

Les ressources numériques pour développer les compétences du 21^{ème} siècle dans l'enseignement apprentissage des Sciences de la vie et de la terre au Maroc

Digital resources for fostering 21st-century skills in teaching and learning Life and Earth Sciences in Morocco.

Khadija AIT EL MOKHTAR¹, Rajae ZERHANE¹, Sara EL HAMMOUMI¹, El Mostafa AMIRI¹, Moulay M'hammed DRISS², KADDAM Mohamed³ et Rachid JANATI-IDRISSI¹

¹Equipe de Recherche en Ingénierie Pédagogique et Didactique des sciences (ERIPDS), Ecole Normale Supérieure, Université Abdelmalek ESSAADI, Tetouan, Morocco.

²Laboratoire de recherche : TIC et Innovation pédagogique, Centre de Formation des Inspecteurs de l'Enseignement, Rabat, Maroc

³Académie régionale de l'éducation et de la formation, Fès Meknès, Maroc

Résumé : Enseigner à l'ère du 21^{ème} siècle qui est l'ère du numérique place l'école en tant qu'institution de socialisation devant le défi d'intégrer les compétences du 21^{ème} siècle dans les pratiques d'enseignement-apprentissage en utilisant toutes les potentialités des technologies d'information et de communication (TIC) et développer ainsi des ressources numériques pédagogiques adaptées et rénovantes, en effet plusieurs recherches ont montrés que cette intégration dans les actes d'apprentissage ou d'évaluation en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) restent très faibles voire absente dans l'enseignement secondaire qualifiant et collégial au Maroc. Et pour innover pédagogiquement la pratique enseignante en SVT, notre recherche vient pour apporter de l'aide aux enseignant(e)s et les concepteurs innovateurs à concevoir des ressources numériques pour développer les compétences du 21^{ème} siècle selon un schéma directeur. Pour répondre à l'objectif de notre recherche, un questionnaire a été élaboré et adressé à 200 enseignants(e)s des différents académies régionales de l'éducation et de la formation du royaume au Maroc. L'analyse des résultats obtenus a montré que le degré de conscience des enseignants à propos de ces compétences en général et celles spécifiques des SVT était moyen. Et que la formation continue et initiale des enseignants, la conception des ressources numériques à multi niveau et multi type, la réforme du curriculum sont quelques éléments très importants pour développer ce type de compétences dans l'enseignement-apprentissage des SVT en exploitant tout le potentiel des TICE.

Abstract. Teaching in the era of the 21st century, which is the digital age, places the school as an institution of socialization in front of the challenge of integrating the skills of the 21st century into teaching-learning practices by using all the potentialities of information and communication technologies (ICT) and thus developing adapted and renovating digital educational resources, indeed, several researches have shown that this integration into the learning or assessment acts in Life and Earth Sciences (SVT) remain very weak or even absent in secondary qualifying and college education in Morocco. And to innovate pedagogically the teaching practice in SVT, our research comes to help teachers and innovative designers to design digital resources to develop the skills of the 21st century according to a master plan. To meet the objective of our research, a questionnaire was developed and sent to 200 teachers from the various regional academies of education and training of the kingdom in Morocco. The analysis of the results obtained showed that the degree of awareness of teachers about these skills in general and those specific to SVT was average. And that the continuous and initial training of teachers, the design of digital resources at multi level and multi type, the reform of the curriculum are some very important elements to develop this type of skills in the teaching-learning of SVT by exploiting the full potential of ICT.

Mots clé : Les compétences du 21^{ème} siècle– Maroc- Les ressources numériques pédagogiques-Sciences de la vie et de la terre et TICE.

1. Introduction générale :

L'enseignement des sciences de la vie et de la terre au secondaire au Maroc selon le curriculum marocain, visent le développement des connaissances scientifiques, les capacités méthodologiques et empiriques ainsi que les valeurs et quelques compétences dites du 21^{ème} siècle [1], [2] mais les résultats de performances en sciences selon des évaluations internationales (TIMSS (Trends In Mathematic and Science Study), PISA (Programme for International Student Assessment)) ont montrés que le niveau des apprenants marocains étaient faibles par rapport aux apprenants d'autres pays [3], et que 69% d'entre eux n'avaient pas les compétences sollicitées en sciences [4].

