

CONTRIBUTION DE L'EDUCATION A LA GESTION DES RISQUES SISMIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA SISMOLOGIE AU COLLEGE AU MAROC : ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES



CONTRIBUTION OF SEISMIC RISK MANAGEMENT EDUCATION TO THE TEACHING OF SEISMOLOGY AT SECONDARY SCHOOL LEVEL IN MOROCCO : CURENT SITUATION AND PROSPECTS

| Jamila, kenafi ¹ | Aâtika, eddif ^{*2} | et | Jamila, abderbi ³ |

¹Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation Marrakech- Safi, Safi | Laboratoire Géosciences, facultés des sciences, université Ibn Tofail, Kénitra | Laboratoire d'Innovation en Sciences, Technologie et Education (LISTE), CRMEFO, Oujda | Maroc |

²Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation Fès-Meknès | Laboratoire de Recherche Scientifique et de Développement Pédagogique | Maroc |

³Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation de l'Oriental | Laboratoire d'Innovation en Sciences, Technologie et Education (LISTE), CRMEFO, Oujda |Maroc |

| DOI: 10.5281/zenodo.10182716 | Received October 14, 2023 | Accepted November 20, 2023 | Published November 26, 2023 | ID Article | Jamila-Ref1-5-17ajiras141123 |

RESUME

Introduction : L'éducation à la Gestion des Risques Naturels (EGRN) émerge dès les premières étapes de la scolarité. L'intégration de ce concept dans les programmes d'enseignement primaire et secondaire représente une avancée significative pour sensibiliser efficacement aux risques naturels, contribuant ainsi à une réduction substantielle des risques de catastrophes. **Objectifs** : Cette recherche se fixe pour objectif d'évaluer l'intégration du concept d'EGRN, en se concentrant spécifiquement sur l'éducation à la gestion des risques sismiques, au sein du système éducatif marocain. **Méthode** : La méthodologie adoptée repose sur une approche mixte. Un questionnaire a été administré à un échantillon de 290 étudiants du cycle secondaire collégial dans une région récemment touchée par une sismicité intense. Parallèlement, une analyse des contenus des manuels scolaires de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) du cycle secondaire collégial au Maroc a été effectuée. **Résultats** : Les conclusions de l'étude révèlent que la majorité des répondants n'ont pas eu l'opportunité d'acquérir des connaissances adéquates en matière de Gestion des Risques Naturels, en particulier en ce qui concerne la gestion des risques sismiques. L'analyse des manuels de SVT indique que l'éducation à la gestion des risques naturels n'est pas explicitement abordée dans les manuels examinés. Cependant, certains thèmes liés à l'environnement sont traités avec une approche sous-jacente des risques naturels dans les manuels scolaires des réformes récentes. **Conclusion** : Cette étude souligne l'importance cruciale de l'intégration explicite de l'EGRN dans les programmes de Sciences de la Vie et de la Terre du cycle secondaire collégial. Cette éducation est devenue une nécessité sociale et doit tenir compte des risques majeurs qui pèsent sur différentes régions du pays.

Mots-clés: Education à la gestion des risques naturels, risque sismique, éducation à la gestion des risques sismiques, nécessité sociale.

ABSTRACT

Introduction: Education in Natural Risk Management (ENRM) begins at school. Indeed, integrating this concept into primary and secondary education programs implies a significant improvement in awareness of natural risks and leads to a substantial reduction in disaster risks. **Objectives**: Our research aims to determine if the Moroccan educational system integrates the concept of ENRM, focusing on education in seismic risk management. **Method**: The methodology used relies on a mixed approach: a questionnaire distributed to a sample of 290 secondary school students in a region marked by recent intense seismic activity, and the analysis of the contents of Moroccan secondary school Life and Earth Sciences (LES) textbooks. **Results**: The results obtained show that the majority of respondents have not had the opportunity to acquire adequate knowledge of Natural Risk Management, especially seismic risk management. The analysis of LES textbooks indicates that education in natural risk management does not appear explicitly in the analyzed textbooks. However, themes related to the environment are addressed with an underlying approach to natural risks in textbooks from recent reforms. **Conclusion**: Our study indicates that it is essential to explicitly integrate ENRM into the Life and Earth Sciences programs of secondary education. This education has become a social necessity and must take into account the major risks threatening different regions of the country.

Keywords: Education in Natural Risk Management, seismic risk, education in seismic risk management, social necessity.

1. INTRODUCTION

Les catastrophes naturelles représentent une menace importante pour les populations, les infrastructures et les biens matériels. De par sa localisation géographique et ses caractéristiques géologiques, le Maroc est exposé à divers aléas naturels tels que les inondations, incendies, sécheresses, glissements de terrain et séismes. Ces phénomènes, dont la fréquence et l'intensité augmentent, peuvent engendrer des dommages considérables. Le Maroc est situé dans une zone à forte activité sismique en raison de la fréquence élevée des séismes. Le récent séisme qui a frappé la province d'Al-Haouz au sud de Marrakech le 8 septembre 2023 a été qualifié comme l'un des séismes les plus importants jamais enregistrés au Maroc par un réseau sismologique, avec une magnitude de 6,8 sur l'échelle de Richter. Cependant, il est

rare d'observer des séismes d'une telle puissance dans cette zone, car l'activité sismique au Maroc est principalement concentrée dans le nord du pays, notamment dans la région d'Al Hoceima où le risque sismique demeure significativement plus élevé. Cette dernière région est située à environ 600 km au nord-est de la région touchée par le séisme d'Al-Haouz (Figure 1) [1]. Selon des études antérieures, « l'activité sismique dans le Nord du Maroc est principalement due à une intense activité tectonique du Plio-Quaternaire et actuel, engendrée par le rapprochement des plaques lithosphériques Afrique-Eurasie, dont la vitesse de convergence est d'environ 0,5 cm/an au niveau du détroit de Gibraltar. La direction générale de la convergence est NNW-SSE à N-S » [2].

