



Analyse De l'Usage Des Ressources Sur Internet Par Des Enseignants Stagiaires De Mathématiques

Menekse Seden TAPAN-BROUTIN

Yrd. Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, tapan@uludag.edu.tr

RESUME

Le but de cette recherche est d'analyser l'usage de la méta-ressource Internet, par des futurs enseignant de mathématiques d'une part dans leur vie courante, et d'autre part dans leurs vie professionnelle en vue de préparer des séquences d'enseignement. Cette étude s'est donc attachée à déterminer, via l'*approche documentaire*, comment des futurs enseignants intègrent l'usage de l'Internet dans la création de leur valise documentaire pour préparer une séquence d'enseignement. Via une analyse quantitative prenant la forme d'enquêtes suivie d'une analyse qualitative sous forme d'entretiens semi-structurés, les facteurs externes et internes qui influent sur le choix des ressources sur Internet pendant le processus de la genèse documentaire dans une situation de préparation de séquences d'enseignement, ont été dégagés. Une des conclusions de cette recherche est que les futurs enseignants utilisent fréquemment Internet pour répondre à des besoins personnels, sociaux ou professionnels. Une autre conclusion de cette recherche est liée au contexte institutionnel qui s'est montré comme étant un facteur majeur dans la construction des schèmes liés à l'usage de l'Internet pour préparer des séquences d'enseignement. Il a été également mis en lumière l'importance de la présence d'un module de formation lié à l'usage de la méta-ressource « Internet » pour préparer des séquences d'enseignement, dans le cursus de formation des futurs enseignants.

Mots-clés: Usage de l'Internet, enseignants stagiaires de mathématiques, ressource, approche documentaire.

Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının İnternet Ortamındaki Kaynakları Kullanım Düzeylerinin İncelenmesi

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının gerek gündelik yaşamlarında gerekse profesyonel yaşamlarında ortaokul düzeyinde bir matematik dersi hazırlama sürecinde, bir meta-kaynak olan İnterneti kullanım düzeylerini incelemektir. Böylece bu çalışma, matematik öğretmen adaylarının, alanlarında bir ders hazırlığı için İnterneti kullanım düzey ve nedenlerini didaktiğe dokümantal yaklaşım çerçevesi ile belirlemeyi hedeflemektedir. Çalışmada karma yöntem kullanılmış olup, nicel veriler frekans analizi, nitel veriler ise betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, matematik öğretmen adaylarının, alanlarında bir ders hazırlamak için dokümantal oluşum süreçlerinde, İnternet üzerindeki kaynak seçimine etki eden iç ve dış faktörler açığa çıkarılmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarından biri, öğretmen adaylarının kişisel, sosyal veya mesleki ihtiyaçlarını karşılamak için İnterneti sıklıkla kullandıklarıdır. Bu araştırmanın bir diğer sonucu ise ders hazırlama sürecinde İnternet kullanım şemalarının oluşmasında kurumsal bağlamın temel bir faktör olarak belirlenmiş olmasıdır. Ayrıca, bu çalışma ile öğretmen adaylarının İnternet üzerindeki kaynakları ders hazırlıklarında etkili olarak kullanabilmeleri için İnternet kaynaklarının kullanımını konu alan derslerin öğretmen eğitiminde yer almasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İnternet kullanımı, matematik öğretmen adayları, didaktiğe dokümantal yaklaşım, kaynak.

Analysis of Internet Resources' Use by Pre-service Mathematics Teachers

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the use of the meta-resource İnternet, by pre-service mathematics teachers on the one hand in their daily life, and on the other hand in their professional life in order to prepare teaching sequences. This study therefore sought to determine, via the documental approach, how future teachers integrate the use of the İnternet in the construction of their documental valise to prepare a teaching sequence. Through quantitative analysis in the form of surveys followed by qualitative analysis in the form of semi-structured interviews, external and internal factors that influence the choice of İnternet resources during the process of documental genesis in a situation of preparation of teaching sequences, have been identified. One of the conclusions of this research is that pre-service teachers frequently use the İnternet to meet personal,

social or professional needs. Another conclusion of this research is related to the institutional context that has emerged as a major factor in the construction of schemes related to the use of the Internet to prepare teaching sequences. It was also highlighted the importance of the presence, in the curriculum for formation future teachers, of a training module linked to the use of the meta-resource "Internet" to prepare teaching sequences.

Key Words: Internet use, pre-service mathematics teachers, resource, documentational approach.