Une volatilité institutionnelle marocaine s'est montrée concernant la question des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation [5] et également pour les compétences des élèves qui représentent un élément central du discours de la Feuille de Route 2022-2026 sur la crise des apprentissages et l'obligation d'inverser la tendance et sur la nécessaire efficacité du système éducatif marocain en contribuant à des pratiques d'enseignement apprentissage innovantes.

Plusieurs recherches ont montrés que l'amélioration de l'enseignement se basent essentiellement sur le développement des compétences dites du 21^{ème} siècle, notamment les compétences collaboratives, ainsi que la créativité, la communication, et surtout la pensée critique et comment les favoriser au mieux chez les apprenants [6], [7] d'autres études antérieures ont enquêtés sur les compétences recherchées par les potentiels employeurs, ont indiqués que les compétences en communication étaient parmi les soft skills les plus recherchées. D'où la nécessité de montrer aux apprenants l'importance des compétences en communication pour la carrière [8] ainsi que d'autres compétences incluant des aspects socioémotionnels [9]. par ailleurs des études ont montrés que l'intégration des TICE en général et la simulation numérique en particulier, dans l'enseignement des phénomènes biologiques complexes et dynamiques, lorsque l'expérience réelle fait défaut, a un impact positif sur l'acquisition des compétences liées à l'application, ainsi l'intégration des TICE, permet une transition pédagogique axée sur l'apprentissage au lieu de l'enseignement [10], en effet les compétences technologiques et toutes celles du 21^{ème} siècle sont réclamées et demandées sur la plan économique et civique, alors nous devons agir sur la conviction que l'utilisation de ces compétences pour changer l'avenir de notre système éducatif [11]. y compris l'enseignement des sciences.

Vue que quelques compétences du 21^{ème} siècle sont déjà déclarées dans le curriculum des SVT et leur importance montrée par les recherches, on s'est adressé aux enseignant(e)s des sciences de la vie et de la terre (200 enseignantes et enseignants) des différentes académies régionales de l'éducation et de la formation (AREF) du Maroc, pour étudier comment le potentiel des TICE (ressources numériques pédagogiques) pour développer des compétences du 21^{ème} dans l'enseignement apprentissage des sciences SVT au Maroc, afin de participer à l'innovation pédagogique des pratiques de classe, en s'attardant sur les deux axes suivants :

- Quelles compétences du 21^{ème} siècle à développer en SVT ?
- Comment la conception d'usage des ressources numériques pédagogiques peut aider à développer ces compétences chez les apprenants ?

Ce qui nous mènent à formuler notre problématique comme suit : **Comment concevoir l'usage des ressources numériques pédagogique en SVT visant le développement des compétences du 21^{ème} siècle ?**

Et pour répondre à cette question, notre équipe de recherche avait comme objectif de mettre en vedette une conception d'usage des ressources numériques pédagogiques visant le développement des compétences du 21^{ème} siècle dans l'enseignement apprentissage des SVT au Maroc à travers :

- * La mise en évidence du degré de conscience des enseignant(e)s des SVT au Maroc vis-à-vis de ces compétences
- * L'exposition de la relation entre les ressources numériques pédagogiques et compétences du 21^{ème} siècle dans l'enseignement apprentissage des SVT

Ainsi notre recherche pourra par la suite contribuer à la réforme du curriculum des sciences de la vie et de la terre marocain qui sera effectué dans les prochaines années, étant donné que les résultats de PISA concernant le niveau des apprenants en sciences qui sont faible, peut-être dû au fait que le curriculum international des sciences se base essentiellement sur le développement des compétences du 21^{ème} siècle chez les apprenants, ce qui explique le choix de notre sujet, et comment les ressources numériques pédagogiques pourrait contribuer au développement de ces compétences chez les apprenants.

Notre article se présente en cinq différentes parties. Commençant par une introduction générale avant de présenter la méthodologie adoptée pour la collecte des données. Les résultats qu'on a pu obtenir lors de notre recherche sont exposés analysés et discutés pour en déduire des recommandations avant de conclure.

