



## Massalek Atarbiya wa Atakwine

ISSN : 2550-5165 (Print)

### Interrogations de la situation actuelle de la stratégie numérique nationale, cas de l'intégration des TICE dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au secondaire

A. Chakib<sup>1</sup>, A. Sayad<sup>2</sup>, M. Talbi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche : Apprentissage, Didactique, Évaluation & Technologies de l'Information pour l'Éducation « EIRADE-TIE », Fac. Sciences Ben M'Sik, Bd Idriss El Harti, BP : 7955, Sidi Othmane, Casablanca, Maroc.

[chakib\\_abd@hotmail.fr](mailto:chakib_abd@hotmail.fr)

<sup>2</sup>Dpt des SVT, Equipe de Géosciences Educatives, Centre Régional des Métiers d'Éducation et de Formation (CRMEF Fès-Meknès) BP : A49, rue du Koweït, 30000 Fès, Maroc.

Reçu Janvier 2019, Accepté Mars 2019

**Résumé** — La présente recherche s'attache, d'une part, à des interrogations sur la situation actuelle d'intégration pédagogique des TICE dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire marocain et ce, dans le cadre de la nouvelle stratégie nationale de la culture numérique adoptée au sein de la vision stratégique de la réforme 2015-2030 et la loi-cadre 17-51 relatif au système d'éducation de formation et de la recherche scientifique. D'autres part, aux contraintes qui freinent leurs usages et la possibilité que ces outils (TICE) ont pour l'amélioration de l'enseignement apprentissage des SVT qui constituent un support pour développer les compétences visées par l'enseignement de ces unités. Lequel enseignement qui s'appuie essentiellement sur la manipulation et l'expérimentation comme démarche pour permettre à l'apprenant d'acquérir des connaissances scientifiques et des capacités empiriques et théoriques.

Dans ce sens, l'étude réalisée permet de spécifier l'apport des TICE pour remédier les problèmes auxquels est confronté l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au secondaire. Ainsi la méthode de recherche adoptée a permis, d'une part, de révéler que l'intégration des TIC dans l'enseignement apprentissage, pourraient mieux organiser et structurer les actes éducatifs tout en s'appuyant sur les potentialités offertes. De proposer d'autre part, des alternatives prioritaires et des mesures possibles à prendre afin de rendre les apprentissages plus pertinents et ce, en vue d'application des orientations de la nouvelle politique numérique nationale. De contribuer en fin, dans une perspective de développement d'un aspect primordial qui est la création de bonnes pratiques pédagogiques des TICE en matière d'innovation pédagogique pour les enseignants et les apprenants, et rendant ainsi la stratégie d'enseignement apprentissage des SVT au secondaire plus pratique, plus rentable, dynamique et donc plus motivante.

**Mots-clés** — Stratégie numérique, TICE, Enseignement Secondaire, SVT.

## Questioning the current situation of the national digital strategy, the case of the integration of ICT in the teaching Life and Earth Sciences at the secondary level

**Abstract** — This research focuses, on the one hand, on questions about the current situation of educational integration of ICTs in the teaching of Life and Earth Sciences (SVT) in Moroccan secondary school, in the context of the new National Digital Culture Strategy adopted within the strategic vision of the 2015-2030 reform and Framework Law 17-51 on the training education and scientific research system. On the other hand, the constraints that hinder their uses and the possibility that these tools (ICT) have for the improvement of the learning teaching of SVT sets up a support to develop the skills targeted by the teaching of these units. This teaching is based mainly on manipulation and experimentation as an approach to enable the learner to acquire scientific knowledge, empirical and theoretical abilities. In this sense, the study carried out makes it possible to specify the contribution of ICTs to remedy the problems faced by the teaching of Life and Earth Sciences in secondary school. Thus, the research method adopted has revealed, on the one hand, that the integration of ICTs into learning teaching could better organize and structure educational activities while building on the potential offered. On the other hand, propose priority alternatives and possible measures to be taken to make learning more relevant, with a view to implementing the guidelines of the new national digital policy. To contribute in the end, from the perspective of developing a key aspect which is the creation of good pedagogical practices of the ICTs in terms of pedagogical innovation for teachers and learners, and thus rendering the strategy learning from SVT in secondary school more practical, more cost-effective, dynamic and therefore more motivating.

**Key words**— Digital Strategy, ICT, Secondary Education, SVT.

### I. INTRODUCTION

Du fait que l'enseignement des SVT au secondaire au Maroc n'a pas évolué comme prévoit les différentes réformes pédagogiques [1] et [2] en tant qu'une matière scientifique qui s'appuie sur l'expérimentation comme point de départ pour permettre à l'élève d'acquérir des connaissances scientifiques et des capacités empiriques et théoriques dans divers domaines qui trouvent déjà leurs sources dans l'enseignement primaire et qui auront des prolongements dans le cycle universitaire. Ces acquis scientifiques sont par ailleurs déterminants dans l'orientation des élèves, selon leurs compétences, soit vers l'enseignement universitaire scientifique ou technologique soit vers la formation professionnelle.

Dans ce cadre, le système éducatif marocain s'inscrit dans la mouvance technologique mondiale basée sur l'intégration de la technologie de l'information et de la communication pour l'enseignement des TICE. En ce sens, on peut citer :

La lettre Royale adressée aux participants au SYMPOSIUM « E-Maroc » sur la société globale de l'information et du savoir [3], dans laquelle le Roi a mis l'accent sur la nécessité de doter l'appareil administratif des moyens en nouvelles technologies et lui permettre d'offrir un service de qualité aux citoyens et aux entreprises.

Les travaux de la Commission Spéciale d'Éducation et de Formation (COSEF) [4], qui avait pour mission l'élaboration d'un projet de réforme de l'École et l'université marocaines, ont abouti en 1999 à l'adoption d'un document intitulé la Charte Nationale d'Éducation et de Formation (CNEF) [5] dont la mise en œuvre a été prévue durant la première décennie du 21<sup>ème</sup> siècle. L'objectif global de la réforme qui en a découlé est de placer l'apprenant au centre de la réflexion et de l'action (Article 6 de la CNEF) et de privilégier au sein de l'école une approche fondée sur un apprentissage actif et ouvert sur son environnement (Articles 9 et 10). Parmi les objectifs principaux définis par la Charte, une place importante a été réservée

aux TIC pour la rénovation du système éducatif (levier, Article 119 et 121). Ensuite, vient en 2009, un Plan d'Urgence [6], étalé sur une période de trois ans afin de donner une autre dynamique au système éducatif marocain. Une vingtaine de projets de soutien au système éducatif marocain, qui se fixe comme objectifs une meilleure concrétisation et solidification de la réforme universitaire.