L'IMPORTANCE DE L'USAGE DES RESSOURCES PAR L'ENSEIGNANT

Dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques l'enseignant joue un rôle clef. L'approche constructiviste définit l'enseignant comme un organisateur du milieu d'apprentissage, comme un guide dans le processus de construction des connaissances par les élèves. Pour cela, il organise et utilise des ressources qui selon Gueudet et Trouche (2010, p.57) comportent « des supports curriculaires (livres, logiciels, sites Internet), mais aussi des interactions avec des collègues, avec les élèves ». Ces ressources constituent un ensemble de ressources centrales pour l'action de l'enseignant. Parmi les ressources, dans beaucoup de cas comme en Turquie, chaque discipline à chaque niveau dispose d'une ressource commune, à savoir les programmes, auxquels s'y ajoutent ensuite un ensemble didactique généralement formé d'un livre de l'élève, d'un livre de l'enseignant ou livre pédagogique et de différents supports comme des cd, affiches etc. Les études réalisées ces dernières années se focalisent fortement sur l'analyse de manuels qui consiste à analyser leurs contenus (Ubuz et Sarpkaya, 2014; Sevimli et Kul, 2015; Bulut, Boz, ve Yavuz, 2016; Çavuş Erdem, Doğan, Gürbüz ve Şahin, 2017 etc.) ; d'autres études se focalisent également sur la pratique des enseignants (Bukova Güzel et Özeltun Çelik, 2016; Gök Kurt et Soylu, 2016; Özmantar, Dapgin, Çirak Kurt ve İlgin, 2017 etc.). Or un enseignant qui met en place une séquence d'enseignement n'utilise pas uniquement les manuels. Il y interfère également d'autres ressources papiers et/ou informatiques, les représentations et le vécu de l'enseignant, son caractère social, sa manière de gestion de classe ou de temps etc. C'est dans cette perspective qu'il paraît important de faire référence à l'approche documentaire proposée par Gueudet et Trouche (2008) pour analyser l'organisation entre les différentes ressources qu'utilise un enseignant pour mettre en place une séquence d'enseignement.

L'APPROCHE DOCUMENTAIRE

L'approche documentaire se trouve au cœur des recherches portant sur l'enseignant dans le sens où elle donne des moyens pour comprendre comment un enseignant organise, met en place, change, ajuste son enseignement. Gueudet et Trouche (2009, p. 250) confèrent au terme de ressource une acceptation très large : « un manuel scolaire, les programmes officiels, un site web peuvent être bien-entendu des ressources pour le professeur. Mais une copie d'élève, un conseil donné par un collègue ... constituent également des ressources, au sens attribué à ce terme par Adler (2000) : ce qui re-ssource l'activité et le développement professionnel des professeurs. »

L'approche documentaire s'attache à analyser l'activité fondamentale de l'enseignant à savoir le travail documentaire. Le travail documentaire regroupe toutes les activités au cours desquelles l'enseignant est en interaction avec les ressources (la recherche, l'association, la conception, le partage et la révision). Au cours de ces interactions, l'enseignant développe un document, qui intègre à la fois les ressources recombinaées et les schèmes d'utilisation, saturés d'expérience et de connaissances professionnelles. Ainsi selon Gueudet et Trouche (2011), un document est constitué de ressources recombinaées et de schèmes d'utilisation.

Ce processus de développement des ressources vers les documents, la genèse documentaire, combinent aussi instrumentation et instrumentalisation, et sont sensibles au contexte et aux formes de l'activité (cf. Figure 1).

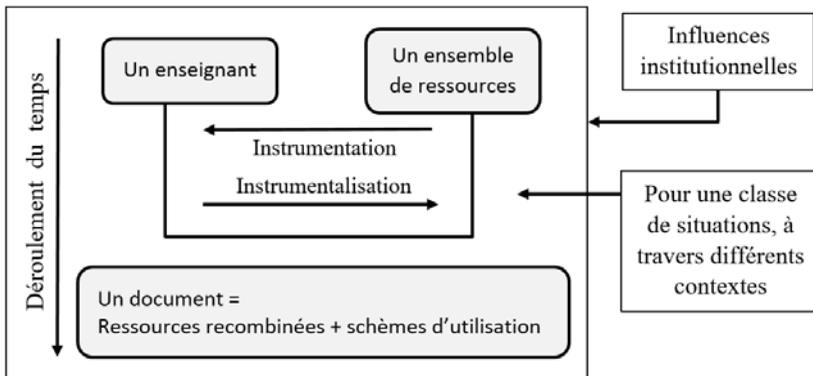


Figure 1. Représentation schématique d'une genèse documentaire (Gueudet et Trouche, 2010, p. 58)

Dans le cadre de la genèse documentaire deux processus coexistent : le processus d'instrumentation et le processus d'instrumentalisation. Le processus d'instrumentalisation concerne l'appropriation des ressources par l'enseignant. Ce sont les connaissances de l'enseignant qui vont déterminer la manière dont les ressources vont être modifiées et combinées. Le processus d'instrumentation concerne l'influence des ressources de par leurs caractéristiques, sur les connaissances professionnelles, les manières de faire, le temps etc. de l'enseignant.