2. Méthodologie :

La volonté institutionnelle marocaine s’est manifestée pour la création d’un climat propice à l’utilisation des TICE dans les pratiques de classe c’est manifesté par le programme GENIE qui, en plus des axes dédiés à l’infrastructure et la formation, s’est ajouté l’acquisition de ressources numériques éducatives de qualité adaptées au contexte culturel et scolaire marocain. Bien que les résultats de nombreuses recherches montrent que l’usage pédagogique de ces technologies est encore faible, dans cette optique notre recherche vient pour voir comment améliorer le rôle de ces TICE dans l’enseignement- apprentissage des SVT, et aider à développer les compétences du 21^{ème} siècle chez les apprenants.

À partir du cadre théorique, nous avons procédé à une recherche exploratoire via un questionnaire pour la collecte des données qui a été élaboré et mis en ligne via google Forms..Vu que notre population de recherche c’était les enseignant(e)s des SVT pratiquants au cycle secondaire collégiale et qualifiant des différentes AREF du Maroc, et faute de temps pour se déplacer et pour économiser le temps et l’énergie , et aussi pour nous permettre de diversifier le type de questions (questions à choix multiple , questions à réponse courte questions à case à cocher, questions à grille à choix multiple...).

2.1 Collection des données :

Les questions proposées dans notre questionnaire dont les réponses sont présentées sous forme de résultats dans cet article sont indiquées dans le tableau 1 : (Q : Question)

Tableau 1. Les questions du questionnaire distribué aux enquêtés :

<p>Q1 On a présenté aux enseignantes et enseignants de notre échantillon une liste d’une vingtaine de compétences qui font consensus de référentiels provenant d’organismes internationaux bien connus : l’UNESCO, l’OCDE et l’Union Européenne</p>	<p>Parmi les compétences citées ci-dessous quelle sont les compétences que vous jugez celles du 21^{ème} siècle ? Méta-compétence (la capacité à apprendre) Pensée critique Résolution de problème Créativité/ Innovation Coopération Communication Pensées systémiques / prospectives / Action stratégique (Compétence de durabilité) Connectivité et prospectivité Travail d’équipe Compétences liées à : Information /Technologie/Média Flexibilité Initiative Sociabilité ...</p>
<p>Q2 On a présenté aux enseignantes et enseignants de notre échantillon une liste de compétences du 21^{ème} siècle qui font consensus de référentiels provenant d’organismes internationaux bien connus : l’UNESCO, l’OCDE et l’Union Européenne.</p>	<p>A partir des compétences du 21^{ème} siècle citées ci-dessous, choisir celles que vous jugez importantes en SVT Pensée critique Résolution de problème Collaboration Communication Créativité Compétences technologiques Compétences durables et stratégiques </p>
<p>Q3</p>	<p>Est-ce que le fait de renforcer les compétences du 21^{ème} siècle pourrait être en faveur de l’enseignement-apprentissage des SVT</p>
<p>Q4 On a proposé aux enseignantes et enseignants enquêtés une liste de types de ressources numérique pédagogiques, et on leur a demandé de préciser quels types de ressources numériques peuvent aider à développer ces compétences en SVT chez les apprenants ?</p>	<p>Quels types de ressources numériques peuvent aider à développer ces compétences en SVT chez les apprenants ?</p>
<p>Q5 On a demandé aux enquêtés de classer les modalités d’évaluations des compétences du 21^{ème} siècle développées via l’aide de l’usage</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projets à court et à moyen terme (Communication/Collaboration...), avec ▪ Epreuve de résolution de problèmes informatisés à réaliser en collaboration,

des ressources numériques pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'appui de la technologie (la collecte et l'analyse des données d'évaluation sur l'apprentissage des apprenants.), ▪ Activités d'apprentissage informel et expérimental, ▪ Evaluations terminales du cycle scolaire (Produit final) ▪ Autres,
--	--

Après avoir collecter les données nous avons fait appel au logiciel SPSS pour les analyser.

2.3 Analyse des données :

2.3.1 Caractéristiques de l'échantillon :

Les caractéristiques de l'échantillon de la population de notre recherche sont présentées dans la figure 1, une corrélation entre le degré de la conscience des enseignants vis à vis des compétences du 21^{ème} siècle relatives aux SVT est établie et certaines variables de la population.