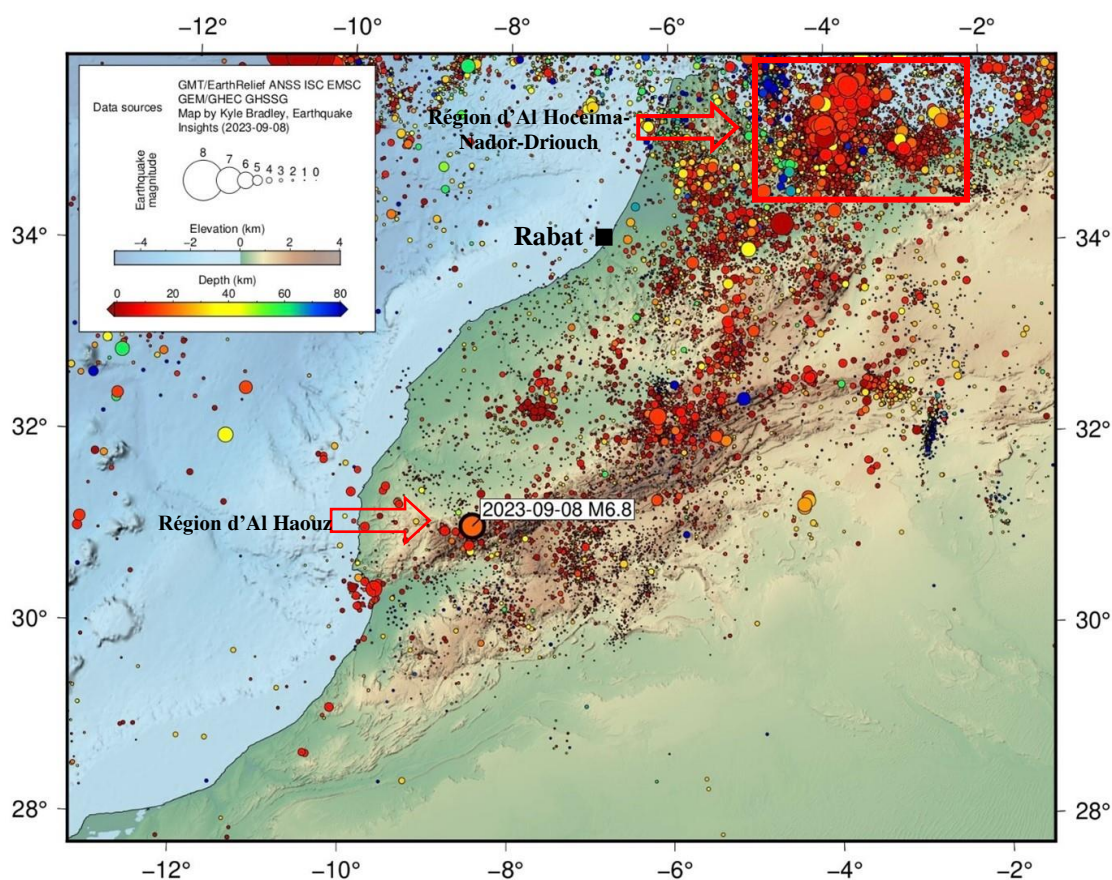


Figure 1 : Carte de sismicité enregistrée au Maroc depuis 1920.
Carte de K. Bradley d'après le site web « Earthquake Insights » [1].

Suite à un séisme d'une magnitude de 6,4 sur l'échelle de Richter enregistré au large de la région d'Al Hoceima-Nador-Driouch au nord du Maroc le 25 janvier 2016, des répliques ont été ressenties par la population, comme rapporté par des communiqués de l'Institut National de Géophysique, relevant du Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique (CNRST). Il est à noter que des répliques sismiques, plus ou moins fortes, ont été ressenties dans cette région quotidiennement pendant près de deux mois. Les habitants expriment une vive inquiétude quant aux risques induits par ces séismes. En particulier, les individus ayant déjà été touchés par le séisme d'Al Hoceima de 2004 semblent plus anxieux quant aux conséquences possibles d'une catastrophe naturelle. Une grande majorité d'entre eux a préféré passer leurs nuits en dehors de chez eux, tandis que les apprenants ne voulaient pas retourner en classe en raison de leurs appréhensions vis-à-vis des séismes. Malgré les initiatives entreprises par certaines ONG et collectivités locales en collaboration avec des spécialistes, ces efforts n'ont pas réussi à convaincre les apprenants de retourner en classe pendant cette période.

Face à cette situation, nous avons identifié une problématique de recherche soulevant deux questions :

1. Pourquoi les apprenants ont-ils adopté cette attitude, même si les secousses récentes n'ont pas causé de dégâts importants cette fois-ci ?
2. Le système éducatif marocain a-t-il intégré l'éducation à la gestion des risques naturels, y compris celle liée aux risques sismiques ?

Le bilan des catastrophes naturelles sur lesquelles l'Homme n'a pas de contrôle dépend fortement de facteurs humains. Le risque peut être défini comme la possibilité qu'un événement donné cause des dommages. Un risque naturel est la rencontre entre un aléa d'origine naturelle, c'est-à-dire la possibilité (ou non) d'apparition d'un phénomène naturel

résultant de facteurs ou de processus qui échappent en partie à l'Homme [3], et des enjeux socio-économiques, correspondant à des personnes et/ou des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

La gestion des risques naturels en lien avec le développement durable est devenue centrale dans les politiques publiques ces dernières décennies. C'est pourquoi les concepts de risque naturel et d'éducation à sa gestion ont pris de l'ampleur dans les systèmes éducatifs de nombreux pays. La discipline des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), en complémentarité avec d'autres disciplines telles que les sciences physiques et la géographie, a apporté une contribution cruciale à l'éducation à la gestion des risques naturels, en particulier ceux liés aux risques sismiques. Nous avons choisi la discipline des SVT en raison de son approche du concept de séisme. Les objectifs de notre étude sont :

1. Identifier les conceptions des apprenants collégiens sur les risques naturels menaçant leur région, en particulier les risques sismiques.
2. Analyser le contenu des manuels scolaires des SVT du cycle secondaire collégial relatif aux risques naturels.
3. Déterminer l'approche de l'éducation à la gestion des risques naturels véhiculée par ces manuels.

2. MATERIELS ET METHODES

La méthodologie utilisée repose sur une approche mixte, un questionnaire adressé aux apprenants de cycle secondaire collégial d'une région marquée par une sismicité intense ces dernières années à savoir la région d'Al Hoceima-Nador-Driouch, et l'analyse de contenu des manuels scolaires des SVT du cycle secondaire collégial marocain.

2.1. Questionnaire

Pour mieux comprendre à la fois la manière dont les apprenants marocains perçoivent les risques naturels, y compris les risques sismiques, et pour interpréter leurs comportements et leurs opinions concernant les risques sismiques, une enquête par le biais d'un questionnaire a été conduite dans cette étude. Le questionnaire comprend six questions fermées et quatre questions ouvertes. Le questionnaire est rédigé en langue arabe; Le tableau 1 présente les items proposés dans le questionnaire.

Tableau 1 : Les items du questionnaire.

	Items	Type de questions et les propositions de réponses correspondantes
Risques naturels en général	Question 1 Avez-vous déjà entendu parler d'une "catastrophe naturelle" ?	Question fermée: oui /non.
	Question 2 Qu'est-ce qu'une catastrophe naturelle?	Question ouverte.
	Question 3 Avez-vous déjà vécu une catastrophe naturelle?	Question fermée: oui /non.
	Question 4 Les séismes font partie des catastrophes qui menacent votre commune. Quelles informations avez-vous concernant les séismes? Vous pouvez également utiliser un dessin pour partager vos connaissances.	Question ouverte
Risques sismiques	Question 5 Connaissez-vous les procédures à adopter en cas de séismes ?	question fermée : oui / non
	Question 6 Si la réponse est oui, précisez ces instructions.	Question ouverte
	Question 7 Parmi les organismes cités ci-dessous, lesquels vous a déjà fourni des directives à suivre en cas de catastrophe naturelle.	Question fermée. les propositions de réponses : École, protection civile, les médias (télévision, radio...), Internet, famille, associations.
	Question 8 À votre avis, quelles sont les mesures que l'Etat devrait entreprendre pour réduire le risque des tremblements de terre avant qu'ils se reproduisent ?	Question fermée ; les propositions de réponses : Comprendre les risques des séismes, éducation à la gestion des catastrophes naturelles à l'école, Intégration de la prévention des risques dans les programmes scolaires, déplacer les habitants dans des zones non risquées, Prodiger les premiers soins dans chaque communes rurales urbaines., s'intéresser à la construction de bâtiments, Maitriser les instructions qui doivent être suivies lors d'un séisme.

