

IMITER, C'EST INNOVER

GUIDE PÉDAGOGIQUE
Programme-cadre de Sciences
Cours SVN3E et SCH3U
11^e année



Le guide

Ce guide pédagogique s'adresse particulièrement aux enseignantes et enseignants des cours de **Sciences 11^e année SVN3E et SCH3U** et servira à la planification de l'étude d'une émission présentée sur Internet en utilisant une émission de la série *Artisans du changement*.

Chaque émission de la série *Artisans du changement* a son propre guide. Les dix guides sont disponibles sur le site web tfo.org/ressources et tfo.org/artisans.

Auteure du guide : Annette Lalonde

Révision linguistique : Groupe PVP

Pour visionner cette émission

Les écoles de langue française en Ontario peuvent visionner cette émission directement sur le site web tfo.org/ressources. Les écoles des conseils scolaires qui sont abonnés au service d'accès en ligne de TFO peuvent aussi y accéder par Internet.



IMITER, C'EST INNOVER

Émission 1

Imiter, c'est innover (GP009310)

Cours SVN3E et SCH3U – 11^e année

Résumé

En un siècle, les progrès technologiques et scientifiques ont permis une amélioration sans précédent de nos conditions de vie. Toutefois, nous découvrons à présent que ces avancées technologiques portaient déjà en elles les germes des problèmes environnementaux et sociaux d'aujourd'hui.

La nouvelle approche scientifique ouvre la voie à un nouveau mode de développement visant à s'inspirer de l'organisation des écosystèmes ou du fonctionnement des êtres vivants, pour les intégrer aux technologies humaines. C'est ce sur quoi travaillent activement certains artisans du changement.



Défi à relever par les artisans présentés dans cette

émission : Mettre en marche des initiatives pour réconcilier la nature et la recherche scientifique.

Pour visionner cette émission :

- Vous pouvez l'enregistrer lors de sa diffusion sur les ondes de TFO.
- Vous pouvez visionner des segments des émissions sur le site tfo.org/artisans.
- Consultez le site tfo.org/diffusion pour connaître la date de la prochaine diffusion ou téléphonez au 1.800.387.8435, poste 2388 pour une diffusion spéciale.
- Les écoles de langue française de l'Ontario peuvent visionner ces émissions directement sur le site web tfo.org/ressources. Les écoles des conseils scolaires abonnés au service d'accès en ligne de TFO peuvent aussi accéder aux émissions de cette façon.



Survol des artisans et de leurs interventions

1^{er} cas

Janine Benyus, biologiste, Montana, États-Unis



Janine Benyus naît en 1958, aux États-Unis, dans l'état du New Jersey. Elle étudie à l'Université Rutgers, et en sort avec un diplôme en littérature anglaise et en gestion des ressources naturelles. C'est au cours des années 80 qu'elle traduit divers ouvrages à teneur scientifique et se met elle-même à l'écriture. Elle publie notamment, en 1997, *Biomimicry*, un livre qui popularise ce terme et traite de

l'innovation inspirée par la nature. En 1998, Janine Benyus participe à la fondation de la Biomimicry Guild, une entreprise qui met les connaissances biologiques de ses employés au service de designers, d'ingénieurs, d'architectes et d'hommes d'affaires soucieux des enjeux du développement durable. Elle est également la présidente du Biomimicry Institute, qui promeut l'importance de prendre exemple sur la nature pour développer des projets innovateurs.

Lien au programme-cadre de Sciences 11^e année

Cours de 11^e année SVN3E

Domaine

Conservation de l'énergie – Utiliser ce cas comme préalable pour l'étude des deux autres cas présentés dans cette émission.

Points discutés

- « C'est vraiment la différence qu'apporte le biomimétisme : il ne s'agit pas d'apprendre quelque chose sur la nature, mais de la nature. »
- Il y a des leçons de conception à prendre, partout où vous regardez, dans toutes les directions.
- Aujourd'hui, des ingénieurs, des designers, des architectes, des chimistes commencent à dire : « Hé, nous voulons savoir ce que les biologistes savent! » Et c'est ce que fait le biomimétisme : amener la biologie sur les tables de travail des concepteurs.