Étant conscient des apports des TIC pour améliorer l'enseignement et l'apprentissage, de nombreux constats internationaux révèlent l'importance qui doit être accordée au développement des (TIC).

La Déclaration de Rabat [7], issue de la conférence ministérielle francophone sur la société de l'information qui a mis en valeur les axes suivants : le renforcement des capacités pour que l'usage des TIC devienne une compétence de base afin que tous, individuellement et collectivement, puissent contribuer à l'innovation et à la croissance, l'appropriation, la maîtrise et l'utilisation généralisée des TIC, le développement de la recherche et la production locale de contenus, d'applications et des services.

Le Sommet organisé à Ouagadougou en 2004 [8] a relié les TIC au développement durable. Cette thématique a porté sur plusieurs points, entre autres : le rôle des États dans le développement des TIC ; le rôle du logiciel libre dans les processus de développement de la société de l'information au Sud ; les TIC et bonne gouvernance ; les TIC et promotion de la diversité ; les Systèmes d'information et développement et l'impact des TIC sur les systèmes éducatifs.

Le Conseil européen de printemps (2005) [9] a qualifié la connaissance et l'innovation de moteurs d'une croissance durable et a indiqué qu'il est essentiel de construire une société de l'information fondée sur l'inclusion, basée sur un large usage des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans les services publics, les PME et les ménages.

Le Sommet de la francophonie [10] a souligné que le développement des TIC traduit une vision stratégique judicieuse face au processus irréversible de la mondialisation, constitue un important potentiel d'innovation pédagogique et un réservoir quasi infini de nouvelles données capables d'assurer le meilleur essor aux systèmes éducatifs et de permettre de relever les nouveaux défis qui se posent en ce début du troisième millénaire [11].

Dans le même sens, il y avait le lancement du programme (2009) « *Maroc Numeric 2013* » [12]. Ce programme, baptisé [12] et doté de 5,2 milliards de dirhams est lancé pour développer la technologie numérique. Ainsi, lors de la présentation de cette nouvelle stratégie, une convention a été signée visant le développement d'Injaz, offre permettant les inscrits à l'enseignement supérieur d'acquérir un portable et un accès Internet subventionné. Ensuite vient le programme d'urgence (2009) [6] visant l'intégration des TIC dans l'enseignement (Espace 1 Projet 10 « E1P10 ») ; programme IT Academy et Certification Microsoft Office Specialist [7] ; et le programme de formation ITQANE [13] visaient la formation des enseignants et développer la culture numérique au sein des établissements scolaires. Dans la même ligne, un certain nombre d'instances officielles, visaient, de plus en plus, la formation des enseignants et développer la culture numérique au sein des établissements scolaires à savoir, le Projet E-taaloum [14]; Plateforme Collab [15]; le projet Massar [16]; le programme IT Academy et Certification Microsoft Office Specialist [7]; le programme de formation ITQANE [13]; programme GENIE (2006-2016) [17] et Ecole Mohammed bin Rashid Al Maktoum [18]. Puis, la vision stratégique (2015-2030, levier 20) [19] qu'a incité l'élaboration d'un plan d'action pour la sensibilisation à l'importance des technologies de l'information et de la communication et à leur contribution à la réforme de l'École et le renforcement de l'intégration de ces technologies à l'École dans le sens de la promotion de la qualité des apprentissages. Dans ce regard vient le discours royal du 20 août 2019 faisant allusion à la mise en place une loi-cadre (51-17, levier 5 article 30) [20] liée à la promotion et l'intégration

des TIC pour le développement de la qualité des apprentissages et l'amélioration de son rendement dans le système de l'éducation.

En effet, on peut se référer à un référentiel de compétences en TICE qui fait autorité dans le domaine, en l'occurrence, le « *référentiel UNESCO de compétences TIC pour les enseignants* » [21]. Ce référentiel de l'UNESCO est articulé autour de trois étapes ou stades successifs de la formation d'un enseignant, appelées aussi approches de l'enseignement : *Alphabétisation technologique, Approfondissement des connaissances et Création de connaissances, ainsi*, chaque pays adoptera une approche différente en fonction du degré d'intégration des TIC dans sa société, son économie et son système éducatif.

Notre système éducatif doit donc s'adapter à l'évolution des connaissances et des méthodes d'enseignement-apprentissage qu'imposent ces nouveaux outils. Les supports multimédias (Site Web, Cd-rom, DVD, etc.) à usage pédagogique sont en pleine expansion, ce qui invite les pédagogues et les enseignants à réfléchir ensemble sur tels supports. C'est ainsi que cette recherche s'intègre dans le cadre des recherches visant l'intégration des TIC en vue de justifier les caractéristiques importantes de ces aides didactiques pour l'enseignement-apprentissage de qualité des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire.

Notre recherche s'intéresse donc aux apports et utilités des TIC en tant que supports pédagogique et didactique utilisés dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire. Globalement dans notre recherche, nous posons la problématique suivante :

Dans quelle mesure l'usage des TIC (Images et vidéos, audiovisuel, audio-visuel et hypermédias,) pourrait-il être efficace ? Et quelle est son rôle et son importance dans l'enseignement apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) dans l'enseignement secondaire ?

Cette question est primordiale dans la mesure où elle croise d'autres interrogations auxquelles nous tenterons de répondre :

- TICE, permettent-elles un meilleur apprentissage ?
- TICE servent-elles à bien acquérir les informations données ?
- TICE peuvent-elles être un moyen de motivation pour les apprenants de l'enseignement secondaire ?
- Différentes réformes pédagogiques, accordent-elles une importance aux TIC/TICE ?

