

Vos élèves peuvent être des scientifiques du monde

Si vos élèves avaient l'occasion de coopérer en plein air avec des scientifiques, au moyen des techniques de pointe et en rendant service à leur communauté, s'intéresseraient-ils mieux aux études ? S'appliqueraient-ils davantage et travailleraient-ils mieux ?

Points de repère dans l'enseignement des sciences

D'après les scientifiques et les éducateurs en sciences, « la façon d'enseigner et d'apprendre les sciences devrait refléter la procédure et l'attitude adoptées par les scientifiques eux-mêmes »¹. Alors que nous introduisons dans les programmes scolaires les éléments fondamentaux proposés par la « Curriculum Futures Commission » de la Division nord-américaine, nous nous demandons comment appliquer de tels principes tout en faisant face aux multiples autres attentes de nos écoles primaires et secondaires. En s'engageant dans le monde en dehors des classes, les

**Lonna M. Henríquez et
Gerald A. Linderman**

élèves apprennent et retiennent mieux. Ellen White souligne que Jésus « reçut son éducation directement des sources indiquées par le ciel, c'est-à-dire le travail utile, l'étude des Écritures et de la nature, l'expérience de la vie — manuels divins remplis d'instructions pour tous ceux qui les abordent avec des mains, des yeux et des oreilles bien disposés »². Demandez à des adultes de se remémorer leurs expériences à l'école primaire, et la plupart évoqueront des activités qui se

situait dans la vie réelle et auxquelles ils ont pris part émotionnellement aussi bien que physiquement.

Pour rendre mémorable l'enseignement des sciences, les professeurs doivent s'efforcer de lier les activités de classe à la vie réelle dans le but « d'aborder les problèmes les plus pressants de la société. Ces problèmes... doivent se situer au cœur même de tout enseignement valable et de tout apprentissage sérieux. »³ Un enseignement qui se fonde sur la prise de conscience de problèmes « est lié à l'idée que l'école est une institution qui s'occupe de problèmes réels dans un contexte réel, et vise à préparer les élèves à la vie dans le monde des adultes »⁴.

Dans son rapport de 1997, la « Curriculum Futures Commission » de la Division nord-américaine a encouragé les éducateurs adventistes à inculquer à leurs élèves un esprit de « responsabilité civique à travers une prise de conscience de la communauté locale, nationale et globale ». Ce résultat serait obtenu par un « engagement actif

dans la prise en charge et la préservation de son propre environnement »⁵. C'est là un aspect important du service.

D'après la commission, les élèves devraient se montrer capables « d'adopter une approche systématique et logique quand ils sont appelés à faire des choix ou à résoudre des problèmes, approche fondée sur un corpus de connaissances scientifiques, mathématiques et historiques, dans le cadre d'une perspective biblique »⁶. Ces aptitudes intellectuelles devraient aussi être liées aux expériences de la vie réelle. Par ailleurs, les élèves devraient également acquérir des compétences dans les domaines de la communication et de l'informatique, et développer une ouverture de dialogue avec d'autres cultures.

Nous apprécions un programme qui apporte une solution élégante à ces multiples défis. Bien que ce programme n'ait pas été conçu pour les classes à niveaux multiples ou encore les écoles à maître unique, il est facile à utiliser et s'avère particulièrement efficace dans ces contextes-là, car l'enfant de la maternelle peut y participer aussi bien que l'élève de cinquième.

Comment fonctionne GLOBE ?

GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment — Apprentissage et observation à un niveau global au bénéfice de l'environnement) est au niveau international un programme pratique visant à sensibiliser les élèves à l'environnement et aux sciences. Ce programme réunit les élèves, les enseignants et la communauté de chercheurs

En s'engageant dans le monde en dehors des classes, les élèves apprennent et retiennent mieux.

scientifiques dans le but d'encourager les élèves à s'instruire sur l'environnement par l'acquisition de données scientifiques et le développement de la faculté d'observation⁷. Le programme GLOBE enseigne la science aux étudiants en faisant d'eux des partenaires dans la recherche scientifique.