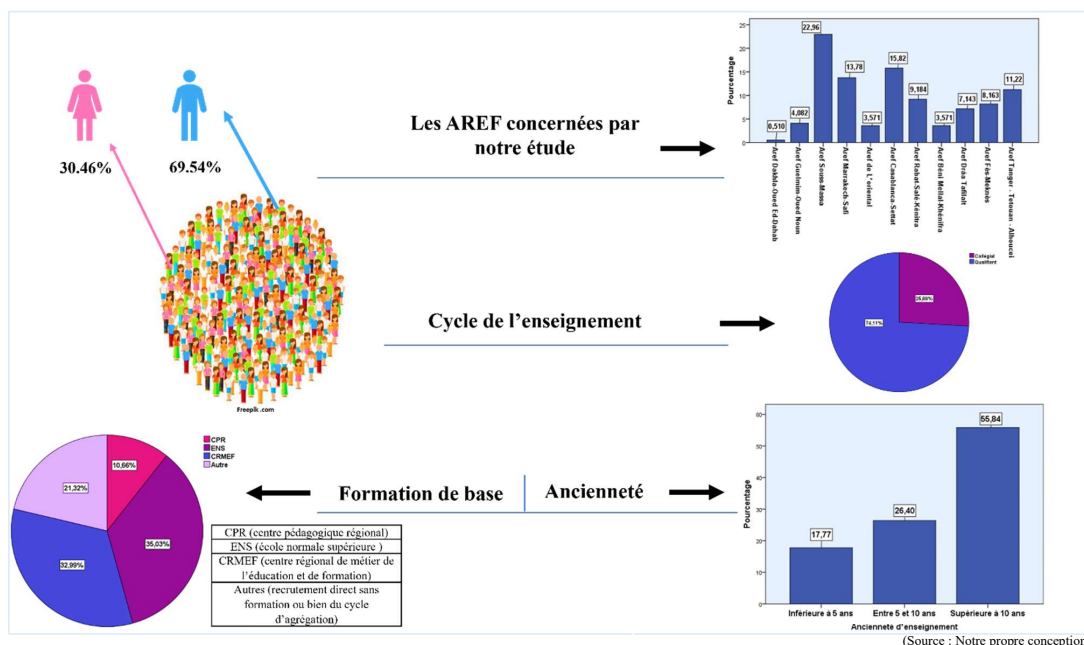


Fig. 1. Caractéristiques de l'échantillon

2.3.2 Les compétences du 21^{ème} siècle :

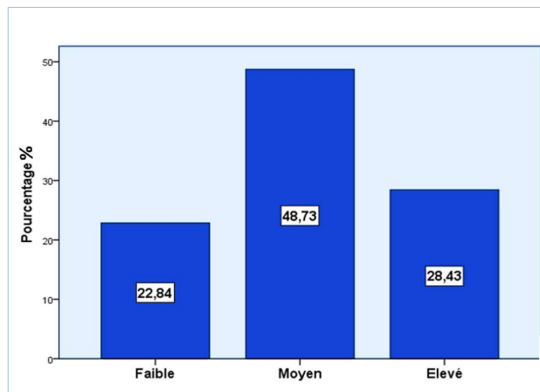
Pour la question 1, presque la moitié des enquêtés sont moyennement conscients de la nature des compétences du 21^{ème} siècle, avec un pourcentage de 48.73%, tandis que 28.43% des enquêtés ont manifestés un degré de conscience élevé, alors que 22.84% ont un degré de conscience faible. Ces résultats montrent clairement que bien que quelques compétences du 21^{ème} siècle sont déclarées explicitement dans le curriculum des SVT une grande partie des enseignants manifestent une méconnaissance. (figure 2).