- À la suite du succès de ses ouvrages, des compagnies comme Nike et Interface, Patagonia et Herman Miller et même General Electric contactent Janine Benyus. On veut faire des produits qui fonctionnent aussi bien que la vie fonctionne.
- Le biomimétisme permet de voir dans la nature une foule de trésors, d'idées pour sauvegarder l'énergie, des idées d'économie de matériaux, des matières non toxiques à utiliser partout.
- Les compagnies regardent vers la nature pour trouver des procédés plus durables pour faire ce qu'elles font et en retour, elles économisent de l'argent et obtiennent en plus la loyauté des consommateurs.
- « Je pense que mon rôle, c'est d'être une traductrice. Ce que je fais, c'est simplement d'ouvrir une porte, de changer l'optique des gens pour qu'ils voient enfin la nature autrement. »
- Nous sommes à un moment où nous tentons de nous assurer que nos produits et nos procédés chimiques sont compatibles avec la nature, qu'ils peuvent s'intégrer parfaitement aux écosystèmes.
- « Je crois que quand les gens commenceront à voir la nature comme un mentor, un guide, alors cela deviendra difficile pour eux de rester indifférent quand ils verront leur modèle se dégrader ou être entravé (...) »

Son intervention

Écrivaine scientifique, Janine Benyus a posé les bases du biomimétisme, une science nouvelle qui, si elle s'apparente à la biologie, en est sensiblement éloignée. Il s'agit d'une démarche consistant à reproduire artificiellement les propriétés essentielles d'un ou plusieurs systèmes biologiques.



2^e cas

Mick Pearce, architecte bioclimatique, Melbourne, Australie



Mick Pearce naît le 6 février 1938, à Harare, au Zimbabwe. Il étudie l'architecture à Londres et obtient son diplôme en 1962. Sa passion pour ce domaine et son intérêt pour le développement durable l'amènent à faire les choses différemment et à travailler notamment au Zimbabwe, en Zambie, aux États-Unis et en Australie, son pays d'accueil depuis 2000. La philosophie de

Mick Pearce consiste à mettre en pratique les principes du biomimétisme et utiliser des matériaux naturels pour une forme d'architecture responsable et non dommageable pour l'environnement. On lui doit notamment l'Eastgate, un bâtiment situé à Harare, dont le système de maintien de la température s'inspire de celui que l'on retrouve dans les termitières.

Lien au programme-cadre de Sciences 11^e année

Cours de 11^e année SVN3E pour les 1^{er} et 2^e cas

Domaine

Conservation de l'énergie

Attente

Analyser des initiatives et des innovations technologiques qui promeuvent la conservation de l'énergie et la protection de l'environnement.

Contenu d'apprentissage

Évaluer des avantages et des inconvénients d'innovations technologiques contribuant à la production ou à la conservation d'énergie.

Points discutés

- Le biomimétisme consiste à copier les processus de la nature, pas de copier la nature directement.
- Dans une termitière, les ouvrières construisent des aérations qui permettent à l'air chaud de s'évacuer vers l'extérieur durant la journée. La nuit, d'autres galeries attirent la fraîcheur et la maintiennent au cœur de l'édifice. C'est sur le même principe que fonctionne le CH2.

- Un bâtiment doit correspondre à la nature, il doit pouvoir vieillir en beauté.
- Les architectes doivent apprendre les sciences de la Terre et cela doit faire partie de leur formation. Ils doivent d'abord étudier le site, en comprendre l'écologie et le climat. Avant de construire un bâtiment, c'est primordial de comprendre comment l'environnement naturel fonctionne, et alors seulement vous pourrez voir les opportunités que vous avez pour économiser de l'énergie.
- Il faut nous éloigner de l'énergie fossile et inventer un système plus naturel qui sera bien plus équitable pour tout le monde.
- Si on commence à percevoir les villes comme des écosystèmes, on commencera alors à comprendre comment la nature et les villes peuvent cohabiter. C'est ça, l'écologie.

Son intervention

Il est un spécialiste de l'architecture bioclimatique. Il bâtit des édifices s'inspirant des processus de la nature comme, par exemple, les termitières.



3^e cas

Takao Furuno, agriculteur, région de Fukuoka, Japon



Né en 1950, **Takao Furuno** habite une région rurale située au sud de l'archipel nippon. Paysan de son statut, il est le précurseur d'un mode de production ayant fait ses preuves par le passé et ressurgi dernièrement : l'agriculture biologique, une aventure dans laquelle il se lance en 1978. Après dix ans d'agriculture biologique et de nombreux maux de dos, Takao Furuno apprend

qu'une méthode de culture traditionnelle consiste à laisser des canards débarrasser la rizière des mauvaises herbes. Sa tentative se révèle bientôt un franc succès. En plus d'assurer la bonne santé de sa famille, le Japonais maintient un niveau de rendement égal ou supérieur à celui des cultivateurs aux méthodes traditionnelles et partage son savoir avec d'autres producteurs.

Lien au programme-cadre de Sciences 11^e année
Cours de 11^e année SCH3U

Domaine
Matière et liaisons chimiques

Attente
Évaluer des répercussions de l'utilisation ou de la consommation de produits chimiques sur l'environnement et la santé.

