la terre. Cultiver de la nourriture dans une serre pourrait ainsi amener vos élèves à découvrir comment réduire notre impact sur l'environnement, le projet fournissant alors un exemple concret de ce problème. En cultivant des aliments sur place, ce qui supprime l'utilisation de combustibles fossiles pour la livraison des produits au marché, les élèves pourront

approfondir leur compréhension des principes fondamentaux de la durabilité.

Grâce aux STEM, l'élève acquiert des compétences pour comprendre et mettre en pratique les concepts scientifiques, technologiques, d'ingénierie et de mathématiques pour résoudre des problèmes complexes¹. Un projet de construction combine toutes ces compétences, et débouche de surcroît sur la création d'un espace utilitaire créé par vos élèves, pour vos élèves ! Avant de commander le matériel nécessaire, prenez votre courage à deux mains et essayez de convaincre votre administration que construire quelque chose est une expérience d'apprentissage essentielle à vos élèves, et qu'ils en ressentiront les bienfaits longtemps après avoir quitté l'école. Assurez-vous d'avoir une vision claire de votre objectif. Quand je me suis lancée dans cette aventure, mon but était d'offrir à mes élèves des occasions d'apprendre, en fusionnant les compétences acquises via les STEM, tout en mettant l'accent sur l'efficacité énergétique et la sensibilisation à l'environnement.

Je voulais non seulement que mes élèves acquièrent des bases solides au niveau des techniques de construction, en se concentrant sur un travail à la fois manuel et intellectuel, mais aussi qu'ils puissent mettre ces compétences en pratique afin d'analyser les constructions qui les entourent et qu'à l'avenir ils prennent des décisions mûrement réfléchies. L'éducation en STEM et problèmes environnementaux en action !

Définir un objectif

Planifiez votre projet en gardant toujours à l'esprit les résultats d'apprentissage visés, exactement comme vous le feriez lors de la planification d'un module d'enseignement. Une fois la sciure de bois aspiré et le projet achevé, quelles leçons vos élèves doivent-ils avoir retenue ? Posez-vous les questions générales suivantes :

- Quelles sont les raisons qui motivent mon projet ?
- A-t-il un lien avec une initiative ou un axe d'enseignement à plus grande échelle dans l'école ?

- S'intègre-t-il à mon programme d'étude et mes objectifs d'apprentissage ?
- Y a-t-il des objectifs d'apprentissage en sciences ou spécifiques aux STEM qui pourraient me guider lors de la réalisation de mon projet ?

Vous voulez peut-être que vos élèves comprennent l'impact que nos constructions ont sur notre planète ou votre but est de leur enseigner les options disponibles en production et consommation d'énergie. Vous pourriez même envisager ces deux objectifs à la fois, ou encore pousser vos élèves à examiner de façon critique comment la nourriture est produite et consommée en construisant et en entretenant une serre. Peut-être avez-vous en tête le domaine de l'ingénierie, en étudiant l'architecture avec en ligne de mire l'utilisation des ressources tout au long de la durée de vie d'un bâtiment. Avoir un objectif en tête semble être un conseil évident, pourtant il est crucial. Âmes sensibles s'abstenir ; j'ai passé d'innombrables heures, en dehors de l'école, à chercher des subventions et à rassembler du matériel pour ces projets de construction, ce qui me faisait parfois remettre en question le bien fondé de chacun d'eux. Avoir un objectif solide vous permettra ainsi d'éviter ces nuits sans sommeil passées à vous demander pourquoi vous avez même commencé ce projet !

Élaborer un plan

La construction d'un bâtiment commence par les fondations, mais sa conception commence par le toit, chaque nouvelle partie soutenant celle située juste au dessus. Le plan que vous élaborerez devra suivre le même schéma, à l'instar de la création d'un plan de leçon détaillé, le(s) résultat(s) désiré(s) motivant vos actions. Vos objectifs joueront le rôle des fondations qui soutiendront votre projet du début à la fin. Concentrez-vous d'abord sur quelques cibles et buts ; les occasions d'apprentissage variées ne manqueront pas tout au long du projet et dépasseront même toutes vos espérances !