Question 9	Que faire au moment d'un tremblements de terre ?	Question fermée ; les propositions de réponses: fuir hors de la maison, rester à l'intérieur et à l'écart des grandes pièces de mobilier, s'éloigner des fenêtres, se protéger sous un angle d'une chambre, restez à l'intérieur et abriter sous un meuble grand, si à l'extérieur rester à l'extérieur et se diriger vers un endroit dégagé, essayer de se protéger près des constructions et des arbres, s'éloigner des constructions, s'éloigner de tout objet qui peut tomber dessus.
Question 10	Que faire après arrêt du séisme.	Question ouverte.

2.2. Population cible

L'enquête a été menée au début de l'année scolaire 2018/2019 auprès de 290 apprenants du cycle secondaire collégial, âgés de 12 à 16 ans. Ces apprenants sont répartis sur 6 classes : (C1, C2, C3, C4, C5 et C6) au sein de cinq collèges publics situés dans trois directions provinciales de la région nord du Maroc : la direction provinciale de Nador, la direction provinciale de Driouch et la direction provinciale d'Al Hoceima (Tableau 2). L'échantillonnage de cette enquête vise à confronter les situations objectives d'exposition à une menace et le ressenti subjectif des apprenants interrogés.

Tableau 2 : Données sur l'échantillon de recherche.

Direction provinciale et classe	Driouch		Nador		Al Hoceima	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Niveau de la classe collégiale	1 ^{ère} année	2 ^{ème} année	2 ^{ème} année	3 ^{ème} année	2 ^{ème} année	3 ^{ème} année
Nombre d'élèves par classe	33	58	54	46	51	48
Total des interrogés	290					

2.3. Les manuels scolaires des SVT

En règle générale, tout système éducatif a le devoir de prévoir une éducation à la sécurité à tous les niveaux scolaires notamment, le primaire, le secondaire voir même le préscolaire. Les questions soulevées précédemment dans l'introduction ne peuvent être résolues qu'après une analyse des manuels scolaires. Malgré la diversification considérable des sources de connaissances de nos jours, les manuels scolaires continuent à jouer un rôle important dans la formation des mentalités des jeunes écoliers [4,5]. Dans cette optique, notre deuxième instrument de diagnostic porte sur l'analyse des manuels scolaires des SVT de la première année et de la deuxième année du cycle secondaire collégial en vigueur depuis 2003 jusqu'aujourd'hui. Nous rappelons que le système éducatif marocain a programmé au moins deux manuels qui traitent le même contenu scientifique pour chaque niveau collégial. Afin d'effectuer une analyse détaillée portant sur le texte, les images de ces manuels, nous avons choisi de nous concentrer sur deux d'entre eux : un manuel destiné à la première année collégial (M1), et un autre pour la deuxième année collégial (M2). Les manuels analysés constituent à la fois le support d'apprentissage pour l'apprenant et le support d'enseignement pour les enseignants. Le tableau 3 présente des informations générales sur les deux manuels et leur structuration.

Tableau3 : Informations générales sur les manuels scolaires analysés.

Titre du manuel	Code du manuel	Maison et année d'édition	Niveau d'enseignement	Nombre de pages
Almoufid en SVT	M1	Addar almaghribia lilkitab, 2003	1 ^{ère} année secondaire collégial	128
Al massar en SVT	M2	Nadia edition 2004	2 ^{ème} année secondaire collégial	144

Les manuels scolaires peuvent être analysés sous quatre dimensions comme le suggère l'Unesco, 1978: le contenu, la communication, la méthode et l'objet matériel [6]. Nous avons choisi de focaliser notre analyse des manuels scolaires sur les thèmes qui abordent de manière explicite les risques naturels et leur gestion. En outre, notre méthodologie s'est basée sur l'analyse des thèmes géologiques et environnementaux qui abordent les concepts en rapport avec les risques naturels comme changement climatique, inondation, séisme, volcans, glissement de terrain...

Pour réaliser cette analyse, nous avons élaboré un modèle de grille d'analyse en s'inspirant de la grille élaborée dans le cadre du projet Biohead-Citizen en 2005-2006. La grille de ce projet est largement utilisée dans l'analyse des manuels scolaires et en éducation relative à l'Environnement (ERE) [7, 8, 9, 10, 11]. La grille élaborée permet d'une part, d'évaluer le concept de la gestion des risques naturels (texte et image), et d'autre part, d'identifier le type de style pédagogique (style de textes) utilisé par les auteurs du manuel. Le modèle de la grille se compose de cinq colonnes, chacune comportant un terme comme illustré dans les résultats (Tableaux 7 et 8).

3. RESULTATS

3.1. Résultats de l'enquête

Item1: Avez-vous déjà entendu parler d'une "catastrophe naturelle" ?

Les résultats montrent que la quasi-totalité des enquêtés (90%) affirment avoir entendu parler d'une "catastrophe naturelle", alors que 8% déclarent ne pas en avoir parlé. Par contre un pourcentage assez réduit (2 %) n'a pas fourni de réponses à cette question.

Item 2: Qu'est-ce qu'une catastrophe naturelle ?

Les résultats relatifs à cet item sont regroupés dans la figure 2. La majorité ont abordé cette question en fournissant des exemples de catastrophes naturelles et non pas une définition précise de celles-ci. Ainsi, 150 interrogés ont défini la catastrophe naturelle comme étant un séisme (Figure 2).

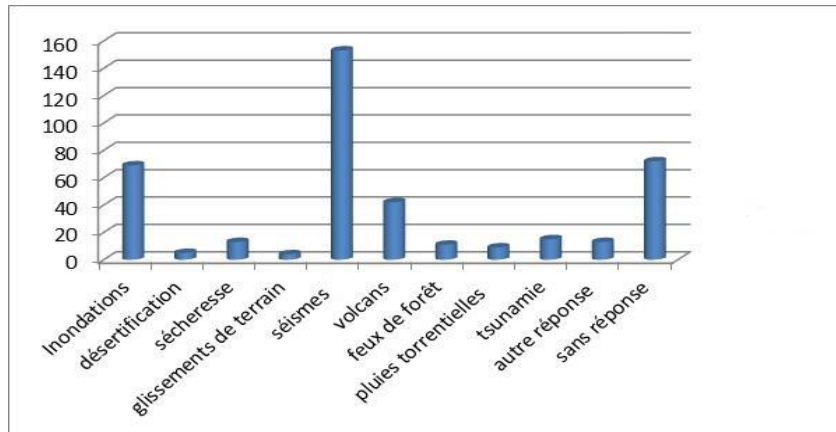


Figure 2 : Conceptions des apprenants relatifs à la définition d'une catastrophe naturelle.