Notre hypothèse de travail s'appuie donc sur l'idée que les TIC/TICE sont l'un des plus intéressants supports pour véhiculer un message séduisant par les images et vidéos, audiovisuel, audio-visuel, hypermédias et les colorations qui facilitent l'intégration d'un concept professé, Ensuite, par sa puissance affective comme élément essentiel de motivation, Aussi, par les possibilités qu'offre cet attrait dans son exploitation à des fins pédagogique et didactique pour permettre aux apprenants de progresser dans plusieurs domaines.

## II. TIC ET ENSEIGNEMENT DES SVT AU SECONDAIRE

L'enseignement-apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre, permet à l'élève d'acquérir un ensemble de connaissances scientifiques indispensables à la compréhension de son milieu physique et de son environnement et de développer ses qualités intellectuelles, ses capacités d'observation et d'analyse, ainsi que celles d'imaginer, de créer, d'opérer des synthèses et d'avoir un esprit critique. Il permet enfin à l'élève de prendre conscience des

problèmes actuels de la vie, de la santé et de l'environnement et par là, développer chez lui l'esprit de responsabilité et de citoyenneté.

En effet, les sciences de la Vie et de la Terre sont une discipline qui se veut fonctionnaliste, technique et expérimentale, fondée sur l'observation de phénomènes perceptibles à différentes échelles d'organisation et des manipulations, expérimentations ou modélisations permettant de répondre à des questions, d'éprouver des hypothèses explicatives et de développer l'esprit critique qui vise à dégager les concepts clefs permettant d'expliquer le fonctionnement de notre planète vivant et non vivant.

Le souci d'améliorer cet enseignement est un objectif prioritaire pour tout pays car l'enseignement des sciences occupe une place de choix comme levier de développement [22]. C'est pour cela que les SVT occupent une place fondamentale parmi les disciplines scientifiques programmées au secondaire enseigné par l'approche par compétence qu'est été apparu avec la Charte nationale de l'éducation et de la formation (1999) [5] et le livre blanc (2002) [23]. Il convient de souligner que dans ce système d'enseignement des sciences, l'enseignant joue un rôle important car il est le seul à pouvoir concrétiser des projets d'enseignement en actions éducatives effectives et efficaces. Cela implique une révision de la qualité pédagogique des manuels scolaires notamment la masse et la pertinence des documents et des textes ainsi que la présentation linéaire, massive et hiérarchique de la connaissance et fournir aux enseignants des guides opérationnels qui pourront les aider à concrétiser les différentes instructions relatives à leur pratique pédagogique, pour que l'enseignement des SVT doit permettre aux élèves d'approfondir leur formation méthodologique notamment en développant leur maîtrise de la démarche expérimentale.

Le terme technologie de l'information et de la communication (TIC) regroupe l'ensemble d'outils informatiques en réseau qui permettent d'accéder, de partager ou de transférer des données numériques, et permettent l'accès à de grands volumes d'informations. Grâce à eux, les informations peuvent être diffusées de manière rapide et peuvent également être mises à jour facilement et rapidement. Désormais, le problème n'est plus de trouver l'information, mais de trouver l'information pertinente, d'une manière efficace et surtout de bonne qualité. Les TIC ne sont pas un but en soi, mais un moyen au service d'un projet pédagogique spécifique, leur développement a donné naissance à des ressources électroniques spécifiques dans le domaine de l'enseignement (comme multimédias, hypertextes et hypermédia).

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) contribuent de plus en plus aux changements de la société. Leur omniprésence dans presque tous les domaines d'activités et leur croissance continue risquent de modifier irréversiblement nos modes de vie et de communication. Dans le secteur de l'éducation, l'intégration des TIC semble « *favoriser la réussite éducative des étudiants universitaires et rehausser le professionnalisme du personnel enseignant* » [24]. Elles apportent, des possibilités remarquables à l'innovation pédagogique, permettent d'exploiter des nouvelles stratégies d'apprentissage. « *La seule raison d'utiliser, d'exploiter, d'intégrer les nouvelles technologies de l'information et de la communication en éducation (TICE) devrait être compter améliorer la situation d'apprentissage de l'étudiant et nos relations avec lui* », [25]. C'est donc de même sens que différents auteurs dans le secteur de l'éducation recommandent l'utilisation des TIC en milieu scolaire comme moyen efficace d'éducation, de formation, d'acquisition des compétences, d'amélioration de la qualité de l'enseignement et d'enrichissement du processus d'apprentissage et de développement des aptitudes cognitives, tels que ([26] ; [27]; [28] et [29]). D'autre coté, nombreuses études ont analysé les facteurs déterminants de l'intégration des TICE en classe, et ont souligné l'importance de la formation pédagogique des enseignants à l'utilisation optimale des TICE pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement et l'aisance d'apprentissage des apprenants, à savoir ([30] et [31]).

En revanche, comme le soulignent ([32] ; [33] ; [34], et [35]) qui ont mis l'accent sur les principaux obstacles qui entravent l'intégration des TICE dans l'enseignement. Ces obstacles sont regroupés en deux grandes catégories : les facteurs externes (liés à l'école, à la société, etc.) et les facteurs internes (liés à l'enseignant ou à l'enseignement). Ainsi, le domaine de l'enseignement doit profiter pleinement de l'apport de ces technologies et doit être conscient des éléments suivants [36]: l'intégration des nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC) transforme non seulement la façon d'apprendre mais aussi le moment, la nature et le lieu d'apprentissage ; l'utilisation des NTIC peut encourager l'apprentissage actif, collaboratif, interdisciplinaire et individualisé et de ce fait, améliorer la professionnalisation et le professionnalisme des enseignants. L'insertion des NTIC ne doit pas se limiter à un simple produit fini destiné à satisfaire l'image de l'école marocaine donnée d'elle-même au sujet de ces technologies, mais il s'agit d'un processus continu mis en place et qui permettra aux élèves et aux enseignants de disposer d'un « socle de compétences » informatiques relatives à différentes situations vécues au travers de plusieurs disciplines.

Ainsi, l'utilisation des TIC, notamment des images, l'hypermédia, vidéos, audiovisuels présentent un atout majeur pour profiter le mieux possible de l'enseignement en générale et plus précisément de l'enseignement apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire. Et par là, elle peut motiver les apprenants, et constituent, entre autres, d'importants support et auxiliaire pédagogiques à utiliser.

