

Promotion de la santé dans le manuel scolaire tunisien de troisième année secondaire sciences de la vie et de la Terre: thème de nutrition et santé

SOUAD TOUZRI TAKARI

*Biotechpole Sidi Thabet
ISBST, BVBGR-LR11ES3
Université Manouba
Tunisie
souad_tt@yahoo.fr*

RÉSUMÉ

Puisque la santé n'est pas un état stationnaire précis à atteindre, son enseignement ne peut être qu'à travers une approche de promotion de la santé. Une telle approche ne concerne pas seulement les médecins, mais responsabilise également l'apprenant. La santé est fonction d'un certain nombre de déterminants, tels que la nutrition. Plusieurs travaux montrent que la phytothérapie, seule ou en combinaison avec la médecine classique, semble prometteuse dans le traitement de certaines maladies. Pour valoriser les plantes de la flore tunisienne, plusieurs recherches récentes sont effectuées à travers l'extraction et la valorisation de principes actifs, dans la prévention et le traitement alternatif des maladies. Ce travail est une analyse critique du thème « nutrition et santé » en troisième année secondaire sciences de la vie et de la Terre. Le manuel scolaire analysé, comme les savoirs qu'il véhicule, nécessitent d'être en partie actualisés, selon le développement des recherches scientifiques et didactiques.

MOTS-CLÉS

Promotion de la santé, éducation nutritionnelle, phytothérapie, manuel scolaire tunisien

ABSTRACT

Since we cannot talk about or achieve a fixed state in health, its instruction can only be through a health promoting approach. Such approaches do not only concern physicians but also any learner in promoting his own health. Health depends on many factors such as nutrition. Many researches have shown that phytotherapy in itself or in combination with conventional medicine is so promising in the prevention and treatment of certain diseases. In order to value the Tunisian flora, recent researches were done via the extraction and the valorisation of active ingredients in the prevention and treatment of certain diseases. This work is a critical analysis of the theme «nutrition and health» taught in third year secondary school science of life and Earth. The analysed course book as well as the knowledge it transmits need to be partly updated according to a scientific and didactic researches development.

KEY WORDS

Promoting health, nutritional education, phytotherapy, Tunisian textbook

INTRODUCTION

Dans le cadre de la réforme de l'enseignement secondaire tunisien, ce travail est une réflexion didactique sur le thème de « nutrition et santé ». Le manuel scolaire de troisième année secondaire (3S) sciences de la vie et de la Terre (SVT) pourrait contribuer à initier les élèves à se réaliser comme des sujets acteurs de leurs santé. Étant donné l'importance de la nutrition, comment une approche de promotion de la santé est-il en faveur de l'acquisition de compétences permettant d'améliorer la santé des élèves, à travers le thème de « nutrition et santé » en 3S SVT? Puisque depuis l'antiquité on se soignait des plantes, la valorisation de certains effets biologiques de celles appartenant à la flore tunisienne dans le thème traité du manuel scolaire de 3S contribue à responsabiliser l'apprenant à la préservation de sa santé. Selon Brignon (2007, p. 95), la nouveauté essentielle apportée par la charte d'Ottawa est la reconnaissance de conditions fondamentales préalables et nécessaires pour être en bonne santé. Ces conditions sont au nombre de 9 et peuvent être qualifiées de « *pré-requis pour la santé* ».

Ainsi et d'après l'auteur, la charte d'Ottawa apporte un certain réalisme en stipulant qu'il n'est pas envisageable de vouloir améliorer la santé d'une population, si cette dernière ne dispose pas de ces pré-requis fondamentaux. Nous essayerons ici d'articuler deux de ces conditions (l'éducation et la nourriture) à travers le concept de l'éducation à la santé, une composante de la promotion de la santé.

Le concept de « compétences » a été introduit dans le système éducatif de la plupart des pays pour exprimer ce qui était attendu des enseignements/apprentissages. En conséquence, dans un curriculum basé sur les compétences à acquérir, les objectifs visés précisent les types de situations que les apprenants doivent être capables de gérer avec compétence à la fin de leurs études (Clément & Caravita, 2011, p. 11). Nous supposons en effet qu'une approche de promotion de la santé dans l'enseignement du concept de nutrition et santé en 3S SVT, plaiderait en faveur de l'acquisition de certaines compétences relatives à la nutrition (savoir-faire).

Étant donné que l'alimentation est un déterminant en jeu dans l'amélioration de la santé, nous allons faire une étude critique du thème nutrition et santé dans le manuel scolaire tunisien de 3S SVT. Pour apporter des éléments de réponse à notre problématique, à travers notre analyse, nous allons répondre aux questions suivantes :

- quelle est l'approche adoptée dans ce thème ?
- quels sont les termes de référence d'une approche de promotion de la santé dans ce thème ?

APPROCHE D'ÉTUDE DE LA NOTION DE SANTÉ

Approche biomédicale de la santé

Le modèle biomédical de l'éducation pour la santé est situé dans le paradigme de pensée simplifiante (Calas, Reynaud & Caussidier, 2012). Selon cette conception, la maladie est considérée comme exogène et invasive. Elle vient de l'extérieur, comme par exemple une contamination bactérienne. Le principe de causalité linéaire relatif à la pensée réductionniste implique qu'une cause ne peut avoir qu'un seul effet. Selon ce modèle, la maladie a une seule cause à éradiquer. Une telle approche biomédicale n'est pas fonctionnelle avec des maladies multifactorielles et un organisme sous l'influence d'un environnement avec une panoplie de

déterminants génétiques et environnementaux. Ces paramètres nécessitent d'être étudiés selon différents paradigmes et approches.

La complexité du vivant a fait toujours qu'une approche réductionniste s'avère inopérante dans l'analyse d'un organisme vivant géré par des relations, qui ne sont pas linéaires, mais rétroactives. Selon Morin (1980), ce principe récursif explique que les effets et les causes interagissent dans de nombreuses organisations. La complexité nécessite, en effet, une approche particulière dans l'étude d'un thème comme la nutrition et santé, dans un cadre d'éducation à la santé.

D'après Saab (2011, p. 18), autrefois, l'éducation à la santé se limitait à l'éducation sanitaire et les interventions se résumaient en une transmission d'informations scientifiques sur un thème précis, selon une approche biomédicale réductionniste, exprimée par une causalité linéaire et par un style injonctif profane. Plusieurs autres recherches ont également démontré qu'un style transmissif dans les manuels scolaires se limite à l'acquisition de savoirs ponctuels et très peu de savoir-faire, de savoir-être et de savoir-agir sont développés (Roberge & Choinière, 2009, p. 3).