Il y a d'innombrables détails à envisager lors d'une construction. Dans la salle de classe, de nombreuses décisions ont déjà été prises pour vous. Ainsi, votre espace d'enseignement est préétabli et bien souvent, vous devez suivre un programme d'étude déjà défini. Construire avec des élèves demande une nouvelle série d'outils et de décisions. Vous allez ainsi devoir choisir minutieusement l'emplacement de la construction. Si votre projet a besoin d'eau ou d'électricité, assurez-vous de sélectionner un endroit où vous y aurez directement accès, ou si ce n'est pas possible, déterminez de quelle autre manière alimenter votre site. De même, si vous prévoyez d'utiliser l'énergie solaire comme source d'électricité ou de chauffage, l'emplacement devra y être adapté.

Commencez par vous poser les questions logistiques suivantes :

- Qu'allez-vous construire et à quel endroit ? Une remise en matériaux recyclés, une serre ou une petite salle de classe en bottes de paille ?
- Votre site est-il d'accès facile pour la livraison de matériaux et pour l'utilisation ultérieure par les élèves ?
- Avez-vous besoin d'une autorisation particulière de votre secteur scolaire ou de l'administration ?
- Votre projet nécessite-t-il un permis de construire, pour la pose de l'électricité ou l'examen technique de la structure ?
- Ce projet peut-il être complété en 3 mois, 6 mois, ou faudra-t-il toute l'année, et plus encore ?
- Est-ce que je veux *vraiment* me lancer là-dedans ? Posez-vous la question plusieurs fois !

Le plan élaboré à partir des réponses à ce questionnaire, et qui ne sera sûrement pas le dernier, deviendra le document qui vous guidera à travers la réalisation de votre projet. Il vous permettra de rester concentré sur les pourquoi et les comment de cette entreprise.

NGSS aux États-Unis

Les normes pour les sciences des générations futures (NGSS : *Next Generation Science Standards*) sont sur le point d'être adoptées partout aux États-Unis. Élaborées à partir des éléments d'une étude exhaustive des savoir-faire scientifiques que tous les étudiants devraient posséder, elles offrent aux enseignants des outils et un cadre de travail afin d'approfondir l'utilisation de la démarche scientifique, l'acquisition des contenus et la pensée scientifique. Basées sur ce que l'on appelle les « trois dimensions », ces nouvelles normes mêlent contenus de base, travaux de véritables scientifiques et grandes idées (concepts transversaux) afin de fournir des études transdisciplinaires et interdisciplinaires. En mettant l'accent sur les idées associées aux STEM, l'enseignant découvre de nouvelles possibilités pour orchestrer à l'échelle locale la création de designs authentiques et de projets basés sur la résolution de problèmes. Pour plus d'information sur les NGSS, visitez le site www.nextgenscience.org.



Identifier les ressources

Une fois votre plan soigneusement rangé dans votre ceinture à outils, il est temps de vous mettre en quête des ressources nécessaires. Tenez compte des catégories générales suivantes : compétences, personnes, matériels et subventions. Identifiez les compétences que vous et vos élèves possédez déjà et celles à acquérir. Vous pourrez peut-être trouver des cours ou des occasions de volontariat offrant une formation sur le tas et ainsi combler vos lacunes.

Contactez les *personnes* de votre communauté qui pourront vous aider à atteindre vos objectifs tout au long du projet, comme des experts locaux, des parents,

des amis, des entrepreneurs, des entreprises ou encore des programmes. Vous pourriez organiser des visites de chantiers ou inviter les personnes que vous aurez identifiées à intervenir dans votre salle de classe. Les élèves participant à la construction de notre structure en paille ont ainsi rencontré des architectes, des ingénieurs, des propriétaires de scierie, ainsi que des experts en énergie solaire thermique et électrique, tous de la région. Des entrepreneurs

locaux nous ont montré comment donner vie sur le terrain à un projet sur papier. La classe s'est rendue sur des chantiers locaux afin de se former à l'utilisation des bottes de paille. Nous avons même pris des cours auprès d'une organisation locale à but non lucratif, *Solar Energy International*, ce qui nous a permis d'organiser notre espace en vue de l'utilisation optimale des ressources solaires de la région. Le plan final du design et de la construction a pris en compte tout ce que nous avons appris au travers de ces contacts. Depuis la sélection du site et l'orientation de la structure, au choix adéquat de matériaux et techniques de construction, qui assureraient la création d'un bâtiment à faible consommation d'énergie, de bonne qualité technique et esthétique.