Remarque 1 : le degré de conscience des enseignants vis-à-vis des compétences du 21^{ème} siècle en général, était estimé à partir des réponses des enseignants ainsi une réponse avec :

Un nombre de compétence valables inférieur à 5 : Degré de conscience faible

Un nombre de compétence valables entre 6 et 12 : Degré de conscience moyen

Un nombre de compétence valables supérieur à 12 : Degré de conscience élevé



(Source : Propre document)

Fig. 2. Degré de conscience des enseignant(e)s vis-à-vis des compétences du 21^{ème} siècle

2.3.3 Les compétences du 21^{ème} siècle importantes en SVT :

Pour la question 2 (Q2) d’après les reponses, 46.19% des enseignants enquêtés ont un degré de conscience à vis-à-vis des compétences du 21^{ème} siècle relatives aux SVT moyen, 14.21% ont un degré de conscience élevé, tandis que 39.59% ont un degré de conscience faible. Ces résultats montrent clairement qu’une grande partie des enseignants manifestent une méconnaissance de compétences spécifiques à l’enseignement apprentissage des SVT. (figure 3).

L’analyse des résultats a révélé l’existence d’une faible corrélation entre le degré de la conscience des enseignants vis à vis des compétences du 21^{ème} siècle relatives aux SVT et l’ancienneté d’enseignement (0,091 c’est à dire corrélée à 9 %, évidemment loin de 100%), on peut dire que l’ancienneté d’enseignement n’influe pas le degré de conscience des enseignants vis-à-vis des compétences du 21^{ème} siècle relatives aux SVT. Même raisonnement pour les autres variables (Formation de base, Formation continue concernant les compétences du 21^{ème} siècle)

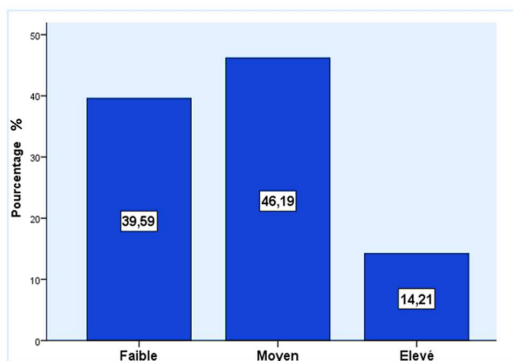


Fig. 3. Degré de conscience des enseignants vis-à-vis des compétences du 21^{ème} siècle en SVT (Source : Propre document)

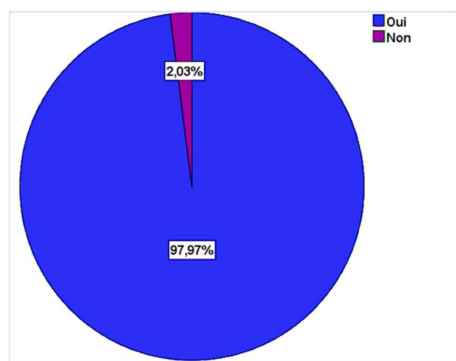


Fig.4. Compétences du 21^{ème} siècle en SVT (Source : Propre document)

Source: Own document

Pour la question 3 (Q3), presque la majorité des enquêtés ont répondu oui avec un pourcentage de 97.97%, alors que juste 2.03% ont répondu non, ce qui montre que le fait de renforcer ce type de compétences ne peut être qu’en faveur de l’enseignement-apprentissage des SVT. (figure 4),

2.3.4 Les ressources numériques et le développement des compétences du 21^{ème} siècle en SVT :

Les enseignants enquêtés voient que les types de ressources numériques qui contribueront plus au développement des compétences du 21^{ème} siècle en SVT sont les RN d’interactivité et de créativité avec les pourcentages respectifs de 36.17% et 31.81%, puis vient le choix des RN du contenu et celles de collaboration avec respectivement 14.16% et 13.94%, alors que seulement 3.92 % pour d’autres types de RN non citées et qui pourraient jouer ce rôle. Ce qui montre que les enseignants ont une conception nouvelle du type de RN adéquate pour développer ce type de compétences chez les apprenants, après avoir longtemps fait appel aux RN de contenu (figure 5).