Item 3: Avez-vous déjà vécu une catastrophe naturelle?

Les résultats montrent que l'ensemble des interrogés ont répondu positivement à cette question.

Item 4 : Les séismes font partie des catastrophes qui menacent votre commune. Quelles informations avez-vous concernant les séismes? Vous pouvez également utiliser un dessin pour partager vos connaissances.

Cette question vise à comprendre comment les apprenants perçoivent les séismes et les risques sismiques. La majorité des interrogés ont répondu en citant une ou deux citations parmi les suivantes :

- le séisme cause la destruction de maisons;
- le séisme cause la fracturation du sol;
- le séisme est causé par le mouvement des plaques;
- le séisme est une vibration de la terre;
- le séisme survient toujours la nuit,
- le séisme est une catastrophe naturelle, il est très dangereux, il fait peur car il tue beaucoup de personnes.
- le séisme est une catastrophe naturelle qui peut causer des pertes en vies humaines et des dégâts matériels.

L'analyse des réponses révèle que tous les interrogés au cours de cette enquête n'ont pas utilisé le dessin pour répondre à cette question, à l'exception d'un (e) seul (e) apprenant (e) qui a présenté le dessin ci-dessous (Figure 3).

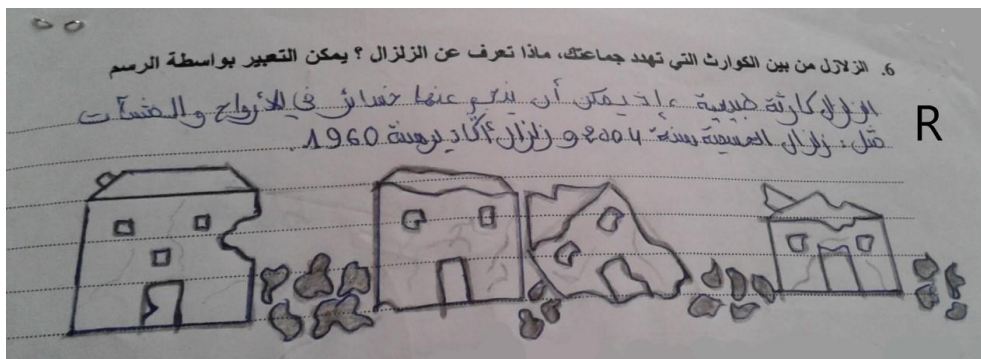


Figure 3 : Exemple de dessin présenté par un(e) apprenant(e).

La traduction de la réponse **R** dans la figure 3 est la suivante : le séisme est une catastrophe naturelle qui peut causer des pertes en vies humaines et des dégâts matériels comme l'illustrent les exemples des séismes d'Al Hoceima en 2004 et d'Agadir en 1960.

Item 5 et item 6 respectivement : connaissez-vous les consignes à suivre en cas de séismes? Si la réponse est oui, préciser ces consignes.

Les résultats obtenus varient considérablement entre les apprenants des trois directions provinciales concernées par cette enquête, bien que la réponse « oui » demeure la plus fréquente dans les trois directions provinciales (Figure 4). En effet, pour les interrogés de la direction provinciale de :

- DRIOUCH : 70% ont donné une réponse positive, 28 % des répondants ont exprimé une réponse négative, et 2 % n'ont pas fourni de réponses.
- Al Hoceima: 52% ont donné une réponse positive, 43% des répondants ont exprimé une réponse négative, et 5 % n'ont pas fourni de réponses.
- NADOR : 95 % ont donné une réponse positive, 4 % des répondants ont exprimé une réponse négative, et 1 % n'ont pas fourni de réponses.

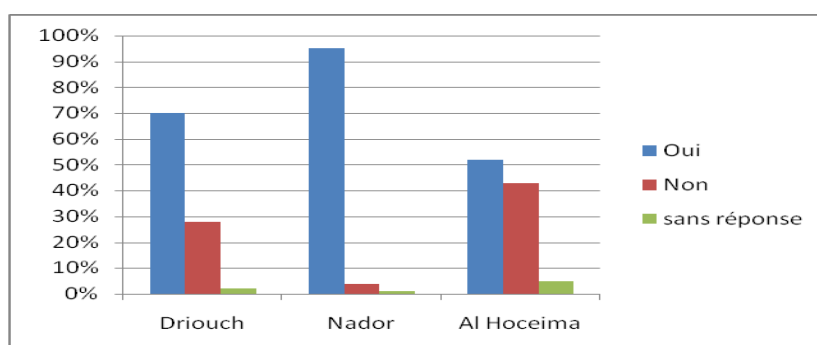


Figure 4 : Instructions à suivre par les interrogés en cas de séisme

Les instructions en cas de séisme citées ci-dessous ont été évoquées par les apprenants :

- fuir hors de la maison,
- rester à l'intérieur de la maison,
- abriter sous un meuble lourd,
- se protéger sous un angle d'une chambre
- se cacher sous le toit de la porte.

Item 7 : Parmi les organismes cités ci-dessous, lesquels vous a déjà fourni des directives à suivre en cas de catastrophe naturelle.

Cette question vise à éclaircir l'origine des instructions en question. Nous remarquons que parmi les 290 interrogés, 233 d'entre eux soit environ 80 % ont affirmé que l'école était la source de ces instructions. Le tableau 4 ci-dessous résume les pourcentages des réponses relatives à l'origine des instructions à suivre en cas de séisme. Nous signalons que la somme des pourcentages présentés dans le tableau 4 n'est pas égale à 100 % car chaque interrogé a coché plus d'une proposition de réponses.

Tableau 4 : Pourcentages des réponses relatives à l'origine des instructions à suivre en cas de séisme.

Sources des instructions citées	Nombre de citations	Pourcentage
École	233	80%
Protection civile	19	7%
Médias	174	60%
Internet	148	51%
Famille	163	56%
Associations	16	6 %
Sans réponse	7	2. %

Item 8 : À votre avis, quelles sont les mesures que l'Etat devrait entreprendre pour réduire le risque des tremblements de terre avant qu'ils se reproduisent ?

L'objectif de cette question est d'explorer les attentes des apprenants vis-à-vis de l'état. Les résultats présentés dans tableau 5 montrent que 73% des interrogés préconisent la mise en place des premiers soins dans chaque commune rurale et urbaine. 72% insistent sur l'importance de la maîtrise des instructions à suivre lors d'un séisme. Environ 60% des réponses proposent d'intégrer la prévention des risques dans les programmes scolaires. Environ 50% des répondants

ont exprimé un intérêt pour l'aspect de la construction de bâtiments, et le même pourcentage a souligné l'importance de comprendre les séismes (Tableau 5).

Tableau 5 : Pourcentages des réponses relative aux mesures que l'Etat devrait entreprendre pour réduire les risques des tremblements de terre.

