le cahier d'activités du
SISMO

Jean-Luc BERENGUER
Professeur agrégé de
Sciences de la Vie et de la Terre

Franck PASCUCCI
Professeur certifié de
Technologie

Hubert FERRY
Professeur certifié de
Sciences de la Vie et de la Terre

Culture scientifique et éducation au risque sismique

LE CODE QR C'EST QUOI ?

Un **code QR** (*Quick Response*) est un code-barres en deux dimensions. Il peut être lu sur des téléphones mobiles et son utilisation est gratuite. Pour utiliser le code QR :

1/ Installez sur votre téléphone un programme permettant de lire les codes QR (ex. : bettag, kaywa reader).

2/ Lancez l'application et photographiez le code QR.

3/ Vous obtenez instantanément la transcription du code QR en adresse de site internet sur lequel vous pouvez vous rendre en un clic.

Essayez sur le code ci-contre et vous arriverez directement sur le site du CRDP de l'académie de Nice !

© Centre Régional de Documentation Pédagogique de l'académie de Nice, 2009.

51, ter avenue Cap de Croix - 06101 Nice cedex 1

Directrice de publication : Michelle Ottombre-Borsoni

Directeur des éditions : Fabien Nguyen

Illustration de couverture : Fabien Nguyen

Maquette et mise en pages : Dominique Perrin

ISBN : 978-2-86629-476-2

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

"Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite." (article L.122-4 du Code de la propriété intellectuelle).

SOMMAIRE

Remerciements . . . . . p. 4

Introduction . . . . . p. 5

Préface . . . . . p. 7

Activités

Les activités sont rangées par âge de scolarité :
10 ans 13 ans 16 ans

THÉMATIQUE CAPTEURS

Sismo Bille . . . . . p. 10
Sismo Graphe . . . . . p. 12
Sismo Piézo . . . . . p. 14
Sismo Station . . . . . p. 16
Sismo Table . . . . . p. 18

THÉMATIQUE TECTONIQUE

Sismo Cycle . . . . . p. 22
Sismo Rupture . . . . . p. 24
Sismo Site . . . . . p. 26
Sismo Tomo . . . . . p. 28
Sismo Magnitude . . . . . p. 30

THÉMATIQUE RISQUE

Sismo Mercalli . . . . . p. 34
Sismo Bâtiment . . . . . p. 36
Sismo Réflexes . . . . . p. 38
Sismo Tsunami . . . . . p. 40
Sismo Résonance . . . . . p. 42

THÉMATIQUE DONNÉES

Sismo Vitesse . . . . . p. 46
Sismo Épicentre . . . . . p. 48
Sismo Heure . . . . . p. 50
Sismo Signal . . . . . p. 52
Sismo Manteau . . . . . p. 54

THÉMATIQUE TERRE

Sismo Sismicité . . . . . p. 58
Sismo Benioff . . . . . p. 60
Sismo Moho . . . . . p. 62
Sismo Rais . . . . . p. 64
Sismo Noyau . . . . . p. 66

Annexes

ANNEXE 1 Visualiser et télécharger les données sismologiques du réseau *O3E* . p. 69
ANNEXE 2 Analyser des sismogrammes avec *SeisGram 2K* . . . . . p. 75
ANNEXE 3 Maîtriser un système d'informations géographiques : *EduCarte* . . . . p. 87
ANNEXE 4 Utiliser des cellules piézo-électriques comme instruments de mesure . . p. 93
ANNEXE 5 Construire des maquettes simples de démonstration ou de mesure . . . p. 97
ANNEXE 6 Informer, éduquer à l'aide d'affiches p.103

REMERCIEMENTS

Cet ouvrage est le fruit d'un travail collectif entre enseignants et chercheurs afin de promouvoir, dans le milieu scolaire, la culture scientifique et l'éducation au risque sismique.

Un grand merci aux collègues du Centre International de Valbonne pour avoir accompagné cette expérience innovante depuis douze ans, et plus particulièrement à Hervé Barthélémy, Cendrine Biscondi, Sylvie Buray, Chantal Otto, André Patte, Thomas Picq et Noric Simonetti.

Remerciements aussi aux équipes enseignantes du réseau "Sismos à l'École" à Nice, Clermont-Ferrand, Montpellier, Besançon, Marseille et Lisbonne pour avoir collaboré à la conception de certaines activités de ce cahier.

Remerciements encore au professeur Jean Virieux, initiateur du programme et à tous ses collègues de GéosciencesAzur pour l'accompagnement scientifique et technologique.

Merci enfin et surtout aux élèves qui ont, avec beaucoup d'enthousiasme et de sérieux, participé aux activités en proposant bien souvent des améliorations pertinentes.

Réalisé avec le soutien du Fonds européen de développement régional.

Ensemble par-delà les frontières

FEDER
Fonds européen de développement régional

INTRODUCTION

Le programme “Sismos à l’École” s’inscrit dans le cadre de l’enseignement des sciences en milieu scolaire ainsi que dans le domaine de l’information et de la sensibilisation de la communauté scolaire aux risques naturels, et notamment au risque sismique.

Les réseaux sismologiques à but éducatif se sont développés sur tout le territoire français. Désormais, au début de l’année 2009, une cinquantaine de stations permettent aux élèves d’enregistrer dans leur collège, dans leur lycée, les secousses telluriques qui affectent leur département, leur région et plus généralement l’ensemble du globe terrestre.

Les signaux enregistrés dans les établissements scolaires alimentent une base de données en ligne, véritable centre de ressources sismiques et point de départ d'activités éducatives et scientifiques.

Cette expérience s’étend à présent sur tout le territoire des Alpes latines à l’occasion de la mise en place du projet de coopération simple *O3E* (Observation de l’Environnement à but Éducatif à l’École) dans le cadre du programme Alcotra Interreg III.