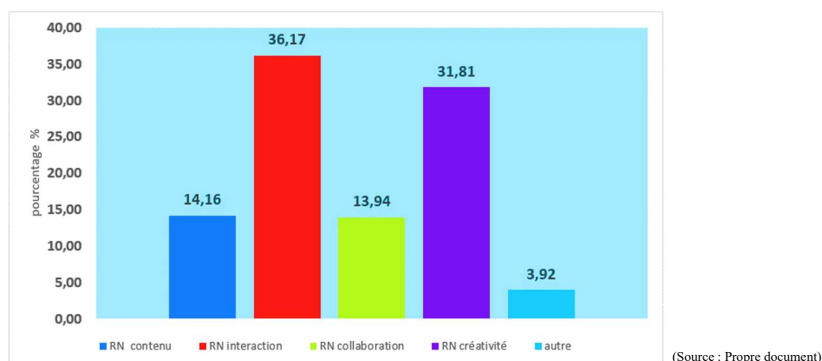


Fig. 5. Types de RN et développement des compétences (21^{ème}) en SVT chez les apprenants

2.3.5 L'évaluation des compétences du 21^{ème} siècle :

Concernant l'évaluation de ce type de compétences (Q5) les enseignants enquêtés ont exprimé l'importance de chaque modalité (figure 6) en précisant que les projets à court et à moyen terme venaient en premier lieu (Communication/Collaboration...), avec 27% ; ensuite ils attribuent aux épreuves de résolution de problèmes informatisés à réaliser en collaboration ainsi que l'appui de la technologie , avec 21% (la collecte et l'analyse des données d'évaluation sur l'apprentissage des apprenants.), aussi les activités d'apprentissage informel et expérimental pourraient permettre l'évaluation de l'acquisition de ces compétences avec 19% ; tandis que 10% voient que l'évaluation à la fin du cycle scolaire (Produit final).Ce qui montre que les enseignants encourage l'approche par projet et la réflexion de l'évaluation en SVT.

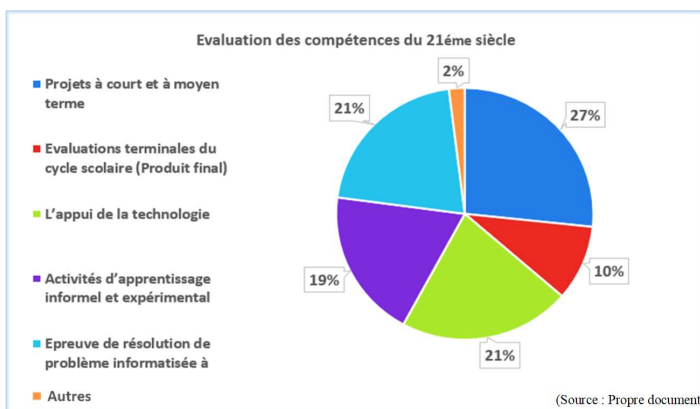


Fig. 6. Evaluation des compétences du 21^{ème} siècle

3. Résultats :

En ce qui concerne le degré de conscience des enseignants vis-à-vis des compétences du 21^{ème} siècle, l'analyse des résultats a révélé qu'une grande partie des enseignants enquêtés sont conscients de la nature des dites compétences, mais un grand nombre ignore ces compétences surtout celles spécifiques aux SVT bien qu'elles figurent explicitement dans le livre blanc et les instructions officielles de la discipline. Ceci montre la nécessité de renforcer les connaissances des enseignants à travers la formation (continue, de base).

On a aussi observé un consensus chez les enseignants enquêtés concernant le fait de renforcer les compétences du 21^{ème} siècle pourrait être en faveur de l'enseignement-apprentissage des SVT, et que le potentiel de la technologie ne peut que les aider à développer ce type de compétence et innover leurs pratiques de classe via l'usage d'une panoplie de type de RN [11]. du fait de la richesse des opportunités pédagogiques induites par l'intégration des TICE dans la pratique enseignante en SVT [12].

Et notre recherche a démontré que les enseignants sont pour une réflexion de l'évaluation des SVT, en repensant les moyens technologiques mobilisables et envisageables pour mesurer le degré de progression et d'acquisition d'une compétence, puisqu'elle s'acquiert à l'échelle du temps, ce qui mène vers l'approche de la pédagogie par projet.

On a essayé comme équipe de recherche de publier ce travail en deux langues importantes dans la recherche, afin de cibler un large public.