Les mesures que l'Etat devrait entreprendre pour réduire les risques des tremblements de terre.	Nombre de citations	Pourcentage
Comprendre les risques des séismes.	153	53 %
Education à la gestion des catastrophes naturelles à l'école.	108	37 %
Intégration de la prévention des risques dans les programmes scolaires.	101	60%
Déplacer les habitants dans des zones non risquées	144	35%
Prodiguer les premiers soins dans chaque commune rurale et urbaine.	213	73 %
S'intéresser à la construction de bâtiments.	157	54%
Maitriser les instructions qui doivent être suivies en cas de séisme.	208	72 %
Sans réponse.	18	6 %

Item 9 et item 10 respectivement : Que faire au moment du séisme? Que faire après arrêt du séisme.

Ces deux questions ont été choisies afin d'encourager les apprenants à expliciter spontanément leurs idées sur la manière de se comporter en cas d'un séisme. Les résultats de l'item 9 montrent que la majorité des interrogés ont opté pour une ou deux des réponses suivantes : fuir hors de la maison, si à l'extérieur rester à l'extérieur et se diriger vers un endroit dégagé, s'éloigner des constructions, s'éloigner de tout objet qui peut tomber dessus (Figure 5).

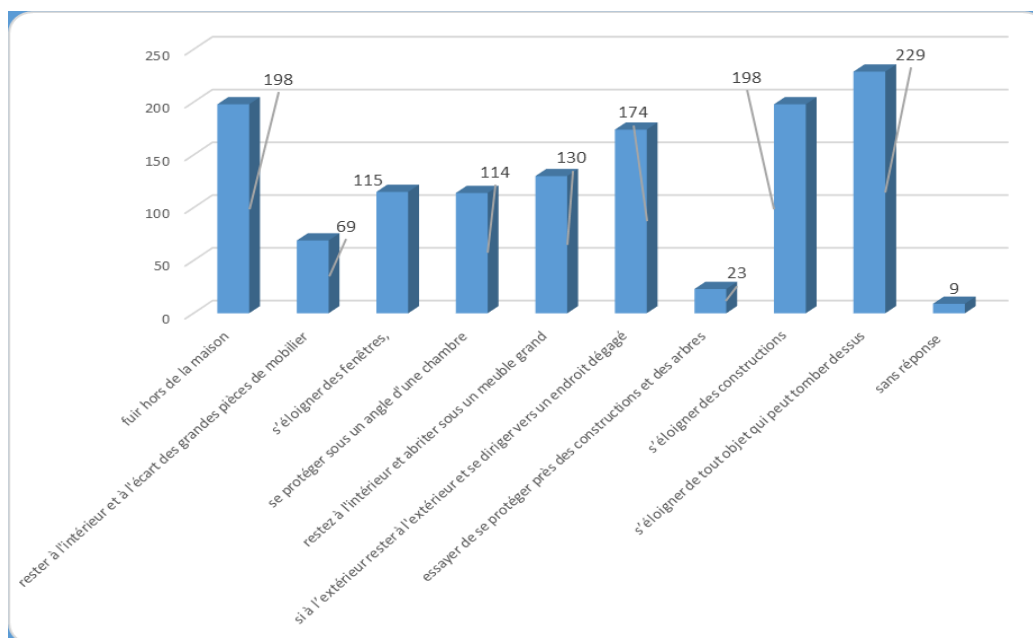


Figure 5 : Conceptions des apprenants concernant les consignes à suivre au moment d'un séisme.

NB : consulter les phrases suivantes proposées par cette figure dans la question 9 du tableau 1. Les résultats de la question 10, montrent qu'en dépit des non réponses (environ 39 %) ; 40 % ont fait une tentative de répondre. Les conceptions des interrogés à cette question ouverte sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 : Conceptions des apprenants concernant les consignes à suivre après le séisme.

Conceptions des apprenants concernant les consignes à suivre après arrêt du séisme	Nombre de citations	Pourcentage
remercier Dieu et faire la prière;	41	23 %
rentrer à la maison;	52	29 %
fuir hors de la maison;	31	17 %
quitter la Ville;	9	5. %
voir internet et s'il y'aura autre séisme;	7	4%
voir la télé s'il y'aura autre séisme ;	4	2 %
rester à l'extérieur attendre le lever du soleil.	4	2 %
autre réponse individuelle non claire	30	17 %
sans réponse	112	39 %

3.1. Résultats de l'analyse des manuels scolaires

Les analyses des deux manuels scolaires M1 et M2, révèlent que ces deux manuels scolaires se caractérisent par de courts textes adoptant une approche explicite et/ou implicite, accompagnés respectivement de 10 images et 15 images avec une approche de risques naturels. Le style pédagogique prédominant est essentiellement informatif. Il convient de noter que les figures sont identifiées exclusivement par leur numéro, en association avec le numéro de la page dans les manuels correspondants. Le détail de ces résultats est présenté dans les tableaux 7 et 8.

Tableau 7 : Résultats d'analyse du manuel scolaire M1.

N° de page Dans le manuel	Texte et Approche de Risque Naturel (ARN)		Image et Approche de Risque Naturel (ARN)		style pédagogique
	Texte	ARN	Image	ARN	
10	<ul style="list-style-type: none"> - Observation des déséquilibres naturels. - Problèmes environnementaux. - Situation positive envers un milieu naturel. - Valeurs relatives à la sécurité des milieux naturels. 	Implicite	-	-	Informatif
45	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver la variation biologique et réaliser les conditions du développement durable. 	Implicite	-	-	Informatif
53	<ul style="list-style-type: none"> - Comportement positif pour préserver l'équilibre naturel. 	Explicite	Figure 2	Explicite	Informatif
58	<ul style="list-style-type: none"> - Violation des équilibres naturels. - Conscience de préserver l'équilibre naturel. 	Explicite	-	-	
59	<ul style="list-style-type: none"> - Les facteurs responsables des déséquilibres naturels? - feux de forêts. 	Explicite	Figure 3	Explicite	Informatif
	<ul style="list-style-type: none"> - Pêche irrationnelle. 	Explicite	Figure 4	Explicite	Informatif
	<ul style="list-style-type: none"> - Herbicides. 	Explicite	Figure 5	Explicite	Informatif
60	<ul style="list-style-type: none"> - Violation des équilibres naturels peut-être causé par : cause naturelle comme la sécheresse et les Volcans ou par des activités humaines. 	Explicite	-	-	Informatif
61	<ul style="list-style-type: none"> - Certains dangers de déséquilibres naturels à l'échelle mondiale : trou de la couche d'ozone, dégradation de l'équilibre biologique, effet de serre. 	Explicite	-	-	Informatif
105	<ul style="list-style-type: none"> - Conscience de la gravité de la surexploitation de l'eau. - La conscience de la gravité de la pollution de l'eau. - Déchets ; produit chimiques. - Traitement des eaux usées. - Traitement de l'eau potable. 	Explicite	Figure 4	Explicite	Informatif
112	<ul style="list-style-type: none"> - Les menaces qui pèsent sur les ressources en eau. - Connaître les sources de pollution de l'eau, - Sensibilisation sur la nécessité de l'économie de l'eau. - La conscience de danger de la pollution de l'eau. 	Implicite	Figure 1	Implicite	Informatif
			Figure 2	Explicite	
			Figure 3	Explicite	
			Figure 4	Explicite	
113	<ul style="list-style-type: none"> - Gestes pour réduire votre consommation d'eau, - Les sources de pollution de l'eau. 	Implicite	-	-	Informatif
114	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement des eaux usées avant rejet dans la nature. - Sensibilisation à l'importance de préserver l'eau. 	Implicite	-	-	Informatif
115	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement des eaux usées, ça coûte cher. 	Implicite	Figure 3	Implicite	Informatif

Tableau 8 : Résultats d'analyse du manuel scolaire M2.