### III. ÉDUCATION ET MEDIAS

#### III. 1. L'AUDIOVISUEL ET L'APPROCHE DU CONCEPT

Vers la moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, le terme « audiovisuel » (écrit aussi audio-visuel, et en abrégé AV), né aux USA, réfère à une réalité riche et complexe qui pose une polysémie du terme et qui consiste à associer des images, des sons et du sens. Chose qui a évoqué la nécessité de proposer une définition plurielle et multidimensionnelle assez large pour englober, dans son scope, différentes techniques et pratiques (multimédias, technologies mono-médiatiques, etc.).

Selon [37], p : 8, 9, 10 et 14 qui a analysé ces plans sous la forme suivante :

**Sur le plan étymologique :** le terme est constitué de deux éléments latins : **audio** qui signifie l'audition et l'écoute, et **vidiere** qui signifie le fait de « voir » ; l'audiovisuel est donc un système sémiotique dont le plan de l'expression est double (à la fois auditif et visuel), actualisé sur un support durable (argentique, électro-magnétique, numérique) et doté de la communication comme fonction principale. C'est un instrument qui façonne et influe sur notre vision du monde et sur nos comportements : le stockage d'un nombre fantastique d'informations, la massification, l'ubiquité, l'uniformisation, le direct sont, entre autres, ses critères définitoires.

La différence entre l'audiovisuel et audio-visuel (avec tiret) selon Bourron. 1980 est que le premier concernerait tous les documents qui « restituent la réalité dans la fidélité » sans aucun montage ou mixage. Le deuxième désignerait les cas où le son est trafiqué sur une table de mixage.

**Sur le plan technique :** l'audiovisuel est un mot qui est relié à deux opérations de vision et d'écoute qui s'effectuent au moyen d'outils et de techniques tels que la caméra, le projecteur, le magnétoscope, le rétroprojecteur, le projecteur de diapositives....

-une technique visuelle qu'est fondé sur la projection et la lecture d'images fixes ou mobiles (les aides visuelles) : tableau noir, figurines, diapositives, transparents, films muets, CD-photo, bande dessinée, affiches...

- une technique sonore basée sur la restitution des sons enregistrés : disque vinyle, cassette audio, CD-audio, radio analogique ou numérique...
- une technique audio-visuelle qu'est associée, dans un même espace-temps, deux supports différents : un support audio (cassette) et un support visuel (projecteur de diapositives) par exemple ;
- une technique audiovisuelle basée sur la combinaison du son, de l'image et de l'écrit sur le même support : film sonorisé, pellicule, cassette vidéo, télévision..., cette technique est soit analogique (cinéma et télévision traditionnels) soit numérique (le multimédia, le DVD, la réalité virtuelle, le CD-vidéo...).

**Sur le plan socioculturel :** l'audiovisuel est une pépinière de modèles culturels et de valeurs idéologiques explicites ou tacites. De plus les principales fonctions socioculturelles de cette technique sont :

- mémorisation et stockage de l'information en dépassant et en prolongeant la mémoire humaine ;
- dépassement des limites du temps et de l'espace en facilitant le transport des informations d'un lieu à un autre et d'une époque à une autre ;
- restitution du sens et des idées ;
- création au moyen du caméscope et de la table de montage de nouvelle combinaison de sons, d'images, d'écrits et d'idées toujours inédites ;
- divertissement (plaisir de l'image) et éducation.

**Sur le plan juridique et éthique :** l'audiovisuel se trouve entouré par un ensemble de difficultés juridiques autour des droits de l'image, de la propriété intellectuelle de diffusion et d'exploitation, de citation de moral, etc. Mais lorsqu'il est fait dans le cadre du domaine strictement pédagogique, et puisque l'école a la légitimité de brandir son droit de l'exception pédagogique en facilitant l'exploitation et la diffusion.

**Sur le plan éducatif :** l'audiovisuel joue un rôle très important dans l'éducation, il constitue un véritable creuset de modèles éducatifs et un précieux moyen pour l'éducation de masse. « Tous ceux qui font de la télévision devront, volent nolens, prendre conscience qu'ils ont un rôle d'éducateur du seul fait que la télévision est regardée par des enfants et des adolescents » dirait Popper, 1995 à ce propos. De plus s'il est vrai que « *11% des apprentissages se font par l'ouïe et 83% par la vue ; que nous retenons 20% de ce que nous entendons et 50% de ce que nous voyons et entendons et 50% de ce que nous voyons et entendons. L'exploitation simultanée de la parole et de l'image a un impact de 85% après trois heures et de 65% après 3 jours* » [38].

Il existe quatre types de rapports entre l'audiovisuel et l'éducation :

- l'éducation à l'audiovisuel : compréhension des messages, accès au sens, fabrication de films, maîtrise du langage et de l'esthétique audiovisuels... ;
- l'éducation par l'audiovisuel : enseigner et apprendre les langues, les sciences, et les savoir-faire ;
- l'éducation aux métiers de l'audiovisuel : formation de techniciens, de journalistes, de critiques... ;
- l'audiovisuel éducatif: fabrication de programmes télévisuels ou cinématographiques de nature pédagogiques.

L'audiovisuel, les médias et l'école constituent une cohabitation sereine et fructueuse.

### III. 2. L'AUDIOVISUEL ET L'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE

L'enseignement est un processus de transmission des connaissances (savoir, savoir-faire et savoir-être) qui implique non seulement l'enseignant et les apprenants comme deux acteurs principaux, mais aussi d'autres éléments, comme par exemple : l'approche, la méthode et la

technique d'enseignement, le manuel, et le média. Ce dernier joue un rôle aussi pertinent dans l'action didactique.

Le média d'enseignement est tout support (presse, radio, télévision, le film, Cd-rom, DVD et maintenant Internet on dit aussi e-médias), authentique ou conçu à des fins didactiques, et servant à l'enseignement ou à l'auto-apprentissage. Il suppose qu'un ensemble de documents ou d'activités est organisé en fonction d'un objectif d'enseignement ou d'apprentissage donné.