Recommandations :

En cohérence avec les objectifs de notre recherche et d'après les résultats obtenus, on pourrait relever quelques recommandations ayant pour but de prêter main forte aux enseignant(e)s, afin d'améliorer la conception et / ou le choix des ressources numériques visant à développer les compétences du 21^{ème} siècle et innover dans l'enseignement apprentissage des SVT :

- ☀ La nécessité de revoir l'ingénierie de formation au niveau des centres de formation et d'intégrer un module sur les compétences du 21^{ème} siècle, étant donné que les CRMEF ont introduit le module des TICE dans la formation de base, mais pas encore de module sur ces compétences, ainsi la formation de base permettrait aux futurs enseignants non seulement d'être outillés techniquement, mais aussi pédagogiquement, afin de permettre une innovation pédagogique et ainsi un développement de ces compétences dans les pratiques de classe en SVT.
- ☀ La nécessité de formation continue pour les enseignants, cela leur permettrait de renforcer leurs capacités et connaissances concernant l'élaboration des ressources numériques pédagogiques et spécifiquement celles qui viseraient à développer les compétences du 21^{ème} siècle et aussi allant de l'analyse jusqu'à l'évaluation suivant un guide qui permettrait aussi aux non-concepteurs le meilleur choix des RNP.
- ☀ Développement des ressources numériques pédagogique à multi niveaux visant à renforcer ces compétences chez les apprenants en aidant les enseignants concepteurs et innovateurs à produire des dispositifs numériques convenables innovants suivant un schéma directeur, et former une banque de RNP pour les enseignants des SVT avec les langues d'enseignement adoptées.
- ☀ La vie scolaire est un pilier très important pour le développement des compétences du 21^{ème} siècle via les clubs de santé et d'environnement. (développer les compétences stratégiques et de durabilité via les clubs d'environnement...)
- ☀ Réforme du curriculum s'impose pour le rendre concurrentiel à l'échelle universelle, et donner plus de place au développement de ces compétences dans le volume horaire des actes d'apprentissage, puisque certaines compétences figurent déjà dans le curriculum des SVT : la résolution de problèmes, la créativité, l'esprit critique, la communication, les compétences technologiques et stratégiques, mais le niveau des apprenants en science prouvé par le test PISA reste loin des attentes.
- ☀ Usage des environnements et des dispositifs numériques d'apprentissage (Moodle, Oppia, Lalilo, Tacit...) permettant le développement des compétences du 21^{ème} siècle chez les apprenants, et mettre en place des indicateurs pour mesurer le degré d'acquisition de ces compétences,
- ☀ L'évaluation doit certainement favoriser l'acquisition et l'appropriation des compétences de 21^{ème} siècle chez les apprenants, d'où la nécessité de réfléchir le système d'évaluation et mettre l'édifice d'une évaluation du 21^{ème} siècle se basant sur les projets à court et à moyen terme, faire appel aux épreuves de résolution de problèmes informatisées et à réaliser en collaboration,

4. CONCLUSION GENERALE :

Enseigner à l'ère du 21^{ème} siècle, c'est enseigner à l'ère des technologies de l'information et de la communication, qui jouent sans doute un rôle incontournable dans le domaine de l'enseignement qui vit des transformations touchant les méthodes d'enseignement et les modes d'apprentissage. Notre système marocain est au cœur de ce mouvement. Il s'est engagé dans un changement majeur au niveau de ses programmes scolaires et l'organisation de l'éducation. En fait, dans l'optique de se développer dans un monde très compétitif,

Notre recherche avait commencé par la question suivante **Comment concevoir l'usage des ressources numériques pédagogique en SVT visant le développement des compétences du 21-ème siècle ?** les résultats ont montré que, même si quelques compétences du 21^{ème} siècle sont déclarées officiellement, le degré de conscience des enseignants des SVT à propos des compétences en général et celles spécifiques des SVT est moyen.

Par ailleurs une grande partie des enseignants des SVT intègre des ressources officielles dans leurs séquences pédagogiques, ce qui représente une bonne cause de réflexion pour penser à concevoir des RNP en fonction des compétences à développer chez les apprenants.