N° de page Dans le manuel	Texte et Approche de Risque Sismique (ARS)		Image et Approche de Risque Sismique (ARS)		Style pédagogique
	Texte	ARS	Image	ARS	
15	- Connaître les dégâts matériels et humains causés par un séisme. - Connaître les conséquences des séismes - prise de conscience de la population du danger des séismes.	Explicite	-	-	Informatif
16	- Sismographe et sismogramme. - Destruction des constructions photo séisme d'Al Hoceima 2004. - Destruction des constructions (photo séisme d'Agadir 1960). - déviation des quais de train.	Explicite	Figure 1	implicite	Informatif
			Figure 2	explicite	
			Figure 3	explicite	
			Figure 4	explicite	
	- Comment évaluer les dégâts causés par un séisme.	Implicite	-	-	
17	- Connaître les conséquences des séismes. - Les séismes font partie des catastrophes naturels et causent des dégâts matériels et humaines - déviation des cours d'eaux. - Glissement de terrain - apparition de fractures.	Explicite	-	-	Informatif
	- Photo de séismes de Mexico. - Fracture à la surface d'une route goudronnée.	Explicite	Figure 5	Explicite	Informatif
	- Evaluation des dégâts causés par un séisme. - Echelle M.S.K. L'échelle MSK décrit les effets d'un séisme en termes de destructions matérielles.	Aabsente	Figure 6	Explicite	Informatif
18	- Enregistrement des ondes sismiques. - Propagation des ondes sismiques.	Absente	Figure 7	Absente	Informatif
	- Sismographe. - Sismogramme.	Absente	Figure 8	Absente	Informatif (aborder l'échelle MSK et l'échelle Richter)
	- Echelle MSK / échelle Richter.				
19	- Cartes d'isoséistes de séisme d'Agadir. - Bloc digramme montrant le foyer et l'épicentre d'un séisme.	Explicite	Figure 9	Implicite	Informatif
	Figure 10		Implicite	Informatif (localiser l'épicentre)	
21	- Distribution des séismes à la surface de la Terre.	Absente	Figure 13	absente	Informatif (les zones de divergences et de convergence)
22	- Les séismes causent dans certains cas des dégâts matériels et humains. - Bloc diagramme montrant propagation des ondes sismiques à partir de foyer.	Implicite	Figure 14	absente	Informatif (caractéristiques d'un séisme)
23	- Le Maroc est une zone à sismicité moyenne : zone à très faible sismicité, zone à faible sismicité et zone à moyenne sismicité. - Carte montrant les trois zones à risque sismique du Maroc : zone sismiques très faible, zone sismiques faible, zones sismiques modéré.	Explicite	Figure 15	Explicite	Informatif
	- Destruction totale des anciennes constructions. - clapotement des vagues de littoral atlantique. - Séisme d'Al Hoceima 2004.- normes de construction parasismique				
24	- Sismogramme		Figure 16	Absente	Informatif
	- Cartes d'isoséistes Asnam - l'intensité d'un séisme		Figure 17	Implicite	Informatif

4. DISCUSSION

4.1. Discussion des résultats du questionnaire

Nous tenons à rappeler que le choix d'une enquête par questionnaire est double. D'une part, il s'agit de vérifier les connaissances des enquêtés sur les risques naturels en particulier les risques sismiques. D'autre part, de mettre en lumière les pratiques concrètes et les comportements des apprenants en cas de séisme.

4.1.1. Les représentations sur les catastrophes naturelles

Les interrogés éprouvent des difficultés à donner une définition claire de ce qu'est "une catastrophe naturelle", leurs conceptions se limitent à citer des exemples de catastrophes naturelles qui sont produites dans leur territoire. Ces résultats sont cohérents avec ceux de nombreux travaux en sciences de la Terre où il est observé que les apprenants présentent des conceptions relatives aux concepts géologiques et ils sont incapables de définir ces concepts tels que les volcans [12] ou les séismes [13].

Ces résultats peuvent trouver leur origine dans trois différentes sources comme l'illustrent les travaux d'Allain [14]:

- Le savoir scolaire : les termes scientifiques semblent s'enraciner dans des activités scolaires menées au cours des années précédentes en particulier SVT et en géographie.
- Des sources documentaires livresques.
- Des sources audiovisuelles : beaucoup d'élèves reconnaissent avoir vu à la télévision des images sur le sujet de catastrophe naturelle.

Toutefois, nous avançons que, dans le cas de notre étude les enquêtés n'ont pas eu l'occasion d'acquérir des notions et une compréhension adéquate du concept de catastrophe naturelle au sens strict, même s'ils sont familiers avec le terme. Par conséquent, ils se réfèrent à des exemples de catastrophes pour définir le concept.

4.1.2. Séisme et risque sismique

Nous remarquons que les apprenants utilisent des termes géologiques tels que la destruction de maisons, fracturation du sol, mouvement des plaques, vibration de la terre comme indiqués dans le manuel scolaire. Nous pouvons conclure que contrairement au concept strict de « risque naturel » les enquêtés ont eu l'occasion d'acquérir des connaissances adéquates concernant les séismes.

4.1.3 : Instructions à suivre en cas de séismes et le rôle de l'état

Les interrogés ont démontré leur prise de conscience sur certaines mesures à prendre en cas de séismes. Ces informations étant principalement issues de campagnes sensibilisation menées après les séismes à l'intérieur des établissements scolaires. En se basant sur leurs expériences personnelles avec les séismes les apprenants ont mentionné que le gouvernement pourrait intervenir en fournissant des premiers secours dans chaque commune rurale et urbaine. Pour la maîtrise des instructions suivies au moment d'un séisme, ils proposent d'intégrer de la prévention des risques dans les programmes scolaires. De plus, ils ont exprimé leur intérêt pour la construction de bâtiments résistants aux séismes (constructions parasismiques) et pour la nécessité de comprendre les séismes. Ces résultats ne peuvent être expliqués que par une influence du milieu extra-scolaire car ces expressions fournies par les apprenants ne figurent pas dans les manuels scolaires.