Comme toute théorie se basant sur le constructivisme, l'approche documentaire met en jeu des schèmes. Le concept de schème initialement suggéré par Piaget (1975) a été repris en didactique des mathématiques par Vergnaud (1998; 2009), définit la possibilité qu'a un professionnel d'agir de manière singulière dans un contexte organisationnel donné stable (Vergnaud et Recopé, 2000; Pastré, Mayen et Vergnaud, 2006). Les programmes officiels des différentes institutions, l'évolution des technologies font que dans sa vie professionnelle, tout enseignant sera amené à construire et reconstruire ses contenus d'enseignement et donc ses schèmes vont évoluer. En effet, cette phase de préparation des séquences d'enseignement, qualifiée de « temps caché » par Gueudet et Trouche (2008), est primordiale pour la mise en place de situation didactique en salle de classe. Ainsi, l'approche documentaire se veut être un cadre théorique particulièrement adapté à l'analyse de la préparation et la mise en place de séquences d'enseignement par les enseignants.

Il en va de même pour les schèmes liés à l'intégration de l'usage d'Internet lors de la préparation des séquences d'enseignement. Dans cette recherche nous utilisons l'approche documentaire dans une perspective de développement des schèmes liés à l'utilisation d'Internet.

Il s'agit d'une genèse documentaire pour les futurs enseignants - et pour les enseignants qui sont novices concernant les TICE - car il s'agit d'un développement des ressources obtenues via Internet vers des documents : documents de séquences d'enseignement d'un sujet mathématique.

INTERNET, RESSOURCE IMPORTANTE DE LA DOCUMENTATION

Parmi la multitude de ressources qu'un enseignant a à sa disposition (livres scolaires, matériels, etc.), cette recherche se focalise sur celles liées à l'usage de l'Internet. Selon Gueudet (2012, p. 3) « des ressources numériques très diverses sont désormais largement accessibles aux

professeurs. Cette évolution entraîne des mutations profondes, non seulement des ressources, mais du travail même du professeur, et de son développement professionnel ». En effet, Internet constitue une ressource importante du processus de documentation. Car d'une part Internet est omniprésent de par son caractère mobile (smartphone, tablette) et d'autre part c'est une ressource qui se pose comme un médiateur du savoir à la fois accessible et riche (Gueudet et Trouche, 2011). Plusieurs recherches en didactique (van Bommel et Liljekvist, 2015 ; Liljekvist, 2016; Ruthven, 2016 ; Pepin, Choppin, Ruthven et Sinclair, 2017; Pepin, Gueudet et Trouche, 2017) montrent que les enseignants de mathématiques utilisent l'Internet comme ressource pour préparer leur séquence d'enseignement. Il est donc important de caractériser l'usage de l'Internet par les futurs enseignants de mathématique à des fins didactiques. Ceci est renforcé par le fait que cette ressource est complexe et hétérogène relativement à la qualité de ses contenus. La richesse et la complexité d'usage de cette ressource provient du fait que l'Internet contient à la fois des ressources et des outils et que c'est une ressource non statique, elle est évolutive car cette « méta-ressource » est collaborative puisque chaque enseignant participe à l'enrichissement du contenu. Nous intégrons alors le concept de « méta-ressource » pour caractériser Internet dans l'approche documentaire. Par conséquent, cette méta-ressource nécessite, pour en faire un usage pertinent, à savoir qu'elle soit adaptée aux objectifs d'apprentissage et au public visé, que les futurs enseignants aient la capacité de développer des schèmes d'utilisation complexes.

Le But de la Recherche : Dans cette perspective cette recherche se donne pour but d'analyser l'usage d'Internet par des futurs enseignants de mathématiques dans la phase de préparation de séquences d'enseignement.

L'Importance de la Recherche : Dans le domaine de la didactique, la majorité des recherches se focalisent sur la situation en classe et l'évaluation. Or il paraît indispensable d'analyser la phase a priori de la situation de classe et de la théoriser car « décrire et analyser l'usage des ressources didactiques est nécessaire pour saisir la diversité des pratiques enseignantes et des contextes d'apprentissages proposés aux élèves » (Boutonnet, 2013, p. 6).

Face à une telle importance, les questions de recherche de cette étude sont les suivantes:

1. Quelle est le mode, la fréquence et l'objectif d'utilisation, de la méta-ressource « Internet » par les futurs enseignants de mathématiques ?