Les élèves de GLOBE participent à la recherche scientifique en rassemblant les données nécessaires sur l'environnement et en les mettant à la disposition de la communauté scientifique qui, elle, dans bien des cas, n'aurait pas les moyens suffisants pour le faire. Ainsi s'est créé un réseau de volontaires s'échelonnant des classes de maternelle à la terminale. Les professeurs enseignent à leurs élèves comment relever des mesures, comment interpréter leurs observations, et ils les aident dans l'analyse des données collectées tout en les encourageant à faire des pronostics sur les conditions de l'environnement dans le monde entier.

Les élèves du primaire et du secondaire apprennent ainsi à prendre des mesures « significatives » sur l'environnement (par exemple les types de nuages, les températures, les précipitations). Puis

ils envoient leurs résultats via Internet aux scientifiques de GLOBE. En réponse, les élèves « reçoivent des images réelles reconstituées à partir de leurs données et de celles d'autres écoles GLOBE autour du monde »⁸.

« Les mesures prises par les élèves de GLOBE servent deux objectifs importants. Premièrement, elles sont utilisées par les scientifiques participants dans le cadre de leurs travaux de recherche en vue d'une meilleure compréhension de l'environnement global. Deuxièmement, les étudiants apprennent à conduire des observations scientifiques rigoureuses sur l'environnement terrestre, à utiliser les résultats de leurs propres mesures, ainsi que les données obtenues par les autres écoles GLOBE comme matière principale dans leur étude de la science de l'environnement. Par le contact avec la communauté scientifique et les avantages de ses conseils et directives, les élèves prennent conscience de la valeur des informations qu'ils mettent à la disposition de la communauté de recherche scientifique au niveau le plus élevé. »⁹

Comment les élèves peuvent-ils profiter de GLOBE ?

1. Les élèves sont motivés

A huit heures du matin, l'excitation dans les salles de classe des cinquièmes et des quatrièmes était à son comble, alors que le ciel était encore presque entièrement dégagé. Les élèves n'arrêtaient pas de me rappeler (L. Henriquez) que nous devions aller dehors pour identifier la couverture de nuages et leurs formes. En observant le ciel plus tard dans la journée, nous avons été fascinés de voir les nuages fouettés par le vent se transformer de cirro-stratus blancs et légers en cumulonimbus sombres et agressifs.

L'école fermerait plus tôt ce jour-là pour permettre aux habitants de faire les préparatifs nécessaires avant l'arrivée du cyclone Bonnie. L'un des parents, en venant chercher son fils, me dit : « Il passe son temps à regarder les nuages et à les identifier lorsque je le conduis à l'école. J'aimerais bien revenir en classe et faire moi-même ce qu'il fait. » Ce parent avait remarqué ce que bien des enseignants ont déjà constaté : lorsqu'un élève est intéressé par ce qu'il fait, apprendre devient un plaisir. « La véritable éducation, écrit Ellen White, ne consiste pas à faire pénétrer de force l'instruction dans un esprit qui n'est ni préparé ni réceptif. Les facultés mentales doivent être éveillées et l'intérêt suscité.

La méthode d'enseignement de Dieu y pourvoit. Celui qui a formé l'esprit et qui en a établi les lois a aussi pourvu à son développement. »¹⁰

2. Les élèves désirent faire un travail de qualité

Lorsque les élèves du premier cycle se sont rendu compte que leurs données atmosphériques étaient examinées par le département de météorologie de l'Université de l'Oklahoma, là où le film *Twister* a été tourné, leur enthousiasme pour la collection de données précises a visiblement augmenté. Le fait de savoir que des scientifiques leur faisaient confiance les motivait intensément. Ils se mirent au travail de leur propre gré pendant l'heure du repas de midi, le week-end et les jours de congé. Ces élèves cherchaient à établir des rapports significatifs entre l'information qu'ils collectaient et le monde dans lequel ils vivaient. De plus, le fait de voir leurs données affichées immédiatement aux yeux du monde entier pour être évaluées, les incitait à faire un travail de qualité.