Les objectifs poursuivis par de tels réseaux sont multiples : promouvoir les sciences expérimentales et les nouvelles technologies dans les collèges et les lycées, mais aussi, sensibiliser les enfants aux risques naturels et contribuer ainsi à la responsabilisation des futurs citoyens, ou encore, renforcer et développer des liens avec des partenaires régionaux et internationaux des domaines économiques, éducatifs et culturels. Ces objectifs s’inscrivent notamment dans l’esprit de la thématique “environnement et développement durable”.

Ainsi, les réseaux sont ouverts à toutes les classes de collège et de lycée qui désirent s’investir dans un travail pluridisciplinaire d’étude, d’enquête et de réflexion sur le risque sismique à travers une approche scientifique sur le territoire des Alpes latines.

Compte tenu des orientations du programme (donnant une grande place aux technologies nouvelles de communication), de sa dimension éducative (sensibilisation au risque sismique), de son contenu scientifique (géophysique et géosciences), et de son importance à l’échelle régionale, voire nationale (mise en réseau d’établissements scolaires), de nombreuses pistes peuvent être exploitées par les équipes pédagogiques des établissements scolaires dans les classes, au sein d’ateliers scientifiques ou dans le cadre de parcours interdisciplinaires.

Les auteurs

LOGOS PAGE 4
EN ATTENTE D'UN CHOIX POUR UNE DE CES REPRÉSENTATIONS (OU UNE AUTRE)

FEDER
Fonds européen de développement régional

FESR - Fondo europeo di sviluppo regionale

FEDER
Fonds européen de développement régional

FESR
Fondo europeo di sviluppo regionale

FEDER
Fonds européen de développement régional

FESR - Fondo europeo di sviluppo regionale

FEDER
Fonds européen de développement régional

FESR
Fondo europeo di sviluppo regionale

FEDER
Fonds européen de développement régional

FESR
Fondo europeo di sviluppo regionale

PRÉFACE

La nature ignore les frontières. Mais de tous les phénomènes naturels, ce sont sans doute les séismes qui, au propre comme au figuré, renversent le plus résolument les murs érigés par l'Homme ! Qu'un séisme majeur se produise, et c'est sur toute la planète que le grand public est informé de ses effets destructeurs spectaculaires et dramatiques ; c'est aussi sur toute la planète que les sismographes en enregistrent les ondes, permettant ainsi de réunir des données qui constituent une base pour localiser, comprendre et anticiper. La brièveté et la brutalité du phénomène rendent en effet particulièrement précieuses toutes les informations qu'on peut recueillir et enregistrer. Mais c'est la mutualisation de celles-ci qui en fait la valeur : leur collecte est pertinente partout, et non exclusivement dans les zones où l'aléa est présent ; et la connaissance des résultats des recherches est indispensable aux prises de décision des responsables et à l'éducation des populations dans les régions à risque.

C'est à partir de ces réflexions de bon sens que le Centre International de Valbonne (Alpes Maritimes) a tissé, à partir de 1996, un réseau de stations sismiques à but essentiellement éducatif mais aussi scientifique. Faire partie d'un tel réseau, ou plus modestement, en utiliser les ressources, c'est, bien sûr, manifester sa soif de connaître et de comprendre ; c'est, surtout, accepter de partager au-delà de frontières de toutes sortes, frontières des disciplines, des niveaux d'enseignement, des établissements, des régions, des nations même. C'est ainsi qu'est né, par mutualisation de ressources humaines riches et diverses, le « cahier d'activités du Sismo » qui trouve ici une actualisation heureuse et une diffusion internationale à l'image des phénomènes étudiés.

A travers les activités proposées, les élèves sont amenés à dépasser le cadre d'une discipline en travaillant sur des objets et des phénomènes réels ; leur compréhension passe par des manipulations et des raisonnements mettant en jeu la géologie, la physique, la géographie, la technologie, les mathématiques, les langues vivantes… Collégiens ou lycéens, ils échangent avec des chercheurs qui offrent depuis des années leur grande compétence et leur disponibilité sans bornes. Ils découvrent que d'autres élèves, dans divers points du globe, utilisent le même matériel, participent à l'enrichissement scientifique de tous en recueillant le même type de données, s'interrogent sur les mêmes phénomènes.

A partir des activités et au-delà, ce « cahier du sismo » ouvre largement une réflexion sur le modèle et la modélisation. Le montage, quel qu'il soit, montre mais ne démontre pas. Quelles sont ses apports et ses limites ? Sur quelle échelle d'espace, de temps, de contrainte, de viscosité… a-t-on joué pour le réaliser, et donc que permet-il de simuler, de modéliser, de comprendre ou de prédire ? Cette réflexion est indépendante de la sophistication des matériels mis en jeu : on peut former nos élèves à une excellente maîtrise du raisonnement scientifique à travers les dispositifs simples et ingénieux mis en œuvre dans ce cahier. « Ce modèle, que permet-il de dire ? » : voici une question à garder constamment à l'esprit si l'on veut transmettre aux élèves la rigueur et l'humilité nécessaires à tout scientifique, et, au-delà, à tout citoyen.

Jean-Louis MICHARD
Inspecteur général de l'Éducation nationale
Groupe des sciences de la vie et de la Terre

Réseau sismologique à vocation éducative *O3E*

Le réseau sismologique du projet *O3E* comprend des stations installées dans des établissements scolaires du territoire des Alpes latines.

Les données enregistrées par toutes ces écoles sont mutualisées et publiées sur un site Internet unique, véritable portail éducatif de bases de données :

http://o3e.geoazur.eu