2. Quels facteurs influent sur le choix des ressources sur Internet dans une situation de préparation de séquences d'enseignement par les futurs enseignants de mathématiques ?

METHODOLOGIE

Afin de répondre aux deux questions de recherche, une méthodologie de recherche en deux parties a été adoptée. Dans une première partie, il s'agit de l'usage général de l'Internet par les futurs enseignants à travers des enquêtes ; ce qui a permis de répondre à la première question de recherche. Ensuite, une deuxième partie a permis de répondre à la deuxième question de recherche pour mettre en évidence les éléments qui influent sur la construction des schèmes caractérisant la genèse documentaire dans une situation de préparation de séquences d'enseignement.

Modèle de la Recherche : La recherche a été menée selon une méthodologie mixte : qualitative et quantitative. L'approche méthodologie mixte consiste à utiliser intentionnellement deux ou plusieurs méthodologies dans une même recherche (Greene, Krayder et Mayer, 2005). L'utilisation de méthodologies mettant en œuvre une méthodologie qualitative et une méthodologie quantitative dans une même recherche devient de plus en plus fréquente dans les recherches en sciences de l'éducation (Ulutaş et Ubuz, 2008). Comme souligné par (Greene et al., 2005), la méthodologie quantitative permet d'analyser les données en termes de statistiques ; et les données obtenues à travers des outils de méthodologies qualitatives comme les entretiens, les observations etc. permettent une analyse plus approfondie du sujet de recherche. Dey (1993) souligne l'intérêt de l'usage de méthodologies mixtes par le fait que les résultats numériques obtenus à travers des méthodologies quantitatives sont interprétés en profondeur à travers des données qualitatives. En d'autres termes, les méthodologies qualitatives sont utilisées afin de comprendre le pourquoi des résultats obtenus à travers des méthodologies quantitatives. Dans cette perspective, une méthodologie mixte a été utilisée dans cette recherche.

Participants : La recherche a été effectuée à la fin de l'année scolaire 2016-2017 avec 50 enseignants stagiaires, étudiant dans la section de la didactique des mathématiques, en fin de troisième année, au sein d'une université située dans le nord-ouest de la Turquie. Les participants avaient pris les cours suivants, concernant la didactique des mathématiques : « Les TICE dans l'enseignement des mathématiques », « La géométrie dynamique dans l'enseignement des mathématiques », « Les méthodes spécifiques à

l'enseignement (la didactique des mathématiques) » et « Les technologies de l'enseignement et l'organisation des matériaux ». Les participants de la recherche ont été sélectionnés en respectant les principes de volontariat dans le cadre du cours « Technologies de l'enseignement et organisation des matériaux ». Tous les participants ont été informés sur le but de la recherche et l'anonymat de leurs noms leur a été garanti ; ils ont également été garantis sur la non-influence de leurs réponses à leurs résultats académiques.

Outils de Recueil des Données : Pour la partie quantitative de cette recherche une enquête de 25 questions a été utilisée auprès des 50 participants sans qu'il y ait une restriction dans le temps de réponse. L'enquête utilisée a été composée de deux parties: une partie sur l'utilisation dans la vie courante de l'Internet par les enseignants stagiaires et une partie sur l'utilisation professionnelle de l'Internet afin de préparer des séquences d'enseignement en mathématiques au niveau collège. Pour la partie qualitative, des entretiens semi-structurés ont été effectués auprès des participants. La durée des entretiens effectués était en moyenne de 5 à 10 minutes. Les questions étaient préparées en utilisant les données de la partie quantitative et portaient sur les raisons des réponses à la deuxième partie de l'enquête. Les entretiens ont été enregistrés et les enregistrements ont été transcrits mot-à-mot afin d'en faire un document écrit.

Analyse des Données : Les données des enquêtes ont été analysées en termes de fréquences. Ces enquêtes étant déjà organisées en deux parties, à l'issue des analyses, la première partie a été regroupée en 3 sous-catégories données à travers des tableaux. Les résultats de la deuxième partie de l'enquête ont été utilisés pour organiser la partie qualitative. Les données de la dimension qualitative ont été analysées à travers la méthode d'analyse descriptive. Les données ont été analysées et interprétées par deux chercheurs en didactiques et la cohérence des interprétations a été assurée.

DONNEES ET RESULTATS

Dans les paragraphes suivants, dans une première partie, les données de l'enquête sur l'usage général de l'Internet, effectuée auprès des enseignants stagiaires, suivies des résultats de ces données sont présentés. Ensuite, dans la deuxième partie, les données et les résultats de l'enquête sur l'usage de l'Internet pour préparer une séquence d'enseignement, suivis des données et des résultats des entretiens semi-structurées sont exposés.