« Pour que les étudiants fournissent un travail de qualité il est nécessaire qu'ils y voient un avantage pour eux-mêmes et non seulement pour leurs professeurs, l'école ou les parents. »¹¹ « Les jeunes ne s'appliquent pas avant tout au travail dans la perspective d'une récompense lointaine. S'ils doivent fournir un grand effort, c'est pour voir un résultat immédiat. »¹²

3. L'intérêt des élèves pour la science est éveillé

Une élève de CM2 sort et court vers le baromètre en s'exclamant : « J'adore les sciences ! » Deux élèves de cinquième regardent avec étonnement la couleur de l'eau de leur ruisseau changer de la transparence à l'orange et au violet tandis qu'ils la testent pour sa teneur en oxygène dissout. Deux élèves de quatrième se penchent sur une image Landsat¹³ de leur commune et découvrent pour la première fois des marais et un grand centre d'enfouissement des déchets à quelques kilomètres de leur école. Ces salles de classe GLOBE sont entrées dans l'étape surnommée par les auteurs « la zone Wow ! » dans laquelle les élèves apprennent avec un plaisir maximal.

4. Les élèves utilisent la technologie pour apprendre à interpréter les données

Plusieurs élèves sont rassemblés autour d'un ordinateur pour interpréter une image satellite indiquant la teneur en

humidité du sol dans le monde entier. Avant d'étudier plus spécifiquement un endroit précis, ils discutent les pronostics possibles en matière d'humidité dans différentes parties du monde à ce moment précis de l'année. Ils déterminent ensuite les couleurs à utiliser pour leur image. Puis ils manipulent l'image visuelle de la terre pour focaliser sur la région du monde qu'ils ont choisie auparavant et vérifier si leurs prédictions ont été justes.

5. Les élèves travaillent dans un contexte multiculturel

Le programme GLOBE « School to Schools » (école à écoles) permet à des élèves issus de milieux culturels différents de collaborer. Plus de 5 000 écoles dans 60 pays sont inscrites à GLOBE. En échangeant de l'information ces jeunes peuvent faire la connaissance d'élèves d'autres pays et en savoir plus sur l'environnement d'autres régions d'une façon jamais vue auparavant.

Deux élèves cherchaient un sujet de recherche sur le GLOBE World Wide Web. Ils choisirent la rubrique « Digital Earth » qui permet de construire des cartes digitales, par exemple des cartes en relief ou des cartes urbaines, auxquelles ils pourraient ensuite superposer des données scientifiques recueillies auparavant. Ainsi, des élèves de Raleigh, en Caroline du Sud, ont conçu une carte géologique de leur région qu'ils ont combinée avec une carte des rues de la ville et une troisième carte illustrant les variations atmosphériques de la même région. En Chine, des élèves font un travail cartographique similaire pour leurs propres villages et villes.

Comment l'enseignant peut-il bénéficier de GLOBE ?

1. Des activités pour différents modes d'apprentissage.

Ce programme est conçu pour s'adapter à différents modes d'apprentissage

grâce à ses multiples activités. Ainsi, les élèves n'apprennent pas seulement à utiliser des instruments de mesure et à analyser des données et des phénomènes, mais aussi à envoyer leurs observations à des scientifiques, à construire de simples instruments, et à communiquer avec d'autres écoles GLOBE.

2. Des leçons détaillées.

Le manuel que GLOBE met à la disposition des enseignants comprend des plans de leçons détaillés et des activités sur trois niveaux d'enseignement : débutant (du CE1 au CM2), intermédiaire (de la sixième à la quatrième), et avancé (de la troisième à la terminale). Le guide propose également des activités détaillées à faire en classe ou en plein air pour compléter le programme des sciences. Par exemple, les activités les plus simples,

pour les élèves du primaire, peuvent consister à comparer une couverture de nuages à une série de photos et de trouver celle qui correspond à la situation du moment. Les élèves du premier cycle du secondaire doivent identifier les nuages selon leur structure ou hauteur pour ensuite estimer le pourcentage de l'étendue de la couverture nuageuse. Les activités du second cycle comprennent la mesure et le calcul du pourcentage de la couverture nuageuse.