Nous pouvons en constater qu'une approche biomédicale réductionniste n'est pas en faveur de l'acquisition de compétences permettant à l'apprenant de prendre en charge sa santé. Car et selon Calas et al. (2012, p. 108), dans l'approche biomédicale, les partenaires responsables de cette éducation sont constitués par le corps médical et, éventuellement, les familles, ce qui réduit considérablement les possibilités de travail en partenariat, l'enseignant se trouvant plus facilement isolé.

Approche de promotion de la santé

La promotion de la santé est, d'après Brignon (2007, p. 95), «*le processus qui confère aux populations les moyens d'assurer un plus grand contrôle sur leur propre santé et d'améliorer celle-ci*». L'organisation mondiale de la santé (OMS) accorde au système éducatif la responsabilité de former des citoyens autonomes capables de gérer leur propre santé (1990). Pour ce faire, l'éducation à la santé vise à placer, de façon intentionnelle, les apprenants dans un processus de changement. Autrement dit, le système éducatif a aussi la responsabilité de veiller à la santé des élèves.

L'enjeu est de changer une population «*objet de tous les soins*» en «*habitants sujets de leur propre devenir*» (Houeto & Laverack, 2014, p. 26). Cet enjeu s'intègre dans le cadre d'une éducation à la santé. Celle-ci repose à la fois sur des savoirs, sur la transmission de connaissances, mais vise également des savoir-faire. Une telle démarche responsabilise l'enseignement par le biais d'une éducation permettant à l'apprenant d'agir sur sa santé. D'après Calas et al. (2012, p. 106), l'éducation pour la santé est une forme d'éducation particulière qui trouve son origine dans plusieurs disciplines : médecine, nutrition, hygiène, épidémiologie, psychologie clinique et sociale, communication sociale, sociologie, etc. Mais elle ne se rattache à aucune en particulier.

Ainsi, la prise en compte de la santé par l'enseignement est inscrite dans l'objectif du premier thème, nutrition et santé, du manuel scolaire de 3S SVT. Les premiers objectifs sont conçus pour répondre à la question : «*quelle alimentation choisir pour nous assurer une bonne santé*» ?

Selon Calas et al. (2012, p. 106), pour faire des propositions didactiques, il est nécessaire de mieux circonscrire les caractéristiques du savoir liés à l'éducation pour la santé et les pratiques sociales qui lui sont associées. Étant donné que l'alimentation, est un déterminant de la santé,

nous allons nous intéresser, dans ce travail, à la valorisation de certaines plantes appartenant à la flore tunisienne dans le thème de nutrition et santé, objet d'une analyse critique, dans ce travail.

VALORISATION DE LA PHYTOTHÉRAPIE

Des plantes sont utilisées depuis l'antiquité pour la prévention de maladies voire d'épidémies. D'après Edzard (2005), l'herboristerie occidentale ou phytothérapie dans de nombreux pays européens (tels qu'en Allemagne) est intégrée à la médecine classique et fait l'objet d'études et de formations obligatoires pour les médecins et les pharmaciens. Les plantes sont considérées de plus en plus sources de plusieurs molécules biologiquement actifs pouvant parfois remplacer ou améliorer les effets antibactériens, anti-inflammatoires, antidépresseurs, etc. (Silva & Fernandes, 2010; Mezni et al., 2012; Jivad & Rabiei, 2014; Suresh et al., 2015).

Vertus thérapeutiques des plantes appartenant à la flore tunisienne

En Tunisie, les plantes occupent une place importante dans la médecine traditionnelle, qui est largement employée dans divers domaines de la santé (Aouadhi, 2010). Pour valoriser les plantes de la pharmacopée tunisienne, plusieurs recherches récentes sont effectuées à travers l'extraction et la valorisation de leurs principes actifs, dans le traitement de certaines maladies (Ramezani et al., 2004; Chahed et al., 2006; Chahed et al., 2008 ; Mnif et al., 2011; Dhifi et al., 2012 ; Dhifi et al., 2013).

Par exemple, la résine de *Pistacia lentiscus* est utilisée en Tunisie pour traiter les ulcères d'estomac. Des études ethnobotaniques, comme par exemple celle de Bammou et al. (2015), ont montré que, dans la région de Meknès en Tunisie, le lentisque est couramment utilisé en thérapie surtout dans le traitement des affections gastro-intestinales et dermatologiques. L'activité de cette plante contre la bactérie *Helicobacter pylori* (responsable de certains ulcères) a été confirmée (Marone et al., 2001) ainsi que d'autres activités antibactériennes contre *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, et *Bacillus subtilis* (Koutsoudaki, Kresk & Rodger, 2005).

Des activités antioxydantes et antibactériennes (contre *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus*) sont également identifiées chez certaines variétés de menthe (Dhifi et al., 2011, 2013). D'autres activités antiseptique, antifongique et antioxydante de *Pelargonium graveolens* ont été aussi étudiées (Mnif et al., 2011).

Vertus de l'huile d'olive

La Tunisie est un grand producteur d'huile d'olive. D'après Ben Lemlih et Ghanem (2012, p. 57), elle est riche en antioxydants, comme les polyphénols et en particulier l'hydroxytyrosol et le tyrosol. Plusieurs composés phénoliques contenus dans l'huile d'olive principalement l'hydroxytyrosol et ses dérivés, sont sujets de recherches approfondies dans le but d'établir une relation entre l'apport alimentaire en l'huile d'olive et le risque de maladies cardio-vasculaires et le cancer (Visioli, Bellomo & Galli, 1998). Totalement dépourvue de cholestérol, cette huile est, selon son origine, sa qualité et le type de son extraction plus au moins riche en vitamines E, A, B et C. Cette graisse mono-insaturée peut être valorisée dans la prévention de plusieurs maladies cardiovasculaires, par exemple.