Données et Résultats de la Première Partie de l'Expérimentation Liés à la Première Question de Recherche

Le corpus de données obtenu via l'analyse statistique des enquêtes réalisées auprès de 50 futurs enseignants a été regroupé et présenté sous formes de tableaux.

Le tableau 1 ci-dessous concerne la possibilité de matériel de l'Internet de manière générale par les apprenants et leur possibilité d'accès au web.

Tableau 1. Possibilité de matériel de l'Internet de manière générale des apprenants et leur possibilité d'accès au web

	Oui	Non
Avez-vous accès à Internet au moins une fois par jour avec votre propre matériel ?	100%	0%
Possédez-vous une connexion Internet (ADSL/fibre optique) ?	62%	38%
Possédez-vous une connexion de type 3G (téléphonie mobile) et un téléphone portable ?	94%	6%
Possédez-vous un ordinateur portable et/ou un ordinateur de bureau ?	92%	8%
Possédez-vous une tablette tactile ?	18%	72%
Le débit de votre connexion est-il suffisant pour répondre à vos besoins ?	100%	0%
Si vous disposez d'un téléphone, préférez-vous vous connecter à Internet avec votre téléphone (plutôt qu'avec votre ordinateur ou votre tablette) ?	96%	4%

Tableau 1 indique que tous les apprenants disposent d'un accès Internet personnel. Le pourcentage de connexion par le réseau de téléphone mobile est plus important que le pourcentage de connexion par le réseau Internet filaire (ADSL/fibre optique). Les apprenants interrogés sont à 100 % satisfaits de la couverture du réseau et des débits délivrés relativement à leurs besoins.

Le tableau 2 ci-dessous comprend la synthèse des données concernant la durée et la fréquence des connexions à Internet

Tableau 2. Durée et fréquence des connexions à Internet

	>=1 fois toutes les 1/2 heures	>=1 fois toutes les heures	>=1 fois toutes les 2 heures	>=1 fois par jour
A quelle fréquence vous naviguez-vous activement sur Internet ? (En excluant l'écoute de la musique et le visionnage de films en streaming)	74%	12%	10%	4%
	<5 minutes	<20 minutes	<30 minutes	>30 minutes
Combien de temps dure en moyenne ces sessions de navigations ?	86%	8%	4%	2%

Les données indiquent que 86% des apprenants se connectent au moins une fois toutes les heures. Les connexions sont très brèves et n'excèdent pas 5 minutes pour 86% des apprenants. Ces résultats sont essentiellement valables en journée. Les entretiens semi-structurés réalisés a posteriori ont montré que le soir et le weekend la durée des sessions augmentait.

Le tableau 3 renseigne sur la nature des sites visités et des objectifs de la navigation.

Tableau 3. Nature des sites visités et des objectifs de la navigation

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Très souvent
Vous utilisez Internet pour communiquer	0	0	0	0	100
Vous utilisez Internet pour vous divertir	0	0	0	0	100
Vous utilisez Internet pour vous informer	0	2	4	18	76
Vous utilisez Internet pour l'enseignement des mathématiques	0	16	74	8	2
Vous utilisez les réseaux sociaux	2	4	20	26	48
Vous jouez à des jeux en ligne (smartphone, ordinateur)	24	8	52	10	6
Vous participez à des forums de discussion ou des groupes de discussion	68	10	18	4	0

Ces données montrent qu'Internet est avant tout pour les futurs enseignants un outil pour communiquer, se divertir et s'informer. Les réseaux sociaux sont utilisés par la majorité (98%) des futurs enseignants dont 74% les utilisent régulièrement. Seulement 10% des apprenants utilisent de manière régulière Internet pour consulter des sujets liés à l'enseignement des mathématiques. Malgré la forte fréquentation des réseaux sociaux par les futurs enseignants, seulement 4% sont impliqués dans la vie d'un forum ou d'un groupe de discussion. Les futurs enseignants en grande majorité ne pratiquent pas de façon régulière un jeu en ligne sur mobile ou ordinateur.