Et concernant les compétences du 21-ème siècle à développer en SVT (l'esprit critique, la résolution de problème, la créativité, la communication, les compétences technologiques et stratégiques...) reste à opérationnaliser le développement de ces compétences en allant de la scénarisation à l'évaluation, ce qui ne peut être qu'en faveur de l'enseignement apprentissage des SVT.

Dans nos prochaines recherches on se penchera sur l'analyse du curriculum des SVT (qu'on a pas pu aborder dans cet article) de point de vue compétences du 21-ème siècle (les programmes, les notes ministérielles, les RNPO(ressources numériques pédagogiques officielles ...) et on optera pour l'analyse des RNP officielles selon une grille d'évaluation pour voir à quel point les supports numériques des SVT sur le portail du ministère prend en considération le développement de ces compétences et par la suite réaliser un guide de conception d'usage de RNP suivant un schéma directeur bien déterminé. Et on essayera également d'entamer les compétences de durabilité étant donné que la protection de notre planète et l'environnement dans lequel nous vivons est devenu indispensable, et il est devenu crucial aussi d'intégrer la durabilité dans nos systèmes d'éducation et de formation, afin de donner plus de valeur à notre planète et agir en faveur de sa protection d'une manière durable.

Références :

- [1] Ministère de l'Éducation Nationale et Formation des Cadres et de Recherche Scientifique. *Cadre de référence des Science de la Vie et la Terre, cycle collégial*, 2009. Direction des curricula et la vie scolaire. Royaume du Maroc.
- [2] Ministère de l'Éducation Nationale et Formation des Cadres et de Recherche Scientifique. *Cadre de référence des Science de la Vie et la Terre, cycle secondaire qualifiant*, 2009. Direction des curricula et la vie scolaire. Royaume du Maroc.
- [3] G. N. Loubaki, P. Potvin, L. R. Hijazi, & J. Vâzquèz-Abad, (2015). *Diagnostic des conceptions en sciences susceptibles d'expliquer les différences de performances à une évaluation internationale entre le Québec et le Maroc*. Comparative and International Education, 44(1).
- [4] ministère de l'éducation nationale du préscolaire et des sports, Rapport National Maroc-PISA 2018 publié février 2023, Centre National de l'Evaluation et des Examens. Royaume du Maroc.
- [5] Commission Spéciale Éducation et Formation. Charte nationale d'éducation et de formation (COSEF). (1999). Récupéré le 02 Avril 2023 du site: <http://cdrom.cosef.ac.ma>. Royaume du Maroc.
- [6] Greenberg, A. D., & Nilssen, A. H. (2015). *The role of education in building soft skills: putting into perspective the priorities and opportunities for teaching collaboration and other soft skills in education*. Wainhouse Research, SMART.
- [7] Pruneau, D., Kerry, J., Langis, J., & Léger, M. (2015). *Améliorer les programmes canadiens de sciences et technologies au primaire par l'ajout de compétences du 21^e siècle*. *Canadian Journal of Education / Revue Canadienne de l'éducation*, 38(3), 1-23. <http://www.jstor.org/stable/canajeducrevucan.38.3.07>
- [8] Majid, S., Liming, Z., Tong, S., & Raihana, S. (2012). *Importance of soft skills for education and career success*. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 2(2), 1037-1042.
- [9] Suryanti, H. H. S., & Supeni, S. (2019). *A Problem Based Learning (PBL) Model in Developing Students' Soft Skills Aspect*. *International Journal of Higher Education*, 8(8), 62-69.
- [10] El Ouidadi, O. (2012). *Etat des lieux et enjeux de l'implémentation des TICE dans le système scolaire marocain : profils des enseignants et étude d'impact en SVT*. Faculté des sciences Dhar El Mahraz-Fès, Maroc
- [11] Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). *Teaching and learning 21st century skills: Lessons from the learning sciences*. A Global Cities Education Network Report. New York, Asia Society, 10.
- [12] Nafidi, Y., Alami, A., Zaki, M., El Batri, B., Hassani, M. E., & Afkar, H. (2018). *L'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au Maroc : état des lieux et défis à relever*. *European Scientific Journal*, 14(10.19044).