Contenu d'apprentissage
Évaluer des initiatives visant à réduire l'impact des produits chimiques sur la santé.

Points discutés

- Takao Furuno admet que les insecticides, les engrais chimiques et les machines agricoles ont facilité l'agriculture. En revanche, ils ont entraîné une forte dégradation de l'environnement.
- Pour l'agriculteur, transmettre ce qu'il sait aux gens est un devoir.

- Sa méthode de production est très importante pour sa famille et lui, mais aussi pour tout le monde. Il veut partager ses idées et sa technique avec un grand nombre de personnes pour la développer.
- Pour Furuno, voir les canards se promener dans les rizières est magnifique et lui procure un sentiment de quiétude et de paix. Son rôle est de nourrir les canards, et ensuite, ce sont eux qui le nourrissent. En somme, c'est un marché plutôt équitable.
- « Ici, les agriculteurs pensent que c'est dur de s'occuper des bêtes. Pourtant, ce n'est pas difficile, parce qu'il me suffit de lâcher les canards dans la rizière, de les laisser manger les mauvaises herbes et les insectes. »
- Ce qui différencie son mode de culture des autres, c'est la simultanéité. Il fait de la riziculture, mais aussi en même temps de l'élevage de canards et de poissons. Grâce à cette combinaison, les mauvaises herbes et les insectes ne sont pas nuisibles, ce sont des ressources.

Son intervention

Il s'est tourné vers le passé pour cultiver le riz de façon moins dommageable pour l'environnement et la santé des siens. Il a recours aux canards qui, en pataugeant dans ses rizières, mangent les insectes nuisibles qui s'attaquent aux récoltes.



Thèmes communs aux cas présentés

Le partage des connaissances et la promotion des techniques à adopter

Points discutés

Par Takao Furuno

- Transmettre ce qu'il sait aux gens est un devoir.
- Sa méthode de production est très importante pour sa famille et lui, mais aussi pour tout le monde. Il veut partager ses idées et sa technique avec un grand nombre de personnes pour la développer.

Par Janine Benyus

- « Je pense que mon rôle, c'est d'être une traductrice. Ce que je fais, c'est simplement d'ouvrir une porte, de changer l'optique des gens pour qu'ils voient enfin la nature autrement. »

Par Mick Pearce

- Les architectes doivent apprendre les sciences de la Terre et cela doit faire partie de leur formation. Ils doivent d'abord étudier le site, en comprendre l'écologie et le climat.

Conclusion du documentaire

Il ne faut pas se contenter de reproduire un système biologique ou de reproduire un processus naturel. Il faut en comprendre les règles et les contraintes si on veut pouvoir en tirer des bénéfices.

Si le biomimétisme reste une science, c'est aussi une philosophie. Il faut voir la nature comme un mentor ou un guide. Les technologies, inspirées de la nature, vont continuer à nous surprendre, mais le vrai changement doit être un changement de mentalité.

AVANT LE VISIONNEMENT

Animer une discussion avec les élèves sur leurs expériences ayant un lien avec les sujets présentés dans l'émission. Poser des questions telles que :

En rapport avec le cas de **Janine Benyus**

- Quelles sont vos hypothèses sur le sens du mot *biomimétisme*?
(Écrire le mot au tableau.)

En rapport avec le cas de **Mick Pearce**

- Quelles sont les mesures prises dans votre école pour économiser de l'énergie?
- Si possible, nommez des aspects particuliers de la construction de votre école qui réduisent la consommation d'énergie.

En rapport avec le cas de **Takao Furuno**

- Quelles sont vos hypothèses sur le sens du mot *simultanéité*?
(Écrire le mot au tableau.)
- Quel est votre point de vue sur les aliments qui sont étiquetés « biologiques »?
Quelle importance accordez-vous à manger de tels produits?

Pour chacun des sujets

Visiter le site web tfo.org/artisans et cliquer sur l'onglet *Étude de cas* au haut de la page. Profiter des courts questionnaires pour évaluer les connaissances des sujets avant de visionner les segments.

PENDANT LE VISIONNEMENT

Il est recommandé de visionner ce documentaire par segment. Pour mettre l'accent sur un personnage en particulier, visionner seulement les segments correspondants.

APRÈS LE VISIONNEMENT DE CHAQUE SEGMENT

Faire un retour sur la définition du biomimétisme. Revenir sur le fait que l'habitat des fourmis a influencé les choix en design de Mick Pearce. Demander aux élèves de travailler en sous-groupes et d'identifier d'autres habitats d'animaux desquels on pourrait aussi copier certains éléments.