Résultats de la Première Partie de l'Expérimentation

Cette étude a permis de mettre en avant plusieurs phénomènes concernant les schèmes liés à l'usage de l'Internet par les futurs enseignants. Tout d'abord il a été constaté que la fracture numérique parmi ces futurs enseignants était inexistante car tous ont eu un accès à Internet dont le débit était suffisant pour accéder aux différents sites et ressources. La démocratisation de l'usage d'Internet a été catalysée par la réduction des coûts de connexion, de la mise à disposition dans les différents espaces publics et dans l'institution scolaire de connexions Wi-Fi et filaires. La diversification des moyens de connexion et leur caractère de plus en plus mobile a augmenté de manière significative le temps d'exposition à Internet. Les futurs enseignants privilégient l'utilisation des téléphones mobiles qu'ils estiment beaucoup plus pratiques que l'ordinateur fixe. Parallèlement à ce développement du caractère mobile des matériels permettant l'accès à Internet, la nature des connexions en elle-même a changé. Les connexions se veulent fréquentent. En effet pour 96% des futurs enseignants, la connexion se fait au moins toutes les deux heures au cours de la journée. A chaque connexion, la durée de connexion n'excède pas pour 86% des futurs enseignants 5 minutes. En soirée, les connexions sont moins nombreuses mais plus volumineuses en termes de durée. La technologie des réseaux cellulaires (les réseaux mobiles aux normes 3G et 4G+) associée au système de notifications des différentes applications maintiennent les futurs enseignants connectés. En effet, à chaque nouveau message, à chaque intervention sur les réseaux sociaux le téléphone avertit instantanément l'utilisateur. On parle alors d'un état en permanence connecté.

On remarque que la plupart du temps passé sur Internet est consacré aux réseaux sociaux tels Facebook ou Twitter et aux applications de communication multimédias comme WhatsApp. Le reste du temps est consacré aux consultations de mails, sites d'information etc.

Données et Résultats de la Deuxième Partie de l'Expérimentation Liés à la Deuxième Question de Recherche

Dans cette section sont d'abord présentés les données et les résultats d'une enquête suivis des données et des résultats d'une analyse qualitative dont les données sont obtenues à travers des entretiens semi-structurés construits en se basant sur les résultats de l'enquête citée précédemment, pour analyser les facteurs influent sur le choix des ressources sur Internet pendant le processus de la genèse documentaire dans une situation de préparation de séquences d'enseignement.

Tableau 4. Choix des ressources sur Internet par les futurs enseignants

Pour élaborer la séquence d'enseignement,	Oui (%)	Non (%)
J'ai utilisé Internet	94	6
Les pourcentages suivants sont établis à partir des 94 % de futurs enseignants ayant utilisé Internet soit n = 47		
J'ai consulté un forum ou un groupe de discussion	63,8	36,2
J'ai posté sur un forum ou sur un groupe de discussion	0	100
J'ai consulté un site web d'hébergement de vidéos (YouTube, Daily motion ...)	55,3	44,7
J'ai utilisé un moteur de recherche (google, yandex ...)	100	0
J'ai utilisé le site d'un éditeur	2,1	97,9
J'ai utilisé un site de mutualisation de ressources (smart exchange, cabri échange)	95,7	4,3
J'ai utilisé le courriel	2,1	97,9

Le tableau 4 montre qu'une très grande majorité (94%) des futurs enseignants ont eu recours à Internet pour préparer la séquence d'enseignement et ont utilisé un site de mutualisation de ressources. On remarque que 2/3 des futurs enseignants ont consulté un forum ou un groupe de discussion mais qu'aucun n'y a posté. La moitié des futurs enseignants ont utilisé un site web d'hébergement de vidéos. Pratiquement aucun futur enseignant n'a utilisé l'outil de communication courriel ou un site éditeur.

Pour comprendre en profondeur les réponses des futurs enseignants données au cours de l'enquête, il est donné ci-dessous les données et les résultats des entretiens semi-structurés menés auprès de ces mêmes futurs enseignants.

Les questions des entretiens étaient basées sur la justification de leur choix concernant leurs réponses à l'enquête précédente.

On note d'après les discours des futurs enseignants qu'Internet est une méta-ressource incontournable pour la quasi-totalité des futurs enseignants préparant leur séquence d'enseignement. Ce phénomène est démontré par un exemple de phrase tel que :

ES 34 : « Je n'avais pas beaucoup de livre entre mes mains... En plus j'ai pensé que je pourrai tout trouver sur Internet... N'est-ce pas le cas d'ailleurs ... ».

Les trois futurs enseignants n'ayant pas utilisé Internet ont parlé de leur préférence pour le support papier. On remarque alors un phénomène d'instrumentalisation puisque l'enseignant stagiaire parmi l'ensemble des ressources qu'il a à sa disposition en rejette certains qui ne conviennent pas à ses habitudes et ses schèmes usuels. Les courriels n'ont quasiment pas été utilisés. En effet ce moyen de communication est asynchrone or il peut être supposé que les apprenants attendent des rétroactions immédiates ou qu'ils n'avaient pas de connaissance experte à qui demander un avis par courriel. Les exemples d'expression des futurs enseignants relatifs à ce sujet sont les suivantes :

ES 9 : « En fait oui vous avez raison ... j'aurais pu demander de l'aide à ma cousine qui est enseignante de mathématiques ... mais après si j'avais écrit un mail ... non j'aurai pu plutôt téléphoner, Madame ... ça aurait été plus simple mais je n'y ai pas pensé »

ES 46 : « Madame, je n'ai pas de connaissances proches qui soient enseignants ».