Vous devrez aussi vous demander quels *matériaux* utiliser, lesquels sont déjà disponibles et lesquels devront être inclus sur la liste de tâches des élèves. Il n'est pas nécessaire d'identifier initialement tout ce dont vous aurez besoin, seulement les éléments majeurs, indispensables à la construction.

En dernier lieu, il faut s'occuper du *financement*, à savoir le coût du projet et les sources du financement. Si vous êtes chanceux, votre école ou votre secteur scolaire pourra vous aider à couvrir les coûts. Dans le cas contraire, il faudra prévoir une collecte de fonds afin de rassembler la majorité des fonds avant le début des travaux. Incluez vos élèves dans cette étape. Ils seront en effet les porte-paroles les plus convaincants, ceux qui sauront expliquer le mieux en quoi le projet est important et utile pour eux personnellement, mais aussi pour la communauté tout entière. Commencez vos démarches localement, auprès des parents, des entreprises et des prestataires de services. Étudiez les différentes subventions possibles. Cherchez des organismes de subventions dont la mission est en phase avec vos objectifs. Même si vous êtes intimidé à l'idée d'écrire une demande de subvention, si vous avez pris soin de monter un projet clair et valable sur le plan éducatif, vous pourrez utiliser ce même plan comme modèle pour rédiger une demande de subvention ciblée et convaincante.

Calendrier

Votre ceinture à outils est presque remplie. Il reste cependant une dernière étape avant de vous lancer : créer un emploi du temps. Votre calendrier peut être soit général, soit très détaillé, à vous de voir. Établissez une liste des différentes étapes du projet avec vos élèves et placez-les dans votre calendrier. L'emploi du temps doit inclure la date de début du projet, sa durée totale, les éventuelles sorties scolaires, la météo en cas de travail en extérieur. Pensez à déterminer ces périodes aux moments où vous avez la plus grande probabilité d'avoir un temps clément. Créez un calendrier que vous afficherez dans votre salle de classe ou sur le chantier. Mettez-le à jour au fur et à mesure en faisant le point régulièrement sur l'avancement du projet et ne vous inquiétez pas des retards. Vous aurez parfois l'impression d'avancer comme un escargot et que des obstacles vous attendent à chaque détour. Il pleuvra le jour où vous deviez

compléter une tâche cruciale à l'extérieur. Vos élèves se présenteront les mains dans les poches. Le matériel de construction qui devait arriver aujourd'hui sera livré demain. Ne paniquez pas et restez flexible, votre calendrier n'est qu'une ligne directrice du projet.

Rassembler les pièces du puzzle

Vous avez en main un projet précis, un plan éducatif, le soutien de votre administration et de vos collègues, les autorisations et les subventions validées et un calendrier. Bravo ! Arrêtez-vous quelques instants et félicitez-vous d'être arrivé jusque-là. Il est temps alors de rassembler vos idées, de sortir vos pelles et de vous lancer. Bien que vous deviez vous tenir prêt à vous heurter à n'importe quel impondérable en cours de chantier, rappelez-vous qu'être flexible est la clé du succès. Si c'est votre premier projet, visez petit. Construisez un banc en matériaux recyclés ou essayez de concevoir et construire un châssis de jardinier avant de faire une serre. Faites des alliés de vos collègues au fur et à mesure que vos projets deviennent la marque de fabrique de votre établissement. Aidez-les à comprendre votre projet et à utiliser les formidables ressources qui en découlent en proposant des activités de développement professionnel. Trouvez de nouvelles façons de mettre votre structure à profit. Il n'y a rien de mieux que de découvrir les talents cachés de vos élèves. Utilisez vos premiers projets comme exemples dans vos demandes de financement. Mettez-vous en avant sans honte aucune ! Mais avant tout, AMUSEZ-vous ! En vous reposant sur ces étapes, vous pourrez passer au travers de n'importe quel obstacle de l'élaboration, à la création, puis l'achèvement du projet. Elles vous aideront aussi à rester inspiré et enthousiaste les jours où rien ne fonctionne comme prévu : matériel non livré, erreur de calcul flagrante, outil brisé ou encore main d'œuvre qui vient à manquer.