En effet, l'environnement qu'offre la société pour la conception et la pratique de l'enseignement et de l'apprentissage est riche en produits diversifiés et en auxiliaires précieux : livres, encyclopédies, journaux, revues, films, documentaires, émissions de télévision, didacticiels, encyclopédies électroniques, logiciels de simulation, CD-ROM, DVD, internet, etc. L'enseignement est appelé donc à trouver dans l'audiovisuel (techniques et institutions) un partenaire sûr et fiable, puisqu'il pourra favoriser l'ouverture de la classe aux phénomènes observés dans la nature comme au laboratoire. Selon Ait Hammou, p : 27 [37], trois pôles émergent dans la mise en relation entre l'audiovisuel et l'institution, il s'agit de :

- considérer les techniques et les documents audiovisuels comme supports didactiques pour l'enseignement ;
- exploiter ces techniques pour enseigner les disciplines scientifiques ou littéraires (géologie, biologie, littéraire, géographie...);
- concevoir l'audiovisuel comme objet d'enseignement en soi dans le cadre d'une éducation aux médias et de formation aux métiers de l'audiovisuel.

Également, l'utilisation des supports audiovisuels (vidéos, documents, manuels, etc.) au service de l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre est présentée comme un modèle efficient en matière d'intégration des technologies dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. La durée d'étude au supérieur dans certains cas ne permet pas de terminer le programme. L'enseignant a besoin donc des supports audiovisuels pour faciliter sa tâche. Il a besoin des supports pour activer l'accomplissement du programme. En plus, ils ne limitent pas l'apprenant seulement aux productions des enseignants comme dans la méthode traditionnelle. L'usage, l'application des techniques et des technologies sont alors nécessaires à tout apprenant et enseignant. La connaissance des principes et des démarches qui structurent la conception, la réalisation et l'évaluation des activités correspondant à ce modèle sont également une nécessité pour les enseignants et les apprenants désirant utiliser les supports visuels en acte d'enseignement.

#### IV. LES AIDES DIDACTIQUES

Dans cette partie, nous allons commencer par redéfinir ce que sont les hypertextes et les hypermédias. Nous allons ensuite étudier à effectuer une analyse pour l'hypermédia (en tant que support qui unit l'hypertexte et le multimédia) et l'enseignement-apprentissage.

Le concept d'hypertexte a été introduit pour la première fois par l'Américain Vannevar Bush en 1945 [39], puis développé par Ted Nelson en 1970 [40] pour intégrer les possibilités de l'échange et de l'interactivité in [41]. Actuellement, un hypertexte est un système qui permet de présenter différentes informations de façon non linéaire [42], qui sont constituées de nœuds et de liens Balasubramanian. Les nœuds, ou pages de l'hypertexte, sont constitués d'informations textuelles. Les liens forment des ponts entre les pages : un mot (ou un ensemble de mots) est alors mis en évidence, indiquant à l'utilisateur qu'il a la possibilité de visualiser une autre page en activant ce lien. Pour Vignaux. (2000) [43], le terme hypermédia correspond essentiellement à la même définition que l'hypertexte mais il précise que les informations peuvent emprunter divers supports ou médias comme les graphiques, les images numérisées, les animations, les séquences vidéo sur vidéodisques et CD-Rom, les



séquences audio, les animations d'objets réels externes ou robots, etc. Il signale que cette connotation en faveur du support ou média ne change pas la nature du concept qui comprend toujours un réseau d'informations, une représentation par carte (Map) et par menu et enfin des modes de lecture et de navigation dans ce réseau.

Dans le même sens, [41] l'a défini comme un système interactif permettant de créer et de gérer des liens sémantiques entre plusieurs objets (texte, dessin, images, son, vidéo). L'utilisateur peut contrôler ces différents liens par un simple clic sur le bouton de la souris ou du clavier. Un support hypermédia ressemble dans sa forme générale à un livre électronique qui a l'avantage d'intégrer l'animation. L'écran se substitue donc au livre et la souris au doigt.

Avec l'évolution technologique, tant sur le plan du matériel (microprocesseurs) que des logiciels, le concept hypermédia a pris une dimension plus générale et plus diversifiée.

Pour [44], p : 15, ils ont défini une aide didactique en étant : *« des instruments, sélectionnés ou élaborés par l'enseignant pour constituer des facilitateurs, à différents moments des activités didactiques. A travers une grande diversité de support, qui va des documents imprimés aux didacticiels en passant par les divers types d'audiovisuels, la conception et l'utilisation de ces instruments répondent à une triple finalité : -solliciter l'activité et la réflexion personnelle des élèves (on peut parler d'instruments interactifs) ce qui correspond pleinement à la notion d'aide : aide à l'appropriation des savoirs et savoir-faire ;*

*-rendre possible un travail autonome leur permettent d'évoluer selon des rythmes différenciés ;*

*-familiariser les élèves avec des outils de communication plus ou moins spécialisés dans le domaine scientifique ».*

## V. LES IMAGES FIXES EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)

L'image c'est la représentation d'un ou de plusieurs êtres ou d'objets par le dessin, la peinture, la sculpture, la gravure, la photographie, la cinématographie, etc. En termes de Physique, désigne la représentation d'un objet produite par la réunion des rayons ou faisceaux lumineux qui en émanent et se reconstituent sur un miroir, sur un écran ou sur l'œil qui perçoit cette image [45]. Du côté de la sémiologie Clément [46], Peirce (1935) ou Morris (1938) la définissent comme un *"signe iconique"* qui aurait des propriétés de ce qu'il dénote. Cependant Umberto (1968), sémioticien lui aussi, dénonce cette tautologie : *"les signes iconiques ne possèdent pas les propriétés de l'objet représenté [...], ils reproduisent certaines conditions de la perception de l'objet mais après les avoir sélectionnées selon des codes de reconnaissance et les avoir notées selon des conventions graphiques."* En termes scientifiques Clément [46] est un énoncé iconique dont les référents (ce qu'elle cherche à dénoter) sont scientifiques : elle concerne une interprétation scientifique du monde, qui est encodée dans l'image. Mais pour la comprendre nécessite une connaissance préalable des codes scientifiques et iconiques qui lui donnent du sens, qui font émerger du signifié à partir de formes qui, sinon, demeurent bien mystérieuses ou sont interprétées à partir d'autres codes (familier, esthétique, psychanalytique...etc.).