On observe ici un rejet d'un dispositif en tant que ressource par des facteurs d'une part externes liés à l'existence de destinataires pertinents et d'autre part interne liés à la préférence d'utiliser des moyens de communication synchrones comme le téléphone qui sont plus immédiats.

La totalité des futurs enseignants ont utilisé un moteur de recherche ce qui a été un résultat attendu car dans la majorité des navigateurs Internet, la page d'accueil par défaut est un moteur de recherche et la barre d'adresse du navigateur sert aussi de moteur de recherche. Les justifications des futurs enseignants concernant ce point peuvent être synthétisées par l'exemple suivant :

ES 7 : « Pourquoi j'ai utilisé Google ... pourquoi...comment puis-je chercher quelque chose sur Internet autrement ? »

On peut supposer qu'il s'agit d'un schème qui se laisse montrer à travers la formulation suivante : « A chaque fois qu'il faut chercher une

information sur Internet, il faut passer par l'utilisation d'un moteur de recherche ».

Par ailleurs, même si la totalité des futurs enseignants ont utilisé le moteur de recherche Google, le problème du phénomène d'errance lors des recherches a été évoqué de manière récurrente. Deux exemples de phrase des futurs enseignants illustrant ce phénomène sont :

ES 12 : « J'ai beaucoup essayé mais je n'ai rien pu trouver qui puisse me servir »

ES 35 : « en effet vous avez dit qu'il fallait que ce soit constructiviste mais il n'y a pas vraiment d'exemple constructivistes sur Internet ... en tout cas moi j'ai pas pu trouver mais pourtant j'ai cherché pendant une semaine ... j'ai essayé de faire avec ce que je pouvais ».

Il peut être constaté, par le discours de ES 35, le poids de l'institution « professeur » qui a demandé un devoir. Ce dernier se doit d'être conforme aux attentes : le futur enseignant sait que le professeur attend un devoir constructiviste et donc sa recherche documentaire est influencée : c'est un facteur externe. Or ses schèmes d'utilisation ne permettent pas que le futur enseignant trouve des ressources adéquates au sein de la méta-ressource Internet. En outre la manifestation des facteurs internes peut être constatée: l'enseignant stagiaire n'a pas suffisamment de connaissances pour faire des recherches avec des mots clefs et pour trier les informations de manière adéquate. Il est donc amené à rejeter ce dispositif pour préparer sa séquence d'enseignement.

D'autres futurs enseignants ont également souligné la difficulté de trouver des ressources sur les sites de partage de vidéos en ligne qui soient à la fois professionnelles et qui aient une base constructiviste comme le montre l'extrait suivant :

ES 41 : « j'ai visionné quelques vidéos sur YouTube en effet... il y avait un monsieur qui faisait cours sur un papier et qui s'était filmé... ça m'a paru trop théorique ... Je n'ai pas aimé en fait... Il y avait même des vidéos où les élèves s'étaient filmés... bref YouTube n'a pas donné grand-chose. »

Pour justifier la non-participation aux forums ou aux groupes de discussions, les futurs enseignants ont à l'unanimité évoqué à plus ou moins haut degré un manque de motivation lié à la procédure d'inscription à un forum jugée fastidieuse. L'un des discours qui illustre ce fait est :

ES 29 : « Pour écrire dans un forum il faut s'y inscrire ... tout ça madame ... Je n'ai pas voulu m'occuper de tout ça ... J'ai pensé que je pourrai trouver les informations qui sont là-dedans ailleurs aussi. »

Ils ont également cité la peur d'être jugés. En effet d'après les discours, ils ont pour la plupart la perception que les groupes de discussions sont réservés uniquement à des intervenants expérimentés. L'extrait de conversation suivant illustre ce phénomène.

« ES 6 : En effet oui ...

Chercheur : Par exemple, il doit y avoir des groupes sur Facebook auxquels tu participes, n'est-ce pas ?

ES 6 : Oui ... la page des enseignants de mathématiques ... j'ai l'impression que là-bas il y a uniquement les enseignants qui écrivent, j'ai pensé que ça aurait été bête ... en effet je ne sais pas... une fois j'avais lu sur une page, un étudiant avait écrit ... les enseignants sur la page lui avaient répondu en disant pourquoi tu ne fais pas ton devoir toi-même, tu attends la réponse de nous sans faire de recherche, des choses comme ça ... depuis ça ... en effet ça se trouve ils auraient écrit ça pour moi aussi non ? ...

Chercheur : A ton avis ils ont raison ?