3. Un coût minimal.

Collecter les données pour le Protocole de l'observation des nuages¹⁴ ne requiert aucune instrumentation spécialisée. Un test de la qualité de l'eau peut être aussi simple que lire un thermomètre et identifier les couleurs avec un indicateur pH pour tester l'acidité. Pour mesurer des expériences

atmosphériques, il faut un réceptacle pour les instruments météorologiques, deux thermomètres et un indicateur de précipitation, le tout ne coûtant pas plus que 200 dollars. Les parents d'élèves et la communauté sont souvent prêts à contribuer des fonds une fois qu'ils comprennent la portée du programme GLOBE.

4. Un excellent support pédagogique.

Le réseau informatique « info and help » (information et assistance) apporte des réponses à la plupart des questions. Durant la journée, des experts répondent avec beaucoup d'enthousiasme aux appels téléphoniques et apportent leur aide dans la résolution des problèmes. Des conseillers qui se servent déjà de GLOBE dans leurs salles de classe sont disponibles par téléphone ou par e-mail.

5. Un curriculum intégré.

Les élèves sont appelés à faire des sciences et des mathématiques lorsqu'ils travaillent tous les jours en groupe pour prendre des mesures précises. Ils apprennent à établir un consensus et à travailler ensemble pour résoudre un problème. Ils calculent l'heure à laquelle le soleil est au zénith, créent et analysent des graphiques et des cartes, font des estimations du pourcentage de couverture nuageuse et calculent la couverture terrestre à l'aide de lois géométriques et d'un compas. Les aptitudes linguistiques et artistiques se développent lorsque les élèves sont obligés de suivre des directives avec précision et d'exprimer avec clarté et en termes techniques leurs observations et d'éventuels résultats inhabituels. Les langues étrangères et la géographie s'insèrent également bien dans ce programme lorsque les élèves choisissent de collaborer ou de comparer les résultats de leurs observations avec d'autres écoles GLOBE dans le monde entier.

Comment mon école peut-elle devenir une école GLOBE ?

1. Assistez à une session de formation.

Des stages de formation GLOBE ont lieu partout au cours de l'année. Vous pouvez vous inscrire au moyen du site Internet, <http://www.globe.gov>.

Les enseignants sont bien informés, se font comprendre facilement et vous donnent toute l'information nécessaire pour commencer votre propre programme GLOBE. Les stages vous apprennent à faire les différentes expériences proposées, vous font participer aux activités que vous proposerez à vos élèves et présentent

de courts résumés théoriques. Les formateurs fournissent également des matériaux et montrent comment fabriquer quelques-uns des instruments élémentaires nécessaires pour collecter les données scientifiques. En plus de ces instruments vous recevrez un manuel pour l'enseignant, 247 pages exposant les plans détaillés des leçons et la marche à suivre pour les expériences scientifiques. Le manuel de l'enseignant se trouve également sur le World Wide Web.

2. Rassemblez des données.

Les enseignants peuvent engager les élèves à participer à un nombre d'expériences de leur choix, déterminées par leurs aptitudes et le temps disponible en classe. Nous vous suggérons de commencer en douceur et d'augmenter la participation au fur et à mesure que vous vous habituez au fonctionnement du programme. L'identification des nuages est une bonne activité de départ.

Le stage de formation donne assez de pratique pour vous familiariser complètement avec ces directives. Vous rentrerez avec un poster laminé en couleur représentant les différents types de nuages — le seul équipement nécessaire pour ce genre d'activité. Des instructions pour la collection de ces données et un plan détaillé des leçons théoriques respectives sont inclus dans le manuel de l'enseignant.