### V.1. IMAGE ET LA PRODUCTION DE SAVOIR

Face à la possibilité spécifique qu'offre l'image pour apprendre les sciences expérimentales et plus particulièrement les SVT, une situation-problème qui nécessite une analyse par raisonnement logique et une interprétation des données exprimées par cette image. Les apprenants ont besoin d'énormes efforts et une démarche de pensée et de parcours de connaissances pour sortir avec un résultat qui favorisant la compréhension de message qu'apporte l'image.

Nous nous appuyons sur un ensemble de travaux de recherche et d'expérimentations dans des classes primaires de Mottet [46], qui nous amènent à distinguer vingt-et-un types de situations-images. Le tableau 1, ci-dessous, nous explique les étapes suivies pour aboutir à une production d'un savoir.

**Tableau 1. Récapitulatif des situations-images.**

<b>LECTURE</b>	
Analyse d'images :	rechercher dans l'image les informations nécessaires à la compréhension du réel qu'elle représente et en retraduire verbalement le sens.
Raisonnement à partir d'images:	prendre l'image comme point de départ d'un travail de la pensée ; réfléchir, s'interroger, commenter...
Évaluation d'images :	évaluer les images en fonction d'un ou de plusieurs critères ; les sélectionner, classer ou sérier en conséquence.
Comparaison multi-objet:	images permettant de comparer différentes réalités ou différents "moments" d'une réalité et d'élaborer des synthèses.
Coordination multi-vision :	différentes vues offrant des "regards" différents sur une même réalité, qu'il s'agit de coordonner : ce sont des "corrélations interfigurales".
Mise en correspondance de données :	relier en fonction d'un critère logique différentes données ou séries de données, fournies séparément.
Consultation d'images en vue d'usages pratiques :	se servir d'images de référence pour reconnaître ou manipuler des objets dans le réel.
<b>MODIFICATION</b>	
Analyse graphique :	analyse d'images avec réponse graphique structurant l'image initiale pour en distinguer les "parties" essentielles.
Développement graphique :	l'image initiale sert de point de départ à une extension graphique : compléter, insérer, enrichir, expliciter...
Correction graphique :	les retouches graphiques sont le résultat d'une évaluation de l'image ou de ce qu'elle représente.
Synthèse graphique :	l'image produite est le résultat d'un traitement d'informations parcellaires issues d'un corpus d'images, voire d'autres données.
Conversion figurale :	reformuler les informations extraites d'images en changeant la structure de représentation des données.
Organisation figurale :	à partir d'éléments donnés en vrac, effectuer un assemblage qui les relie en une configuration d'ensemble faisant image
Simulation interactive :	images simulant les modifications apparentes qui résultent de la manipulation active d'un modèle, matériel ou logiciel.
<b>PRODUCTION</b>	
Traduction graphique :	mettre en image un énoncé ou une suite d'énoncés pour en donner un équivalent figuratif.
Description graphique :	mettre une réalité en images pour garder la trace d'une observation et pouvoir l'utiliser ultérieurement.
Rappel graphique :	restituer par l'image une observation antérieure soit du réel soit d'une représentation.
Projection graphique :	donner une expression graphique d'un contenu de pensée ; extérioriser par l'image des représentations mentales.
Schématisation graphique :	représenter ce qu'ont en commun différents objets ou événements particuliers de façon à généraliser, à ne conserver que l'essentiel.
Modélisation graphique:	produire un schéma d'ensemble explicitant des inter-relations, un substitut du réel servant à raisonner, à expliquer, à prévoir.
Conception graphique :	par l'image rechercher différentes solutions possibles à un problème, concevoir des objets nouveaux, dessiner des réalités virtuelles...

Par ailleurs [47], rapporte « *Aujourd'hui encore, les images, vidéos, diapositives, transparents couleur... sont des supports d'enseignements très utilisés, notamment en histoire-géographique et en sciences de vie et de la terre. C'est que l'image en fonction de principe d'illusion de la réalité, paraît tout à fait à même de rendre compte de ce qui se passe, ici et maintenant, mais surtout ailleurs et naguère : on observe sur écran, par microscope ou caméra interposés, l'évolution de bactéries, on « revit » les harangues de Hitler ou le débarquement de 1944... ».*

L'image est donc le produit d'un processus de construction entre différents types de codages culturels, artistiques, etc. En effet, l'image englobe différents types de signes : plastiques, iconiques, linguistiques, qui s'interagissent et se complètent pour produire, sous une forme agréable, un message compréhensible ce qui permet de rendre facile l'enseignement-apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre.

## V.2. LES IMAGES ANIMÉES OU VIDEO (FILM) EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)

Le film peut être considéré comme un des médias alternatifs que l'enseignant peut utiliser au cours de l'enseignement des sciences, surtout, les sciences de la Vie et de la Terre qui sont une discipline qui permet d'appréhender la notion du temps et d'accéder à une vision actuelle et historique de l'aventure planétaire. D'où, il faut que nos enseignements doivent intégrer de nombreux supports numériques qui traiteront les phénomènes liés à la géologie et la biologie, etc. Une telle solution permettra vraisemblablement de surmonter les difficultés d'apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre et d'améliorer la qualité de l'enseignement de cette discipline, par l'application des « TIC » conformément aux orientations de la vision stratégique (2015-2030, levier 20) [19] et les considérations de la loi-cadre (51-17, levier 5 article 30) [20]. En outre, l'image animée ou une séquence vidéo est plus efficace pour convaincre ou mettre l'apprenant en situation qu'une image fixe ou un diaporama. Un média qui permet la présentation de séquences vidéo sera donc plus efficace pour entraîner des changements d'attitude chez l'étudiant [48]. Ces séquences devraient surtout servir à « raconter » des histoires qui permettent à l'utilisateur d'être présent là où il ne le serait pas normalement [49]. De plus, on sait depuis longtemps qu'en général, les étudiants préfèrent les images animées qui se rapprochent le plus possible de la réalité [50].

Ainsi, l'image animée ou vidéo (film) en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire est un facteur de motivation, elle est vue comme déclencheur de l'acte d'enseignement-apprentissage, elle peut aider les apprenants et facilite la transmission et la réception du savoir. D'autre part, l'image favorise la motivation des apprenants qui est à la base de tout apprentissage, elle est facteur d'autonomie et d'autoformation.