Vertus de la maitaise de Tunisie

Le profil vitaminique de l'orange est donné par une teneur élevée en vitamine C (55,5 mg par 100 g en moyenne) et en toutes les vitamines du groupe B, en particulier la vitamine B1 (thiamine) et

la vitamine B9 (acide folique) (Métoui et al., 2014, p. 106). La consommation quotidienne de 750 ml de jus d'orange augmente le taux de cholestérol-HDL, chez des personnes souffrantes d'hypercholestérolémie (Kuowaka, 2000). L'augmentation du taux de lipoprotéines de haute densité (HDL ou «bon cholestérol») est attribuée à un flavonoïde contenu dans l'orange : l'héspéridine. Il est à noter qu'un taux élevé de lipoprotéines de basse densité, le cholestérol-LDL (nommée également «mauvais cholestérol») est un facteur de risque important pour la cardiopathie ischémique, d'après Chapman et al. (2011).

Selon Milenkovic et al. (2011), l'héspéridine de la famille des polyphénols permettrait de réduire également la tension artérielle, diminuant ainsi le risque de maladies cardiovasculaires. La diminution de la pression diastolique attribuée à l'héspéridine, serait due à son effet positif sur la dilatation et la résistance des vaisseaux sanguins (Morand et al., 2011).

Effet antioxydant

La formation de radicaux libres (superoxyde et hydroxyle par exemple) est une conséquence normale du métabolisme aérobie chez l'homme. Toutefois, un déséquilibre entre la production de radicaux libres et les mécanismes de défense antioxydante conduit à un stress oxydatif pouvant entraîner des altérations moléculaires et cellulaires (Goudable & Favier, 1997, p. 115). Les lipides et l'ADN sont particulièrement sensibles à l'action des radicaux libres. Les antioxydants ou anti-radicaux libres sont généralement des vitamines (C et E par exemple), des oligoéléments ou d'autres substances complexes capables de fixer ces radicaux libres et d'inhiber leur propagation.

MALADIES DE CARENCE

Lorsque les apports alimentaires ne sont pas couverts, des signes de malnutrition apparaissent sous de formes majeures, comme par exemples les maladies suivantes, objets d'études dans le manuel scolaire de 3 SVT.

Kwashiorkor et marasme

Si un enfant consomme beaucoup moins d'aliments qu'il faut, la néoglucogénèse hépatique s'accélère et la graisse sous-cutanée est les muscles fondent. Si l'apport protéique est très faible par rapport à l'apport glucidique, diverses modifications métaboliques surviennent et contribuent à l'apparition des œdèmes (Latham, 2001, p. 137). La consommation du riz, pauvre en protéine, dans certains pays, est la cause de cette maladie. À la différence du Kwashiorkor, le marasme ne présente pas d'œdèmes. Quand elle est modérée, la dénutrition se manifeste par un retard de croissance pondérale ou statur pondérale (Roulet, Cheseaux & Coti, 2005). Le concept selon lequel le kwashiorkor résulte d'un déficit protéique et le marasme d'un déficit calorique est simpliste car les causes endogènes et exogènes font qu'un enfant va souffrir de kwashiorkor, de marasme ou de l'état intermédiaire « kwashiorkor marastique » (Latham, 2001, p. 137).

Béribéri

Le béribéri ou carence en thiamine (vitamine B1) est une affection surtout connue dans les pays asiatiques, liée à des habitudes nutritionnelles particulières où l'alimentation est peu variée et à base de produits raffinés (farine blanche, riz poli) (Moulin et al., 2014). Elle se manifeste cliniquement par une fatigue marquée associée à des troubles neurologiques notamment moteurs et sensitifs, une insuffisance cardiaque ainsi que des problèmes circulatoires et sécrétoires.

Rachitisme

Quant au rachitisme, il se manifeste au niveau des zones osseuses à croissance rapide. Il est dans la très grande majorité des cas dû à une carence en vitamine D. Cette dernière permet l'absorption intestinale active du calcium. Les signes cliniques du rachitisme apparaissent entre 3 mois et deux ans. Ils se manifestent par l'élargissement des extrémités inférieures du radius et du tibia. Des manifestations, comme l'incurvation concaves en dedans des membres inférieurs, une cyphose exagérée sont des malformations orthopédiques évocatrices de cette pathologie (Mallet et al., 2004).

Puisque l'alimentation est un déterminant de la santé, il devient nécessaire de revoir comment le manuel scolaire, de 3S SVT aborde la notion de nutrition et santé dans la partie analysée. Est-ce que des plantes, faisant l'objet de travaux scientifiques leur accordant certains effets thérapeutiques, sont valorisées dans la prévention voire le traitement de certaines maladies citées par le manuel scolaire de 3S SVT dans le thème de nutrition et santé ?

TERMES DE RÉFÉRENCE D'UNE APPROCHE DE PROMOTION DE LA SANTÉ DANS LE THÈME DE NUTRITION ET SANTÉ

Les manuels scolaires sont l'un des premiers lieux de la mise en texte du contenu des programmes. Ils le présentent, le développent et l'interprètent à travers un contenu conçu dans et pour un cadre scolaire (Khzami et al., 2010). Les sciences scolaires font référence aux sciences des scientifiques, qu'il s'agisse des contenus enseignés ou des tâches proposées aux élèves (Orange & Albe, 2010, p. 19). En outre, le contenu devrait également en permanence être actualisé et adapté à certaines directives, telles que celles de l'OMS. Puisque celles-ci responsabilisent l'apprenant à la préservation de sa santé, le choix du contenu du manuel scolaire, dans le cadre de la nutrition et santé, par exemple, devrait être cohérent avec une approche de promotion de la santé.

L'importance de l'enseignement des sciences et de la technologie dans la formation de l'apprenant requiert un style pédagogique adapté. Par exemple, un style pédagogique transmissif dans le manuel scolaire ne peut pas être en faveur d'une approche de promotion de la santé. Car il ne permet pas à l'apprenant d'acquérir des compétences leurs permettant de prendre en charge la préservation de sa santé.

Ce modèle seulement transmissif, d'après Roberge et Choinière (2009), suscite peu de réinvestissement et de transferts des apprentissages de la part des élèves dans leur quotidien. Par contre, l'implication et la participation de l'élève à travers un style pédagogique participatif est en faveur de l'acquisition d'un savoir-faire pour la prévention voire le traitement de maladies dans la partie analysée du manuel.

Notre conception du style pédagogique s'inspire de la grille proposée dans le cadre du projet Biohead Citizen¹. La méthodologie pour une analyse didactique des manuels scolaires est, selon Bernard et Clément (2005, p. 11), d'identifier le style pédagogique utilisé: est-ce que le manuel est basé sur un apport de connaissances uniquement ou sur une suite d'activités amenant une participation de l'élève ? Dans le style participatif, le manuel présente plusieurs activités et plusieurs solutions sont proposées. Les activités demandent les idées des élèves, leurs suggestions, etc. (Khzami et al., 2010).