4.2. Discussion des résultats de l'analyse des manuels scolaires M1 et M 2

L'analyse des deux manuels scolaires M1 et M2, révèle qu'ils se caractérisent par la présence de courts textes qui apportent uniquement des informations de manière explicite et/ou implicite, accompagnés d'images traitant les mêmes risques naturels avec prédominance des images illustratives au dépend des images heuristiques. Le style pédagogique prédominant est essentiellement informatif au dépend des styles persuasif et participatif. Dans le style informatif, la dimension éducative est considérée comme absente [7]. Par conséquent si on vise une formation éducative se sont les styles persuasif et participatif qu'il faut adopter car ce sont des vrais styles éducatifs en particulier le style participatif. Les phrases utilisés dans ce dernier style amènent les apprenants à se questionner et sollicitent leur réflexion et l'expression de leurs propres idées. Dans ce style, la problématisation est quasi-systématiquement présente et c'est parfois aux apprenants à la découvrir eux [7].

En plus l'analyse des deux manuels montre que l'approche adoptée jusqu'à présent en ce qui concerne le concept l'éducation à la gestion (ou à la réduction) des risques naturels est l'intégration des thèmes et des sujets en rapport avec les catastrophes naturelles dans la disciplines des SVT. Cette approche n'aborde pas directement la question de catastrophes naturelles et leur gestion, mais exploitant les différents thèmes de la matière pour inculquer aux apprenants la culture de risque par transmission d'informations dès leur plus jeune âge, alors que la culture de la sécurité est négligée dans ces manuels scolaires. Parfois, certains enseignants à travers des initiatives personnelles abordent avec leurs apprenants à la fin de certains concepts les comportements de sécurité à adopter en cas de risques naturels auxquels ils sont exposés. L'efficacité de cette approche est limitée et n'aboutit pas aux finalités de la réduction de risques naturels, ni à transmettre aux apprenants les valeurs, les compétences et les connaissances nécessaires pour un citoyen responsable prêt à agir. Mais en général concernant les pratiques des enseignants, l'éducation aux risques naturels en réalité est peu pratiquée tant que ce concept ne figure pas dans le manuel scolaire et son volume horaire n'est pas pris en considération par les instructions officielles de la discipline des SVT. La charge des programmes oblige

les enseignants à faire des choix, ce qui revient à choisir les connaissances relatives à chaque thème au dépend de l'approche de EGRN. Ainsi se trouve délaissée la construction d'une compétence dont chacun sait bien qu'elle sera une des compétences majeures du citoyen du XXI^e siècle où les gens n'acceptent plus l'idée que les risques naturels sont des phénomènes implacables et refusent d'être assujettis aux aléas des phénomènes naturels car l'idée de la fatalité est devenue caduque [15].

L'analyse détaillée du manuel scolaire M2 montre que le contenu de thème des séismes se concentre sur des connaissances scientifiques à savoir: origine des séismes, conséquences des séismes, types d'ondes sismiques et leur intérêt dans la détermination de la structure interne de la terre, distribution mondiale des séismes, la relation entre les séismes et la tectonique des plaques... Alors que le champ éducation à la gestion des risques sismiques manque dans ce manuel [16]. Les sciences de la Terre construisent la science qui permet non seulement d'acquérir les savoirs concernant les différents phénomènes géologiques, mais aussi de s'ouvrir aux problématiques des risques naturels comme les risques liés aux séismes, éruptions volcaniques, inondations, tempêtes... D'où la nécessité d'une révision des contenus des programmes des SVT et introduction de l'éducation à la gestion des risques naturels.

5. CONCLUSION

La recherche que nous venons de présenter a principalement aidé à éclaircir deux aspects importants : d'une part, elle a contribué à déterminer, le degré d'importance accordé à l'éducation à la gestion des risques naturels en particulier les risques sismiques dans les manuels scolaires des SVT du cycle secondaire collégial, et d'autre part, elle a permis de mettre en lumière les conceptions des apprenants sur le sujet. Dans cette optique, nous tirons les conclusions suivantes :

- 1 - Les deux manuels scolaires n'offrent pas une éducation à la gestion des risques naturels, bien que plusieurs chapitres dans ces deux manuels abordent des thèmes en rapport avec les risques naturels.
- 2 - Le manuel M2 offre une grande quantité d'informations scientifiques sur les séismes, cependant, il ne propose pas d'approche pour l'éducation à la gestion des risques sismiques. Ce manuel présente seulement des informations sur la nature des risques causés par les séismes.
- 3 - Les deux manuels scolaires présentent une approche explicite ou implicite de la gestion des risques naturels dans certains textes et dans certaines images. Cependant, en raison du style pédagogique informatif adopté l'objectif éducatif sous-jacent reste difficile à atteindre.

Actuellement, L'éducation à la réduction des risques naturels est systématiquement intégrée dans tous les programmes scolaires et à tous les niveaux d'enseignement dans la majorité de pays. Elle est conçue selon une logique interdisciplinaire développant des compétences de résolution de problèmes de risque naturels réels vécus. Dans une étude portant sur 30 pays, Selby et Kagawa [17] ont constaté que l'approche la plus courante pour aborder cette question du risque est, en effet, l'intégration de thématiques liées aux catastrophes dans les disciplines scolaires obligatoires, en particulier au moyen de manuels scolaires. La prévention des catastrophes naturelles ne doit pas se limiter à une connaissance sommaire des risques naturels et des mesures de sécurité. Au contraire, elle doit prendre en considération la prévention des risques de catastrophes naturelles, leur réduction, la vulnérabilité face à ces risques ainsi que la capacité à y résister [18]. L'éducation à la gestion des risques naturels vise à sensibiliser, informer et acculturer les citoyens aux risques qui les environnent pour qu'ils adoptent les bons réflexes et de bonnes conduites en cas d'événement naturel majeur. D'où L'incitation est donc forte d'intégrer ces thématiques liées aux risques naturels dans le curricula propre à chaque pays et ceci dès le plus jeune âge [19]. Cet éducation non seulement va former ces apprenants à devenir acteurs de leur propre sécurité, mais aussi va au partage de bons comportements à adopter en cas de crise avec les adultes qui les entourent, favorisant ainsi la diffusion d'une culture du risque pour l'ensemble de la population. Ce qui par la suite va influencer aussi la perception de ce risque par cette population. Des études ont montré que les populations conçoivent de façons différentes les risques sismiques. L'Homme a la capacité d'amplifier un risque ou de le réduire en fonction de sa perception de ce risque [20]. La perception des risques varie selon le niveau culturel et également selon les expériences des gens, le comportement humain face aux risques naturels trouve souvent une origine, dans une approche systématique pour faire face aux catastrophes sismiques, caractérisée par une règle cognitive [21].

Nous tenons à souligner les efforts considérables déployés par le Royaume du Maroc en matière d'éducation à la de gestion des risques naturels visant à renforcer la résilience du Maroc aux risques naturels, à titre d'exemple nous citons l'initiative ambitieuse entreprise par le gouvernement du Maroc face aux catastrophes naturelles dans la stratégie nationale pour la période (2020-2030). Cette stratégie implique la mise en place de diverses mesures opérationnelles telles que : l'évaluation des risques, le renforcement des mesures de prévention et de préparation ainsi que la mobilisation des ressources financières nécessaires pour faire face aux catastrophes naturelles. Au cours de ces dernières décennies, le système éducatif marocain, a intégré le concept « éducations à... » axée divers tels que la santé, l'environnement, le développement durable, la citoyenneté, la biodiversité, la sexualité [22]. Cependant, il est important, de noter que « l'éducation aux risques sismiques reste lacunaire en matière de formation des apprenants [16] comme le confirme cette étude.