## VI. CONCLUSION

L'objectif de cette recherche est de montrer la pertinence et le besoin de l'intégration des technologies d'information et de la communication dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire, pour pallier les difficultés de conceptualisation et donc la compréhension des concepts abstraits, et à maîtriser des différents phénomènes géologiques et biologiques.

La majorité de ces difficultés en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire, ne peut être contournée que par des travaux sur le laboratoire et sur le terrain. Parfois le manque de moyens et les grands effectifs des élèves ne permettent pas d'accéder facilement aux concepts scientifiques. Pour surmonter ces difficultés nous adhérons à une stratégie pour une intégration efficace des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire. Cette stratégie choisie est basée sur l'utilisation d'images, vidéos, audiovisuel, audio-visuel et d'hypermédias pour pallier les difficultés du nombre élevé d'apprenants ainsi qu'aux difficultés matérielles.

Vue que l'amélioration des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) serait un objectif prioritaire pour tout pays car l'enseignement des Sciences occupe une place de choix comme levier de développement et ces différentes notions abordées par le biais de l'utilisation des TIC (image, vidéos, audiovisuel, audio-visuel et Hypermédias) permettent de faire le lien

entre les déferents phénomènes et facilitent l'acquisition de ces savoirs et contribuent à illustrer des concepts abstraits.

Dans ce contexte, la formation des enseignants à l'utilisation adéquate des TIC devient un réel besoin pédagogique. Elle assure un bon déroulement du cours et par là, une bonne compréhension. Pour cette raison, l'insertion des images, vidéos, audiovisuel, audio-visuel et hypermédias dans les séances d'enseignements apprentissages des SVT suppose une maîtrise de la part des enseignants de ces outils afin d'aider l'apprenant à se rapprocher plus facilement du sens des concepts et notions scientifiques abstraites.

Dans notre travail, nous avons visé principalement le but de répondre à la problématique suivante : Dans quelle mesure l'usage de TIC (inclut l'image, vidéos, audiovisuel, audio-visuel et Hypermédias) pourrait-elle être efficace ? et quel est son rôle et son importance dans l'enseignement /apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire ?

Dans cette optique, nous avons mis l'accent sur l'importance des TIC comme support didactique.

Tous ces rôles attribués aux TIC sont susceptibles de faciliter leur apprentissage, raison pour laquelle l'image, vidéo, audiovisuel, audio-visuel et Hypermédias sont devenues de nos jours un maillon important de toute pédagogie consciente. Ainsi, nous avons déduit à travers les résultats obtenus que ces outils ont pu vraiment assurer leur place comme support didactique efficace, et aident l'apprenant dans son apprentissage des SVT.

Il est fondamental de noter enfin que notre travail reste ouvert à d'autres questionnements et recherches, car notre démarche laisse de nombreux domaines encore à exploiter soit pour l'intégration des TICE où pour les méthodes variées d'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au secondaire adoptées dans l'enseignement marocain.

## VII. REFERENCES

[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] Royaume du Maroc. Publication de la Lettre de Politique Sectorielle, présentant le Programme de développement des infrastructures de l'information et organisation du Symposium national sur la Société de l'Information, 2001.

[4] Commission Spéciale Éducation et Formation. Charte nationale d'éducation et de formation (COSEF). (1999). Récupéré le 04 Avril 2011 de site: <http://cdrom.cosef.ac.ma>. Royaume du Maroc.

[5] Ministère de l'Éducation Nationale et Formation des Cadres et de Recherche Scientifique. La charte nationale de l'éducation et de formation (1999). Royaume du Maroc.

[6] Ministère de l'Éducation Nationale et Formation des Cadres et de Recherche Scientifique. « Programme d'urgence 2009-2012 : pour un nouveau souffle de la réforme de l'Éducation- Formation », Direction de l'Évaluation et de la Prospective.

[7] Tour Mondial de la Société de l'Information (TMSI). De Genève à Tunis. Rappel des priorités et orientations définies par les instances de la Francophonie à Rabat (Maroc, 2003. 4-5 septembre).

[8] MOS (2013). Microsoft Office Specialist Certification. Disponible sur internet : <http://www.portaltice.ma/fr/node/297>, 2014.

[8] Colloque international, (juin 2004). « Développement durable : leçons et perspectives ». Ouagadougou (Burkina Faso).

[10] Commission des communautés européennes. Bruxelles. Communication de la commission au conseil, au parlement européen, au comité économique et social européen et aux comités des régions. « i2010 – Une société de l'information pour la croissance et l'emploi », 2005.

[11] Maghreb Arab Press (MAP). Extrait du Texte intégral du message de SM le Roi Mohammed VI au XIe sommet de la francophonie, 2006. Bucarest, Roumanie.

[12] Maroc Numeric 2013 (octobre 2009). Plan stratégique que chapeauté par le Ministre du Commerce, de l'Industrie et des Nouvelles Technologies lancée en octobre, 2009. Royaume du Maroc.

[13] le programme de formation ITQANE e-learning. Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique. (2014). Royaume du Maroc.

[14] E-tamaloum (2013). Dispositif d'apprentissage en ligne. Disponible sur internet : <http://e-taaloum.men.gov.ma/>, 2001.

[15] Collab. Plateforme de formation à distance. Disponible sur internet : <http://collab.men.gov.ma/>, 2016.

[16] Massar (2013/2014). Système de gestion scolaire. Disponible sur internet : <http://massar-sgs.blogspot.com/2014/02/massar-sgs.html>.

[17] Programme GENIE (2006 - 2016). Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique. (2006). Royaume du Maroc.

[18] Ecole Mohammed bin Rashid Al Maktoum. Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique. (2019). <https://madrasa.org/>. Royaume du Maroc.

[19] Ministère de l'Éducation Nationale et Formation des Cadres et de Recherche Scientifique. La vision stratégique (2015-2030). Royaume du Maroc, 2015.

[20] Ministère de l'Éducation Nationale et Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique. Loi-cadre, N° 51-17, 2018. pour la réforme du système d'éducation, de formation et de recherche scientifique. Royaume du Maroc.

[21] UNESCO.TIC UNESCO : Un référentiel de compétences pour les enseignants, Sous-Directeur général « Jānis Kārklīņš » du Secteur de la communication et de l'information, et Sous-Directeur général « Qian Tang » du Secteur de l'éducation.7, Place de Fontenoy, 75352 PARIS 07 SP, 20011. France.