¹Acronyme de: Biology, Health and Environmental Education for Better Citizenship.

En effet, notre définition d'un style participatif, dans le thème de nutrition et santé est la suivante. Le manuel présente plusieurs activités, permettant aux apprenants de faire des choix, de trouver des solutions pour certaines maladies. Parmi ces solutions, les auteurs du manuel proposent des vertus scientifiquement démontrées de certaines plantes caractéristiques de la flore tunisienne. Ce qui permettrait à l'élève de prévenir voire d'agir sur une situation sanitaire précise, telle qu'une maladie de prévalence caractéristique de la population tunisienne.

Le manuel fournit également plusieurs normes à respecter pour responsabiliser l'élève dans la préservation de sa santé. Cette dernière devrait être présentée, dans les activités du thème, comme étant une capacité de rétablissement pour qu'un organisme soit selon des valeurs usuelles précises. La notion de valeurs de références n'est pas récente. D'après Rumelhard (2012, p. 7), c'est à partir du XIX^e siècle, que la pratique médicale se base sur la notion de normes pour évaluer la santé.

Mais, la santé n'est pas un état factuel. Selon Rumelhard (1998, p. 125), les termes de santé et de guérison (au sens de pouvoir spontané de rétablissement) ne figurent pas dans un traité de physiologie humaine ni dans les divers traités de biologie. Mais, l'expression de maintien existe pourtant. On trouve dans ces traités:

- maintien des constantes physiologiques (pression artérielle, glycémie, natrémie, etc.) grâce à divers mécanismes de régulation (homéostasie) en dépit des variations du milieu (alimentation, température, altitude, etc.) ;
- résistance aux « agressions » du milieu grâce au système immunitaire et aux mécanismes du stress. Dans les deux cas il s'agit de relation au milieu et l'analyse du fonctionnement doit être différenciée (Rumelhard, 1998, p. 126). Nous pensons en effet que ce caractère individuel et dépendant de l'environnement de la notion de santé rend son enseignement selon une approche biomédicale de plus en plus inopérant.

MÉTHODOLOGIE

Elle correspond à une analyse critique d'une partie du manuel scolaire tunisien de 3S SVT.

Corpus analysé

Le corpus analysé est le thème de « nutrition et santé » en 3S SVT, dont la première partie est intitulée : « l'alimentation saine et équilibrée ». Elle comporte deux chapitres : la malnutrition (de la page 6 à la page 19) et les besoins nutritionnels de l'Homme (de la page 20 à la page 54).

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre en 3S vise neuf objectifs généraux (page 4 des programmes officiels). Parmi lesquels, nous précisons l'objectif 9 : adopter des attitudes et des comportements positifs pour préserver sa santé.

Dans le cadre de l'objectif général numéro 9, les auteurs du manuel visent pour la première partie du thème nutrition et santé les deux objectifs spécifiques suivants (page 6 du manuel scolaire de 3S). « *L'élève sera capable : de faire la relation entre la malnutrition et les troubles de la santé, d'identifier des maladies résultant de la malnutrition* ».

Grille d'analyse

Notre définition d'une approche de promotion de la santé peut être résumée dans la grille suivante. Les critères cités dessous sont des termes de référence permettant de mener une analyse

critique du manuel scolaire de 3^e année de l'enseignement secondaire des sciences de la vie et de la Terre (3S), édition Centre national pédagogique (CNP), 2015.

Une approche de promotion de la santé, dans les deux chapitres analysés du manuel scolaire de 3S SVT répondent-elle aux critères cités dessous :

- a) les maladies citées sont-elles caractéristiques de la population tunisienne ?
- b) le manuel scolaire, à travers l'exemple analysé, adopte-t-il un style participatif, permettant à l'élève d'agir sur sa santé ?
- c) l'implication de la notion de phytothérapie (à travers la valorisation de résultats de recherches scientifiques relatives à certaines activités thérapeutiques des plantes) comme facteur alternatif pouvant améliorer la santé.

Indicateurs d'un style participatif

- a) Est-ce que le manuel est basé sur un apport de connaissances uniquement ou sur une suite d'activités amenant une participation de l'élève pour prévenir voire traiter une maladie précise?
- b) Le manuel met en jeu certaines normes à respecter, pour être en bonne santé, comme par exemple : des valeurs usuelles, des règles, des indices, comme par exemple l'indice de masse corporelle.

ANALYSE DES RÉSULTATS

Nous constatons que l'objectif général, pour le thème de nutrition et santé, vise des attitudes et des comportements pour préserver la santé de l'apprenant. Alors que les objectifs spécifiques (page 6, premier chapitre) visent des relations entre la malnutrition et les troubles de la santé ainsi que l'identification des maladies résultant de la malnutrition. Même si le passage de l'objectif général à l'objectif spécifique nécessite une certaine gradation pour passer du général au spécifique, ce choix nous semble peu cohérent, car il ne vise pas des compétences permettant à l'apprenant d'agir sur sa santé.

Choix des maladies de carence dans le manuel scolaire de 3S SVT

Nous constatons que des pathologies observées chez les mangeurs de riz comme le bérubéri, le marasme, le kwashiorkor, illustrent les maladies de carence dans le manuel scolaire tunisien de 3S SVT. Ces maladies ne sont pas caractéristiques de la population tunisienne. Elles concernent plutôt les populations rizicoles. Des travaux en didactique ont fait d'ailleurs allusion à cette non adéquation dans le choix de pathologies dans le thème de nutrition et santé en 3S (Aloui, 2005).

En outre, le scorbut, cité par le manuel est une maladie très ancienne. Cette maladie est due à une carence sévère et continue en vitamine C (acide ascorbique). Actuellement, la consommation de légumes et notamment d'agrumes a fait que le scorbut est totalement éradiqué en tant que maladie.

De même, le rachitisme a quasiment disparu au cours du XX^e siècle, suite à l'augmentation de la consommation de lait et la généralisation de la supplémentation en vitamine D, recommandée particulièrement chez les nourrissons. Cette vitamine permet l'absorption intestinale active du calcium (Wiedemann et al., 2014).

En effet, la programmation de ces pathologies ne semble pas pertinente dans un chapitre traitant la nutrition et santé. Surtout que, d'après l'OMS (Stratégie de coopération OMS-Tunisie 2010-2014, http://www.who.int/countryfocus/cooperation_strategy/ccs_tun_fr.pdf), les maladies de carence et les maladies hydriques ne sont plus caractéristiques de la population tunisienne.