Pour l'étude du cas de Mick Pearce, demander aux élèves de travailler en sous-groupes et faire une comparaison entre la consommation d'énergie d'une vieille école de leur conseil scolaire et une école construite au cours de la dernière décennie. Si possible, inviter un responsable du conseil scolaire à venir participer à une discussion avec les élèves à ce sujet.

Pour l'étude du cas de Takao Furuno, inviter un agriculteur qui met en pratique des méthodes pour réduire, sinon éliminer l'utilisation de pesticides dans la production des aliments. Lui demander de parler des enjeux économiques de ses méthodes.

Inviter quelqu'un du domaine médical pour discuter des conséquences des pesticides sur la santé. Demander aux élèves de faire une recherche au préalable pour pouvoir poser des questions pertinentes à l'invité.



ARTISANS DU CHANGEMENT

Tableau de correspondance des émissions avec les cours des programmes-cadres de Sciences, Études canadiennes et mondiales et Éducation artistique du ministère de l'Éducation de l'Ontario

LÉGENDE

- Bleu** : Programme-cadre de Sciences
- Blanc** : Programme-cadre d'Études canadiennes et mondiales
- Pêche** : Programme-cadre d'Éducation artistique

ÉMISSION	1 ^{er} artisan du changement	2 ^e artisan du changement	3 ^e artisan du changement
1 GP009310	Janine Benyus Biologiste Montana, États-Unis Cours : SVN3E	Mick Pearce Architecte Melbourne, Australie Cours : SVN3E	Takao Furuno Agriculteur Fukuoka, Japon Cours : SCH3U
2 GP009311	Muhammad Yunus Économiste Bangladesh Cours : CGW4U	Tristan Lecomte P.D.G. d'Alter Eco France Cours : CIC3E	Bill Drayton Entrepreneur social et fondateur d'Ashoka États-Unis Cours : CIE3M
3 GP009312	Fabrice André Ingénieur Col de Sarenne, France Cours : SVN3M	Rolf Disch Architecte Fribourg, Allemagne Cours : SVN3M	Jaime Lerner Architecte Curitiba, Brésil Cours : SVN3M
4 GP009313	Dener Giovanni Fondateur de RENTAS Brasilia, Brésil Cours : SVN3M	Joanne Lalumière Directrice de zoo Granby, Québec Cours : SVN3M	Wangari Maathai Initiatrice du mouvement Ceinture verte Nairobi, Kenya Cours : SVN3M



ÉMISSION	1 ^{er} artisan du changement	2 ^e artisan du changement	3 ^e artisan du changement
5 GP009314	Philippe Renard Chef Liège, Belgique Cours : CGR4E	Jean-Guy Henckel Directeur national du Réseau Cocagne Besançon, France Cours : CGR4E	Dagmara Bienkowska Consultante Cracovie, Pologne Cours : CGU4U
6 GP009315	Donna Morton Fondatrice et directrice exécutive du Centre for Integral Economics Canada Cours : CIC3E	Paul Basil Fondateur du Rural Innovations Network Inde Cours : CHW3M	Gary Hirshberg Fondateur et P.D.G. de Stonyfield Farm États-Unis Cours : SCH3U
7 GP009316	Makoto Murase Microbiologiste Japon Cours : SVN3M	Iftekhar Enayetullah et Maqsood Sinha Ingénieurs Bangladesh Cours : SVN3M	Fernando Nilo Comptable et fondateur de Recycla Chili Cours : SNC4E
8 GP009317	Sébastien Marot Fondateur de Mith Samlanh Cambodge Cours : CPW4U	Jane Golden Artiste et administratrice de Mural Arts Program Philadelphie, États-Unis Cours : AV11O	Bunker Roy et Ram Karan Barefoot College Inde Cours : CPW4U
9 GP009318	Garth Japhet Médecin et président de Heartlines Afrique du Sud Cours : CPW4U	Jack Sim Fondateur de la World Toilet Organization Cambodge Cours : CPW4U	Dr Namperumalsamy Président de l'Aravind Eye Hospital Madurai, Inde Cours : CPW4U
10 GP009319	Pat Stubbs Femme d'affaires Afrique du Sud Cours : CGG3O	Marco Romero Homme d'affaires Canada Cours : CGR4M	Zenon Gomel Apaza Agronome Pérou Cours : CPW4U





ANIMATION | DOCUMENTAIRE | FICTION | NOUVEAUX MÉDIAS

296 rue Saint-Pierre, Matane (Québec) CANADA G4W 2B9
Téléphone : 418-566-2040 Télécopieur : 418-562-4643
info@pvp.ca | www.pvp.ca

Rejoignez-nous sur
www.facebook.com/groupepvp | www.twitter.com/groupepvp