[22] N. Hulin, Une question lancinante : comment former à l'enseignement des sciences. In Sciences à l'école : les raisons du malaise, Sciences et Vie, n° 180, 199).

[23] Ministère de l'Éducation Nationale et Formation des Cadres et de Recherche Scientifique. Livre Blanc, Fascicule n° 1 et Fascicules de 1 à 8 (documents en arabe, 2002). Commissions de révision des curricula marocains du primaire, secondaire préparatoire et qualifiative. Rabat : imprimerie du Ministère.

[24] T. Karsenti. Le portfolio : Un outil pour relever le défi de la difficile intégration pédagogique des TIC en éducation, Enjeux pédagogiques, 2006. Octobre, (4), 21-23.

[25] R. Gregoire, R. Bracewet, et P. Laferrière. L'apport des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) à l'apprentissage des élèves du primaire et du secondaire. Revue documentaire, 1966. RESCOL. Récupéré le 15 Aout 2011, de site : [www.erudit.org/culture/qf1076656/qf1098199/44210ac.pdf](http://www.erudit.org/culture/qf1076656/qf1098199/44210ac.pdf).

[26] S. Kemmis, R. Atkin, et E. Wright. How do students learn? Working papers on Computer assisted learning. Occasional paper n° 5, Centre for applied research in education, 1977. University of East Anglia, UK.

[27] R.P. Taylor. The Computer in the School: Tutor, Too, Tutee. New York : Teachers College Press, 1980.

[28] T. O'Shea, et J. Self. Learning and teaching with computers. Brighton : Harvester Press. (1993).

[29] A. Chakib, G. Zahour, M. Talbi, et et Sayad A. Technologies d'information et de communication (TIC) en tant qu'instrument pédagogique dans l'enseignement supérieur. Cas de l'enseignement/apprentissage des Sciences de la Terre et l'univers (STU). In book : Nouveaux modèles d'apprentissage et pratiques pédagogiques innovantes, par : Jean-François Céci, Philippe Dumas, Mounia Touiaq. Edition : Editions universitaires européennes. Éditions universitaires européennes. Pp : 237-264. (2018).

- [30] R. Bibeau. Les Technologies de l'Information et de la Communication peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires des élèves, avril 2007. EpiNet : Revue électronique de l'EPI, Paris.
- [31] A. Biaz, A. Bennamara, A. Khyati, et M. Talbi. Intégration des technologies de l'information et de la communication dans le travail enseignant, état des lieux et perspectives, 2009. EpiNet : la revue électronique de l'EPI, <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0912d.htm>.
- [32] J. Perriault. La logique de l'usage. Paris : Flammarion, (1989).
- [33] M. Linard. Des machines et des hommes : apprendre avec les nouvelles technologies. Paris : Éditions universitaires. (1990)
- [34] T. Karsenti, et C. Gauthier. « Les TIC bouleversent-elles réellement le travail des enseignants ? Formation et Profession. (juin 2006).
- [35] A. Sayad, L. boukhal, A. Bouali, et F. Elmeskin. Obstacles d'enseignement des sciences de la terre au secondaire collégial et qualifiant au marocain, Arabian Journal of Earth Sciences, 2014. Vol.1 (2014) - Issue 4 : 1-15.
- [36] M'-M. Drissi. Multimédia et enseignement des SVT. (2004). Récupéré le 11 Février 2011 de Site : <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/27/78/13/HTML/a0411a.htm>.
- [37] Y. Ait Hammou. Audiovisuel et enseignement - apprentissage des langues : le français, langue étrangère / Youssef Ait Hammou. - [S.l.] : [s.n.], 2001 (Marrakech : Elfat Services). (2001).
- [38] G. Jacquinot, et G. Leblanc. Les genres télévisuels dans l'enseignement. Paris : Hachette. (1996).
- [39] BUSH V. as we may think, the Atlantic monthly 76 (1), 101-108. (1945).
- [40] TH. Nelson. The crafting of media. <http://xanadu.com.au/tes/TN/PUBS/CraftMedia.html>. "A short piece about the future design of electronic media, as I was thinking from 1960 to 1970". (1970).
- [41] L. Lamarti, A. Ben Bouziane, H. Akrim, M. Talbi, et M.-M. Drissi. L'hypermédia Géoterrain : Un outil pertinent au service des apprentissages en géologie de terrain, Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire. (2009).
- [42] B.Shneiderman, D. Brethauer, C.Plaisant, and R. Poter. Hyperties electronic encyclopedia: an evaluationbased on, three museum installations. J. American society for Information Science 40, 3 (May), 171-182. (1989).
- [43] G. Vignaux. L'hypertexte Qu'est-ce que l'hypertexte ? Origines et histoire. (2000). Récupéré le 05 Mai 2011 de Site : [hal. archives ouvertes. fr/docs/00/00/15/57/PDF/Hypertext\\_Vignaud.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/00/15/57/PDF/Hypertext_Vignaud.pdf).
- [44] A. Giordan, et De G. Vicchi. Les origines des savoirs. Des conceptions des apprenants aux conceptions scientifiques, in Astolphi J-P et Al, 1997, mots clés de la didactique des sciences. Repères, définitions, bibliographies, De Boek&Larcier S.A. (1987).
- [45] Petit Robert. Dictionnaire de la langue française. (2012). Paris, France.
- [46] Aster, N° 22. Enseigner les sciences de la terre en tenant compte des représentations, INRP, 29, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05. (1996).
- [47] G. JACQUINOT. Image et pédagogie : analyse sémiologique du film à intention didactique, Paris : Presse s universitaires de France, 1977, P. 200.
- [48] Simonson, M.R., Aegerter, R., Berry, T., Kloock, T., & Stone, R. Four studies dealing with mediated persuasive messages, attitudes, and learning styles. Educational Communication and Technology. (1987).
- [49] M.-C. Ward. Fifteen principles for designing more effective instructional hypermedia/multimedia products. Educational Technology. (1992).
- [50] C. Cossette. Les images démaquillées, approche scientifique de la communication par l'image (2e éd.). Québec, Canada : Riguil International. (1983).