En effet, de nombreux auteurs estiment que la géographie possède une longue tradition dans l'étude des « aléas naturels/catastrophes naturelles » et de la vulnérabilité [23], surtout qu'elle peut répondre à la complexité de ces concepts, en étudiant l'interaction entre l'espace, le temps, l'environnement, la société [19]. Cependant de nombreux enjeux d'un développement visant à réduire les risques naturels nécessitent, des connaissances scientifiques relevant du domaine des SVT. Les sciences de la vie permettent les savoirs nécessaires pour comprendre les activités de l'Homme, envisager des actions prenant en compte la biodiversité, la santé individuelle et collective, ainsi que, le fonctionnement des écosystèmes... De même, les sciences de la Terre construisent la science qui permet de s'ouvrir aux problématiques des risques naturels. D'où nous suggérons la nécessité d'une révision des contenus des programmes des SVT et intégration de concept d'Education à la Gestion des Risques Naturels (EGRN) qui est devenu une nécessité sociale. Mais intégré ce concept nécessite aussi d'envisager une formation en ce domaine pour les enseignants stagiaire (formation initiale) et pour les enseignants pratiquants (formation continue). C'est-à-dire comme la suggérer Brandt-Pomares pour Education à l'Environnement et au Développement Durable (ERDD) [24], il est nécessaire de réfléchir à la manière d'inciter les enseignants à incorporer l'EGRN dans leurs pratiques d'enseignement.

6. REFERENCES

1. Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). INFORMATION : Séisme du Maroc du 8 septembre 2023. 2023. Disponible sur : https://www.irsn.fr/sites/default/files/2023-09/IRSN_Fiche-Seisme-Maroc.pdf
2. Cherkaoui T, Asebriy L. Le risque sismique dans le Nord du Maroc. *Trav Inst Sci Rabat, sér Géol Géogr phys.* 2003;21:225-32.
3. Besson L. Les risques naturels. *Rev Geogr Alp.* 1985;73(3):321-33. doi: 10.3406/rga.1985.2605.
4. Seguin R. L'élaboration des manuels scolaires : guide méthodologique. Paris : UNESCO; 1989. 89 p.
5. Benoit F. Guide d'évaluation des manuels scolaires. Rabat : Ministère de l'Education Nationale; 1997.
6. UNESCO. *Eléments pour un examen critique des manuels scolaires.* Paris : UNESCO; 1978.
7. Berthou-Gueydan G, Clément C, Clément P. L'Éducation à l'environnement dans les manuels scolaires de sciences de la vie et de la Terre. *Aster.* 2008;(46):155-79. doi: 10.4267/2042/20034.
8. Khzami S, Agorram B, Selmaoui S, Clément P, El Hage F, et al. L'éducation à la santé: analyse comparative des manuels scolaires de biologie de 3 pays méditerranéens. *Educ Formation.* 2010;(e-292):57-67. Disponible sur: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:162757366>.
9. Sauvé L. Le partenariat en éducation relative à l'environnement: pertinence et défis. *Educ Relat Environ [Internet].* 2002 [cité le 14 oct 2023];(3). doi: 10.4000/ere.6603.
10. Caravita S, Valente A, Luzi D, Pace P, Khalil I, et al. Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. *Sci Educ Int.* 2008;19(2):97-116.
11. Abrougui M, Abdelli S, Berthou G, Khalil I, Youssef R, et al. Ecologie et éducation à l'environnement: les styles pédagogiques dans les manuels scolaires de 4 pays francophones. *Actes de l'IOST, Analyse critique des manuels de.*
12. Eddif A, Selmaoui S, El Abboudi T, Agorram B, Khazamis S. Conceptions d'élèves marocains de la deuxième année secondaire collégiale relatives aux volcans. *Int J Innov Sci Res.* 2016;20(2):413-27.
13. Dal B. Les conceptions initiales des élèves turcs de CM2 relatives aux séismes. *Cybergeog [Internet].* 2005[cité le 3 nov 2023];(326). doi: <https://doi.org/10.4000/cybergeog.3013>.
14. Allain J-C. Séismes, éruptions volcaniques et intérieur de la Terre: conceptions d'élèves de huit à dix ans. *Aster.* 1995;(20):43-60. doi: 10.4267/2042/8625.
15. Harzalli F. L'éducation à la gestion des risques naturels dans le manuel de géographie de la 1ère année secondaire en Tunisie: analyse didactique et propositions. *Insaniyat.* 2013;(60-61). doi: <https://doi.org/10.4000/insaniyat.14141>.
16. Eddif A. L'éducation aux risques sismiques au Maroc: analyse des manuels scolaires des SVT du cycle secondaire collégial et propositions. *Am J Innov Res Appl Sci.* 2019;9(4):311-9. Disponible sur: <https://american-jiras.com/Eddif-Ref.12-ajira-011019.pdf>
17. Selby D, Kagawa F, editors. *Disaster risk reduction in school curricula: case studies from thirty countries.* Geneva: UNICEF; 2012.
18. *Towards A Learning Culture of Safety and Resilience: Technical Guidance for Integrating Disaster Risk Reduction in the School Curriculum.* Paris: UNESCO/UNICEF; 2012.
19. Julien M-P, Bédouret D, Chalmeau R, Vergnolle Mainar C, Léna J-Y, Calvet A. Éduquer aux risques dès l'école primaire: de la représentation à la conscientisation. *Vertigo.* 2020;20(3). doi: <https://doi.org/10.4000/vertigo.28806>.
20. Deng Y, Su G, Gao N, Sun L. Perceptions of Earthquake Emergency Response and Rescue in China: A Comparison between Experts and Local Practitioners. *Nat Hazards.* 2019;97(2):643-64. doi: <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03663-8>
21. Lopez-Ramirez EO, Morales-Martinez GE, Mezquita-Hoyos YN, Patino-Munguia LR. Perceived Self Efficacy to Cope with Earthquakes. *Adv Soc Sci Res J.* 2019;6(8):444-57. doi:10.14738/assrj.68.6975
22. Khzami S, Selmaoui S, Agorram B. Les éducations à...des valeurs à partager: Quelles contribution de l'école marocaine? Rabat: Editions et Impressions Bouregreg; 2016.
23. Fuchs S, Kuhlicke C, Meyer V. Editorial for the special issue: vulnerability to natural hazards—the challenge of integration. *Nat Hazards.* 2011;(58):609-19.
24. Pomares P, Aravecchia L, Bally J, et al. Comment former des enseignants pour une éducation à l'environnement et au développement durable. *Aster.* 2008;(46):205-29. doi: 10.4267/2042/20036



How to cite this article: Jamila, kenafi, Aâtika, eddif, et Jamila, abderbi. CONTRIBUTION DE L'EDUCATION A LA GESTION DES RISQUES SISMQUES DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA SISMOLOGIE AU COLLEGE AU MAROC : ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2023;17(5): 25-36. DOI: 10.5281/zenodo.10182716

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>