3. L'envoi des données à GLOBE par Internet.

Si votre école dispose d'une connexion Internet, les élèves peuvent accéder au site Internet de GLOBE et envoyer leurs données dans un format d'accès facile. Si votre seul accès à l'Internet est votre ordinateur personnel, vous pouvez utiliser en classe les fiches de données fournies dans le manuel de l'enseignant et envoyer ces données depuis votre ordinateur. Vous pouvez ensuite imprimer les données sur l'environnement du monde entier obtenues par image satellite, y compris les informations que vos élèves auront fournies. Ces données sont renouvelées journalièrement sur le site Internet.

Conclusion

Baba Dioum connaissait les avantages d'une éducation de qualité : « En fin de compte, on ne conserve que ce que l'on aime. Nous n'aimons que ce que nous comprenons, et nous ne comprenons que ce que l'on nous enseigne. »¹⁵

En tant que chrétiens, nous devons être des serviteurs sur cette terre. Grâce à

GLOBE, des élèves, des enseignants et des scientifiques ont l'occasion non seulement d'acquérir des connaissances mais de les utiliser afin de prendre des décisions plus informées qui amélioreront le monde dans lequel nous vivons.

Les élèves qui participeront à ce programme prendront ainsi conscience de la création de Dieu de façon à développer une nouvelle compréhension et à renouveler leur sens de responsabilité envers la planète Terre.

Si vous voulez que votre salle de classe devienne un centre d'apprentissage stimulant où les élèves sont motivés à fournir un travail de qualité tout en développant des aptitudes en informatique, en échangeant de l'information avec d'autres cultures et en servant leur communauté, vous avez trouvé ce qu'il vous faut avec le programme GLOBE.

« Interroge les bêtes, elles t'instruiront, les oiseaux du ciel, ils te l'apprendront ; parle à la terre, elle t'instruira. ... Qui ne reconnaît chez eux la preuve que la main de l'Éternel a fait toutes choses ? » (Job 12.7-9)

Lonna Henríquez, enseigne les classes de la sixième à la troisième à l'école adventiste de Raleigh, en Caroline du Nord. Elle vient de suivre une formation GLOBE et prépare une maîtrise en éducation en plein air.

Gerald Linderman a une maîtrise en éducation en plein air. Il a travaillé pendant seize ans dans l'enseignement adventiste primaire et secondaire. Il enseigne actuellement les classes de quatrième et de troisième à l'école adventiste A. W. Spalding de Collegedale, dans le Tennessee.

NOTES ET RÉFÉRENCES

1. Arthur A. Carin, *Teaching Science Through Discovery* (New York : Macmillan Publishing Co., 1993), p. 3.
2. Ellen G. White, *Education* (Paris : Editions Les Signes des Temps, 1964), p. 74.
3. Paul W. Brandwein et Lynn W. Glass, « A Permanent Agenda for Science Teachers, Part II : What Is Good Science Teaching ? » *The Science Teacher* 58:4 (avril 1991), p. 37, 38.
4. Christopher C. Cuzzo, « What Do Lepidopterists Do ? » *Educational Leadership* 54:4 (décembre 1996-janvier 1997), p. 34.
5. *Fact-21*, un rapport de la « Curriculum Futures Commission » de la Conférence générale, p. 7.
6. *Ibid.*, p. 8.
7. *GLOBE Program Teacher's Guide 1997*, p. 5.
8. *Ibid.*
9. *Ibid.*
10. *Education*, p. 36.
11. William Glasser, *The Quality School : Managing Students Without Coercion* (New York : Harper and Row Publishers, Inc., 1990), p. 96.
12. *Ibid.*, p. 30.
13. Le Landsat est un satellite géologique des États-Unis, utilisé pour l'obtention d'images de la terre à partir de l'espace, en vue de recherches portant sur le changement global.
14. Le protocole consiste en un projet spécifique et détaillé qui indique comment procéder à une investigation scientifique.
15. Discours de Baba Dioum lors de l'assemblée générale de l'Union internationale pour la conservation de la nature et des ressources naturelles, tenue à New Delhi, Inde, en 1968 (<http://www.spl.lib.wa.us/environment/dioum.html>).