Pourtant, la prévalence de certaines zoonoses reste stable. D'autres pathologies à fortes prévalences, comme les maladies cardio-vasculaires, l'hypertension artérielle, le diabète, le cancer, les addictions, les problèmes liés aux additifs alimentaires, etc. concernent généralement mieux les jeunes (de 16 à 19 ans) en Tunisie.

Approche adoptée par les concepteurs du manuel scolaire de 3S

Analyse critique de l'activité « obésité et athérosclérose »

Une analyse didactique est une analyse centrée sur un objectif, un thème précis et un contenu. Rappelons que la méthodologie pour une analyse didactique des manuels scolaires est d'après Bernard et Clément (2005, p. 11) d'identifier le style pédagogique utilisé: est-ce que le manuel est basé sur un apport de connaissances uniquement ou sur une suite d'activités amenant une participation de l'élève ? Autrement dit, est ce que le manuel présente plusieurs activités, à travers lesquelles, plusieurs solutions sont proposées ? Est-ce que ces activités demandent les idées des élèves, leurs suggestions, etc. ?

En s'inspirant de cette définition, nous définissons le style pédagogique participatif ainsi : le manuel scolaire est basé sur plusieurs activités permettant la participation de l'élève à prévenir voire à traiter un état pathologique particulier ? Ce pouvoir de rétablissement, dans le thème de nutrition et santé réside également dans le choix d'une alimentation saine pour la prévention voire le traitement d'une maladie particulière.

Par exemple, l'activité 13b, page 11 (obésité et athérosclérose) définit l'athérosclérose ainsi : *« elle se caractérise par des dépôts graisseux (cholestérol notamment) sous forme de plaques ou athérome sur les parois des artères. Ces plaques, diminuent progressivement le diamètre intérieur des artères. De plus au niveau des plaques, la paroi de l'artère perd de son élasticité et se durcit (document 15). Les principaux facteurs à l'origine de cette maladie ainsi que ses conséquences sont indiqués dans le document 16 ».*

Nous notons que les documents 15 et 16 ne montrent pas le mécanisme de la formation de la plaque d'athérome. Mais, ils décrivent brièvement les conséquences cliniques de sa formation: artérites si elle se forme au niveau des membres, angine de poitrine si elle se forme au niveau des vaisseaux coronaires, infarctus de myocarde à l'intérieur d'une artère coronaire.

Quant au document 17 de la page 11, il cite les facteurs favorisant l'athérosclérose. Ceux-ci sont, d'après les auteurs du manuel : *« obésité, usage du tabac, tension nerveuse, hypertension artérielle, mode de vie, manque d'exercice, occupation sédentaire, âge, sexe, hérédité ».* Suite à ce dernier document, les élèves sont invités à répondre à la question suivante : *« en vous basant sur les facteurs favorisant l'athérosclérose indiqués sur le document 17, proposez des règles d'hygiène permettant la prévention de cette maladie ».*

Notons que les trois derniers facteurs du document 17 (âge, sexe et hérédité) sont invariants. Par contre les autres étiologies peuvent représenter, des facteurs sur lesquels l'apprenant peut agir pour prévenir l'athérosclérose. C'est ainsi que pour contrôler le poids et manipuler le facteur de risque obésité, nous trouvons par exemple les documents 18, 19 et 20 page 12. Ces activités proposent des moyens de lutte contre l'obésité : *« ajuster l'apport à la dépense énergétique (notamment lipidique) pour contrôler le poids »*; *« manger moins de graisses ».* Cette richesse en activités et le fait qu'elles invitent les élèves à proposer des solutions, est en faveur d'un style participatif. Mais, le lien entre l'étiologie d'un état pathologique précis et un pouvoir de rétablissement particulier à travers un aliment fonctionnel précis n'est pas la plupart du temps possible, dans ce thème intitulée « nutrition et santé ».

Par exemple, à la page 7, l'hypertension artérielle est présentée avec le diabète et l'obésité en tant que « *maladies de la civilisation* », sans aucune explication des étiologies de ces pathologies. Dans un thème de nutrition et santé, l'origine alimentaire de l'hypertension artérielle (HTA) nécessiterait d'être identifiée. Car et selon Pruijm et al. (2010), l'influence de l'alimentation sur la pression artérielle est d'actualité. Puisque certaines données ont montré qu'un changement de régime alimentaire pouvait ralentir le développement de l'HTA et améliorer le contrôle de la pression artérielle chez les patients hypertendus.

D'après cette recherche, les facteurs de risque de l'HTA qui ont intégré un grand nombre d'études sont : apport alimentaire en sodium et en potassium, surpoids et obésité, activité physique et alimentation. L'apport élevé en sodium et l'apport faible en potassium représentent le deuxième facteur de risque alimentaire de l'HTA. Une activité qui propose des essais cliniques montrant la faisabilité d'agir en diminuant ces facteurs de risque est en faveur d'un style participatif. Car il implique l'élève dans la promotion de sa santé, en cas de l'HTA.

Nous constatons, en outre, que toutes les activités, démontrant l'origine de l'athérosclérose, sont centrées sur un apport surtout lipidique important. Nous rappelons que d'autres résultats montrent que la genèse des plaques d'athéromes ainsi que ses manifestations cliniques (infarctus, etc.) ne sont pas seulement dues à une suralimentation, notamment grasseuse ainsi que les facteurs cités dans le document 17. Le diabète et l'inflammation sont également à l'origine de cette étiologie dominante des affections cardio-vasculaires. D'après Duriez (2004, p. 3), l'athérosclérose est une pathologie inflammatoire de la paroi artérielle qui résulte d'une agression initiale de l'endothélium vasculaire par une multitude d'agents dont principalement les lipoprotéines athérogènes (LDL).

Nous constatons que le document 17 présente les étiologies de l'athérosclérose, mais d'une façon non exhaustive. Le mécanisme de la formation de la plaque d'athérome et ses différentes théories (lipidique, inflammatoire, infectieuse, immunitaire) nous semblent nécessaires dans ce thème. Nous proposons que des résultats de travaux montrant des effets anti-inflammatoires, antioxydants, hypoglycémisants, hypotenseurs de certaines plantes, de la flore tunisienne, pourraient être, en effet, également valorisés dans la prévention des pathologies citées dans cette partie. Une telle valorisation concrétise une certaine participation de l'élève, de son vécu, à la prévention de ces maladies.