Ne vous attendez pas à atteindre la perfection. Je trouve ainsi le mantra « ce n'est pas ma maison » fort approprié. Bien qu'une porte de travers ou une jardinière mal construite vous sautera toujours aux yeux, vos élèves seront excités et fiers de ce qu'ils ont accompli. Le projet est le leur et cela représente certainement l'évaluation la plus authentique qu'ils aient jamais reçue. Mais avant tout, fêtez leur réussite et invitez la presse locale à visiter le site et à

interviewer les élèves. Ces derniers pourront alors expliquer pourquoi ce projet est important et ce qu'ils ont appris lors de sa réalisation. Vous pourriez même découvrir que certains de leurs apprentissages ne figuraient pas dans votre plan !

Permettre à vos élèves d'apprendre à travers la réalisation d'un tel projet à grande échelle est à la fois amusant et gratifiant. Gardez cependant les pieds sur terre lorsque votre enthousiasme vous guidera vers tel ou tel projet. « Hé, élevons des poulets ! » ou « Une serre serait vraiment géniale ! » semblent être des paroles pleines de promesses, mais vous devez aussi vous demander : « Comment cette idée s'intègre-t-elle par rapport aux objectifs d'enseignement et à la mission de mon école ? » et « Comment assurer la survie de mon programme si je quitte l'école ? » Un projet réussi est un projet qui s'épanouit longtemps encore après le départ de vos élèves et du vôtre.

Une fois la construction achevée, le produit fini et les apprentissages associés vous apporteront énormément de satisfactions. À la fin de notre chantier, nous avons célébré l'achèvement de notre nouvelle serre par une manifestation culinaire qui a rassemblé toute l'école. Ce projet avait été intégré dans le programme d'un trimestre en mettant l'accent sur l'idée de « nourrir une planète avec 9 milliards d'habitants ». La fin des travaux fut fêtée par une journée au cours de laquelle des intervenants présentèrent divers sujets liés à la nourriture. Au menu du repas qui fut servi au dîner : hamburgers dont la viande provenait d'un élevage local et salade cultivée dans une serre de la région. Depuis, la serre a été utilisée par les classes de botanique du programme de sciences de la vie et de la terre, ainsi que par les élèves du programme d'apprentissage par le service communautaire pour cultiver de la nourriture. Les tout-petits du programme dédié aux parents adolescents (un service de garderie est disponible à l'école) y explorent le monde végétal et y relâchent des coccinelles pour lutter contre les invasions occasionnelles de pucerons. Des élèves qui étudient la production et la consommation des aliments se sont rendus à des fermes et des vergers des environs et y ont fait la cueillette de fruits et d'autres produits, et se portent volontaires lors des actions locales centrées sur la nourriture durable. D'autres ont obtenu des crédits et des produits frais, en travaillant comme internes

pendant l'été. La serre qui fait toujours partie des programmes éducatifs proposés par l'école, est un hommage continu au pouvoir d'un apprentissage authentique, pertinent, interactif et axé sur la communauté.

Susy Ellison est une enseignante, récemment retraitée, dont la carrière s'est longtemps concentrée sur une éducation axée sur la communauté et l'apprentissage des compétences environnementales. Elle a reçu le prix Richard C Bartlett de la *National Environmental Education Foundation* pour avoir semé l'apprentissage des compétences environnementales à travers le programme d'étude de son école. Vous pouvez la contacter à l'adresse susyellison@gmail.com.

Laure Ghia est enseignante de sciences et mathématiques à Winnipeg, Manitoba. Elle poursuit des études en traduction par amour de ses deux langues, l'une maternelle, l'autre adoptive.

Rémi L. Bruneau est finissant au baccalauréat en traduction professionnelle à l'Université de Sherbrooke, au Québec.

Elisabeth Selman est diplômée en traduction et interprétariat de l'université de Londres à Paris et travaille en tant que traductrice indépendante depuis 2005.

Note

¹ <https://y4y.ed.gov/learn/stem/introduction/stem-literacy>