Mise en jeu des normes

Nous constatons que dans le thème analysé, plusieurs activités peuvent être valorisées dans l'implication de l'élève à la prévention de certaines pathologies dues aux carences alimentaires. Car, elles interrogent la composition et les valeurs nutritives des aliments (pages 12). D'autres ont pour objectif de contrôler l'apport énergétique (pages : 30, 32 et 33). Plusieurs normes dans cette partie analysée peuvent être valorisées dans une approche de promotion de la santé. Nous citons comme exemples : l'indice de masse corporelle, la règle 4.2.1 de glucide, lipide et protide (l'activité N° 3 page 45) ; la détermination par le tableau de Bootby des besoins énergétiques (activité N° 2, page 31) ; le modèle de pyramide alimentaire ainsi que plusieurs autres informations relatives à l'apport énergétique en fonction de l'âge (page 35).

Mais, cette richesse du manuel scolaire en plusieurs activités, n'est pas la plupart du temps en faveur d'une approche de promotion de la santé, puisqu'aucun lien n'est fait entre une maladie et un rôle précis et spécifique de rétablissement à travers une hygiène alimentaire spécifique dans un thème traitant « nutrition et santé ».

Valorisation des résultats scientifiques dans le manuel scolaire de 3S SVT

Nous rappelons que des travaux de recherche ont montré la richesse de la maltaise, par exemple, en toutes les vitamines du groupe B, notamment la thiamine (Métoui et al., 2014, p. 106). Les oranges représentent des meilleures sources en vitamine B1. Ce qui pourrait les valoriser dans le traitement de maladie de carence en thiamine, le bériberi (page 14). Comme tous les agrumes, la maltaise est également riche en vitamine C. Cette richesse la valorise dans la prévention et le traitement, par exemple, du scorbut cité dans le manuel scolaire (pages 8 et 17). Cette valorisation des plantes, appartenant abondamment à la flore tunisienne, est un indicateur permettant à l'apprenant d'acquérir des compétences dans la prévention voire le traitement de ces maladies de carence dans ce thème.

Selon Duriez (2004, p. 3), les LDL oxydées pourraient jouer un rôle important dans la pathologie de l'athérosclérose. Pour ce faire, les vertus de l'huile d'olive très étudiées ces dernières années trouvent leur place dans le thème de nutrition et santé en 3S. La richesse de l'huile d'olive extra vierge en polyphénols et en vitamines lui confère une action antioxydante et la valorise dans la prévention de l'athérosclérose. Étant donné que l'hypercholestérolémie est l'un des principaux facteurs de risque de l'athérome, la consommation de l'huile d'olive dépourvue de cholestérol est une alternative préventive de cette affection, dans le cadre d'une approche de promotion de la santé.

La Tunisie est un pays méditerranéen et ces dernières années, les scientifiques ont beaucoup travaillé sur les vertus de la diète méditerranéenne, notamment en ce qui concerne l'huile d'olive (Visioli et al., 1998). Cette huile n'est pas seulement une source de graisse monoinsaturée, elle constitue également une source abondante d'antioxydants, aidant à la prévention de plusieurs pathologies, comme les maladies cardio-vasculaires et le cancer.

Pourtant, les bienfaits de cette plante appartenant à la flore tunisienne ne sont pas convenablement valorisés dans les activités programmées dans le thème de nutrition et santé. Sur 48 pages, l'huile d'olive n'est citée que 2 fois et brièvement. À la page 27, pour démontrer les propriétés des lipides, à savoir leur non miscibilité avec l'eau et le fait qu'elles laissent une trace translucide sur un papier. À la page 53, dans la rubrique « Recherche », l'activité 3 demande à l'élève de « *chercher des informations sur les propriétés, la composition et les bienfaits de l'huile d'olive et de les présenter dans un document (CD, poster, etc.)* ». Cette enquête en fin de chapitre, hors du temps didactique alloué pour ce thème, nécessite d'être développée dans le manuel scolaire tunisien de 3S.

Selon l'institut national français de recherches agronomiques (INRA), les effets bénéfiques du jus d'orange sur la santé cardiovasculaire seraient dus à la présence d'héspéridine. Ce composé de la famille des polyphénols permettrait de réduire la tension artérielle, diminuant ainsi le risque de maladies cardiovasculaires Milenkovic et al. (2011).

L'influence de l'alimentation sur la pression artérielle est d'actualité puisque certaines données ont montré qu'un changement de régime alimentaire pouvait ralentir le développement de l'HTA et améliorer le contrôle de la pression artérielle chez les patients hypertendus. Un apport riche en potassium (fruits/légumes) est corrélé à une baisse de l'apport sodé et vice versa (Prujm et al., 2010). Les individus souffrant de pré-hypertension artérielle, qui ont également un risque cardiovasculaire plus élevé, nécessitent une prise en charge non pharmacologique en première intention.

La Tunisie adopte un régime méditerranéen riche en huile d'olive et en agrumes, puisqu'il en est un grand producteur. L'implication des résultats scientifiques des vertus thérapeutiques de ces plantes, par exemple, dans la partie analysée du manuel scolaire de 3S SVT est un facteur de promotion de la santé.

CONCLUSION

Ces résultats d'analyse sont des pistes d'enrichissement et d'adaptation de la partie analysée du manuel scolaire de 3S SVT relativement au thème de nutrition et santé. Nous constatons que la majorité des maladies traitées dans ce thème ne sont pas représentatives de la Tunisie et en effet ne concernent généralement pas les élèves. Le bérubéri, le marasme, le Kwashiorkor, par exemple, sont caractéristiques des pays rizicoles. Le scorbut est une maladie qui n'existe pratiquement pas dans un pays producteur d'agrumes, riches en vitamine C. En outre, le rachitisme carenciel est très peu fréquent. Étant donné que la prophylaxie par la vitamine D est recommandée de la naissance à 18 mois pour tous les nouveau-nés en Tunisie. En effet, les types de maladies traitées nécessitent d'être, en partie, actualisés selon le développement des recherches scientifiques et didactiques.

Les auteurs du manuel présentent plusieurs activités et plusieurs solutions. Mais, celles-ci, ne permettent pas, la plupart du temps, à l'élève d'agir sur une situation sanitaire précise. Nous proposons en effet que l'atteinte de l'objectif général 9² nécessite l'enrichissement du manuel scolaire par d'autres activités permettant à l'élève de participer à la préservation de sa santé. Par exemple, l'influence de l'alimentation sur la prévention non pharmacologique de la pression artérielle est connue. Plusieurs études ont décrit des associations entre un régime riche en potassium (fruits et légumes) et une baisse de la pression artérielle.

En effet, l'enrichissement de ce thème par une activité permettant de manipuler certains facteurs de risques, dans un cadre d'essai clinique concrétise la faisabilité d'agir sur la tension artérielle. Une telle activité montre que la santé n'est pas un état stationnaire, être ou ne pas être en bonne santé, mais un phénomène dépendant d'un certain nombre de déterminants, tels qu'une alimentation riche en fruits et légumes. Cette approche dans le thème de nutrition et santé montre que cette dernière est un pouvoir de rétablissement. Une telle approche responsabilise l'apprenant, dans le choix de certains aliments fonctionnels, pour la prévention non pharmacologique des maladies traitées dans ce travail.

Nous constatons, en outre, que la richesse du manuel en plusieurs normes (tableau de Boothby pour la recherche de besoins énergétiques pour chaque individu, des besoins spécifiques en certains nutriments, des bilans énergétiques selon l'activité physique, etc.) est cohérente avec une approche de promotion de la santé. Le respect de ces normes responsabilise l'élève dans la préservation d'un état de bonne santé.

L'huile d'olive est l'objet de plusieurs recherches démontrant ses activités anti-inflammatoires, anti-agrégation-plaquettaires, anti-oxydantes. Le fait qu'elle est totalement dépourvue de cholestérol la valorise dans l'exemple traité : athérosclérose et obésité (page 11). Les populations qui utilisent l'huile d'olive comme source de matières grasses bénéficient d'un taux plus bas de cholestérol total et de cholestérol-LDL. Plusieurs autres résultats de recherche montrent des activités anti-inflammatoires, hypoglycémiantes, hypocholestérolémiantes, amincissantes et antioxydantes de plusieurs autres plantes notamment de la flore tunisienne. Nous constatons, pourtant, une quasi-absence de la valorisation de ces résultats scientifiques dans le thème de nutrition et santé.

Mais, le fait que certains passages évoquent, même brièvement, l'huile d'olive peut présenter des prémisses dans la valorisation des vertus thérapeutiques des plantes. Le manuel a évoqué l'implication d'huile d'olive, mais, sous forme d'une activité intitulée, recherche, à la

²Adopter des attitudes et des comportements positifs pour préserver sa santé.

page 53. Cette activité informelle, hors du temps didactique réservée au thème de nutrition et santé, pourrait être reprogrammée et intégrée dans des activités requises en classe.

RÉFÉRENCES

Aloui, M. (2005). *Analyse didactique des programmes et des manuels scolaires tunisiens à propos de la nutrition humaine et de son lien avec l'éducation à la santé*. Master en didactique de la biologie. Tunisie, ISEFC-Tunis et France, Université Claude Bernard-Lyon1.

Aouadhi, S. (2010). *Atlas de risques de la phytothérapie traditionnelle à l'étude de 57 plantes recommandées par les herboristes*. Master spécialisé en toxicologie. Tunisie, Faculté de Médecine de Tunis.

Bammou, M., Dhaouadi, A., Slimani, I., Najem, M., Bouiamrine, E., Ibijbjen, J., & Nassiri, L. (2015). Valorisation du lentisque « Pistacia L. »: étude ethnobotanique. Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of Applied Bio. Sciences*, 86, 7966-7975.

Ben Lemlih, M., & Ghanem, J. (2012). *Polyphénol d'huile d'olive trésor santé*. France: Medicatrix.

Bernard, S., & Clément, P. (2005). L'enseignement de la reproduction humaine et de la sexualité humaine dans les programmes du secondaire, en France, de 1950 à nos jours. Paper presented at the 4^e rencontres de l'Association pour la Recherche en Didactique des Sciences et des Techniques, INRP, Lyon, France.

Brignon, J. (2007). *Petit précis de santé publique*. Paris: Groupe liaison.

Calas, F., Reynaud, C., & Caussidier, C. (2012). Éducation à la santé et pensée complexe : une approche globale pour la formation des enseignants. *Recherche en Didactique des Sciences et des Technologies*, 5, 105-130.

Chahed, T., Hamrouni, I., Dhifi, W., Msaada, K., Kchouk, M. E., & Marzouk, B. (2006). Lipid evaluation during the development of Pistachio seed from the region of Kairouan (Middle of Tunisia). *Journal of Food Lipids*, 13, 375-389.

Chahed, T., Bellila, A., Dhifi, W., Hamrouni, I., M'hamdi, B., & Kchouk, M. E. (2008). Pistachio (*Pistacia vera*) seed oil composition: geographic situation and variety effects. *Grasas Aceites*, 59, 51-56.

Chapman, M., Ginsberg, H., Amarenco, P., Andreotti, F., Boren, J., & Catapano, A. (2011). Triglyceride-rich lipoproteins and high-density lipoprotein cholesterol in patients at high risk of cardiovascular disease: evidence and guidance for management. *Eur. Heart. J.*, 32, 1345-1361.

Clément, P., & Caravita, S. (2011). Education pour le Développement Durable et compétences des élèves dans l'enseignement secondaire. Étude réalisée pour l'UNESCO. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01026073/document>.

Dhifi, W., Litaïem, M., Jelali, N., Hamdi, N., & Mnif, W. (2011). Identification of a new chemotype of the plant *Mentha aquatica* grown in Tunisia: chemical composition, antioxidant and biological activities of its essential oil. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 14(3), 320-328.

Dhifi, W., Mnif, W., Ouerhani, B., & Ghrissi, K. (2012). Chemical composition and antibacterial activity of essential oil from the seeds of *Pistacia terebinthus* grown in Tunisia. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 15(4), 582-588.

- Dhifi, W., Jelali, N., Mnif, W., Litaem, M., & Hamdi, N. (2013). Chemical composition of the essential oil of mentha spicata L. from Tunisian and its biological activities. *Journal of Food Biochemistry*, 37(3), 362-368.
- Duriez, P. (2004). Mécanisme de formation de la plaque d'athérome. *Revue de Médecine Interne*, 25(Supplément 1), S3-S6.
- Edzard, E. (2005). *Médecines alternatives le guide critique*. Pays Bas: Krips.
- Goudable, J., & Favier, A. (1997). Radicaux libres oxygénés et antioxydants. *Nutrition Clinique et Métabolique*, 11(2), 115-120.
- Houeto, D., & Laverack, G. (2014). *Promotion de la santé et autonomisation dans le contexte africain*. États-Unis d'Amérique: Lulus-entreprises Inc.
- Jivad, N., & Rabiei, Z. (2014). A review study on medicinal plants used in the treatment of learning and memory impairments. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 4(10), 780-789.
- Khzami, S.-D., Agoraam, B., Selmaoui, S., Clément, P., & El Hage, F. (2010). L'éducation à la santé : analyse comparative des manuels scolaires de biologie de 3 pays méditerranéens. *Education & Formation*, e-292, 57-67.
- Koutsoudaki, C., Krsek, M., & Rodger, A. (2005). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil and the gum of Pistacia lentiscus Var. chia. *J. Agric. Food Chem.*, 53, 7681-7685.
- Kuowaka, E. M. (2000). HDL-cholestérol-raising effect of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. *Am. J. Clin. Nutr.*, 72, 1095-1100.
- Latham, M. C. (2001). La nutrition dans les pays en développement. FAO, Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/004/w0073f/w0073f00.htm>.
- Mallet, E., Gaudelus, J., Reinert, P., Le Luyer, B., Lecointre, C., Léger J., Loirat, C., Quinet, B., Bénichou, J., Furioli, J., Loeuille, G.A., Roussel, B., Larchet, M., Freycon, F., Vidailhet, M., & Varet, I. (2004). Le rachitisme symptomatique de l'adolescent. *Archive de Pédiatrie II*, 11, 871-878.
- Marone, P., Bono, L., Leone, E., Bora, S., Carretto, E., & Perversi, L. (2001). Bactericidal activity of Pistacia lentiscus mastic gum against Helicobacter pylori. *Journal of Chemotherapy*, 13, 611-614.
- Métoui, N., Hamrouni, N., Dhaouadi, F., & Bettaieb, T. (2014). Notes ethnobotanique et phytopharmacologique sur la maltaise de Tunisie. *Phytothérapie*, 12, 105-198.
- Mezni, F., Maaroufi, A., Msallem, M., Boussaïd, M., Larbi Khouja, M., & Khaldi, R. (2012). Fatty acid composition antioxidant and antibacterial activities of Pistacia lentiscus fruit oil. *Journal of Medicinal Plante Research*, 6(39), 5266-5271.
- Milenkovic, D., Deval, C., Dubray, C., Mazur, A., & Morand, C. (2011). Hesperidin displays relevant role in the nutrigenomic effect of orange juice on blood leukocytes in human volunteers: a randomized controlled cross-over study. *PLoS ONE* 6(11), e26669. Retrieved from <https://doi.org/10.1371/journal.pone>.
- Mnif, W., Dhifi, W., Jelali, N., Baaziz, H., Hadded, A., & Hamdi, N. (2011). Characterization of leaves essential oil of Pelargonium graveolens originating from Tunisia: chemical composition, antioxidant and biological activities. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 14(6), 761-769.
- Morin, E. (1980). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Le Seuil.

- Morand, C., Dubray, C., Milenkovic, D., Lioger, D., Martin, J. F., Scalbert, A., & Mazur, A. (2011). Hesperidin contributes to the vascular protective effects of orange juice: a randomized crossover study in healthy volunteers. *Am. J. Clin. Nutr.*, 93, 73-80.
- Moulin, P., Cinq-Frais, C., Gangloff, C., Pyre, M., Segaulas, P.-E., Charpentier, S., Cascarigny, F., Alcoulge, F., Periquet, B., Dulac, Y., & Acar, P. (2014). Bériberi du nourrisson. *Archive Pédiatrique*, 21, 392-395.
- Orange, C., & Albe, V. (2010). Sciences des scientifiques et sciences scolaires. *Recherche en Didactique des Sciences et des Technologies*, 2, 19-26.
- Prujm, M., Wuerzer, G., Forni, V., Bochud, M., Pechère-Bertschi, A., & Burnier, M. (2010). Alimentation et hypertension artérielle: au-delà du sel de table. *Rev. Med. Suisse*, 6, 1715-1720.
- Ramezani, M., Khage-Karammodin, M., & Karimi-Fard, V. (2004). Chemical composition and ant-*Helicobacter pylori* activity of the essential oil of *Pistacia vera* ? *Pharm. Biol.*, 42(7), 488-490.
- Roberge, M.-C., & Choinière, C. (2009). *Analyse des interventions de promotion de la santé et de prévention en contexte scolaire québécois au regard de leur cohérence et de leur contribution à l'approche école en santé*. Québec: Institut National de Santé Publique du Québec.
- Roulet, M., Cheseaux, M., & Coti, P. (2005). Conséquences de la dénutrition chez l'enfant et l'adolescent. Mortalité, morbidité, conséquences médico-économiques. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 19, 207-213.
- Rumelhard, G. (1998). La santé et pouvoir de rétablissement, concept populaire, concept scientifique, concept sociopolitique : une analyse en vue d'une éducation. *Aster*, 27, 125-143.
- Rumelhard, G. (2012). *La notion d'équilibre : concept ou métaphore*. Paris: Adapt-Snes.
- Saab, O. (2011), *l'éducation à la santé en milieu scolaire au Liban : d'une approche analytique biomédicale vers une perspective*. Thèse de doctorat en didactique de la biologie. Liban, Université Saint-Joseph de Beyrouth.
- Silva, N., & Fernandes, J. (2010). Biological properties of medicinal plants: a review of their antimicrobial activity. *The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, 16(3), 402-413.
- Suresh, K., Surender, P., Yogesh Kumar, W., Aditya, K., & Parul, S. (2015). Therapeutic potential of medicinal plants: a review. *J. Biol. Chem. Chron.*, 1(1), 46-54.
- Visioli, F., Bellomo, G., & Galli, C. (1998). Free radical-scavenging of olive oil polyphenols. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 247, 69-64.
- Wiedemann, A., Molin, A., Mainard, L., Dousset, B., Genevieve, A., Coudray, N., Kottler, M. L., & Feillet, F. (2014). SFP CO-32 - Mutation du gène de la 25-hydroxylase (CYP2R1) : une cause rare de rachitisme vitamino-résistant. *Archives de Pédiatrie*, 21(5), 684