ES 6 : Oui en effet ils ont peut-être raison ... en fin de compte ce devoir nous est donné pour que nous fassions nous-mêmes des recherches. »

Dans les trois cas précédents il s'agit d'un phénomène de rejet d'une ressource Internet pour des facteurs internes au niveau sentimental à savoir la motivation, la peur qu'elles soient a priori ou induites par le vécu.

Certains futurs enseignants ont exprimé le fait que les vidéos sur YouTube même en qualité basse (480p) consommaient trop de forfait via le réseau mobile. Ici, l'existence d'un facteur économique externe qui influence sur le choix de la ressource est à noter.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette recherche s'est donnée pour but d'une part de déterminer le mode, la fréquence et l'objectif d'utilisation de l'Internet par les futurs enseignants de mathématiques et d'autre part d'analyser les facteurs influant sur le choix des ressources sur Internet par des futurs enseignants de mathématiques dans une situation de préparation de séquences d'enseignement.

Une des conclusions de cette recherche est que les futurs enseignants utilisent fréquemment Internet pour répondre à des besoins personnels, sociaux ou professionnels. Cette conclusion est interprétée par la facilitation de l'accès à Internet rendue possible par la fonctionnalité Internet mobile

présente sur les téléphones portables modernes et à la diminution progressive des coûts d'accès à Internet. Ce phénomène s'appelle la réduction de la fracture numérique. Un autre effet de ce caractère mobile est que le futur enseignant est en situation que l'on peut nommer de perma-connecté. Cela se traduit par des navigations sur Internet de plus en plus courtes et de plus en plus fréquentes. Ce phénomène a des répercussions sur le choix de la nature des sites visités. Les futurs enseignants utilisent dans leur vie quotidienne Internet pour communiquer, se divertir, et s'informer. En effet, Liljekvist (2016) utilise le terme « prosumer : producteurs + consommateurs » pour indiquer les personnes qui en même temps utilisent l'Internet pour leurs besoins et qui contribuent aussi à l'enrichissement des contenus sur Internet. Ainsi, nos résultats ont montré que les futurs enseignants de mathématiques qui ont fait objet de cette étude sont plutôt des consommateurs sur Internet que des producteurs.

Une autre conclusion de cette recherche concerne la ressource moteur de recherche qui s'est montré peu efficace dans le contexte de préparation des séquences d'enseignement par les futurs enseignants car elle fonctionne d'après les mots clés rentrés par les utilisateurs qui n'ont pas forcément les compétences requises pour choisir des mots clefs pertinents permettant une indexation efficace pour cette classe de situation. Les connaissances antérieures et les lacunes des futurs enseignants constituent un facteur d'influence sur le processus d'instrumentalisation qui conduit au choix des ressources permettant de construire une valise documentaire. La recherche de Pepin, Choppin, Ruthven et Sinclair (2017) indique dans cette perspective l'importance de concevoir des ressources digitales sur Internet afin que les enseignants puissent accéder directement au contenu d'enseignement sans qu'il y ait une errance sur Internet.

Il peut également être remarqué que, dans cette recherche, le contexte institutionnel joue un rôle majeur dans la construction des schèmes liés à l'usage de l'Internet pour préparer des séquences d'enseignement. En effet les futurs enseignants ont également le statut d'étudiant au sein d'une faculté de l'éducation dont les modules de formation relatifs à la technologie tiennent une place importante. Les résultats des entretiens semi-structurés amènent à penser que les demandes de l'institution « Faculté » influent fortement sur les caractéristiques des préparations de leur séquence d'enseignement notamment l'usage des TICE. La genèse documentaire d'un enseignant est influencée dès qu'il est à la faculté. Avec un perspectif socioconstructiviste les schèmes liés à cette genèse sont fortement influencés d'une part par les schèmes et les attentes d'un professeur de l'institution

« Faculté », d'autre part par les schèmes des autres futurs enseignants mais également par les programmes de la faculté.

Une conclusion de cette recherche est qu'un enseignant stagiaire accepte ou rejette une ressource dans sa genèse documentaire pour deux types de facteurs : facteurs externes et facteurs internes. Les facteurs internes qui influent sur le choix des ressources sur Internet dans une situation de préparation de séquences d'enseignement par les futurs enseignants de mathématiques que cette étude nous a permis de mettre en lumière sont les suivants : les facteurs liés aux préférences pour d'autres supports comme le support papier ou des moyens de communication synchrones comme le téléphone, en d'autres termes les facteurs liés aux habitudes et aux schèmes usuels de l'enseignants, les facteurs liés aux connaissances de l'enseignants sur la technologie utilisée comme les connaissances nécessaires pour faire des recherches avec des mots clefs et pour trier les informations de manière adéquate, les facteurs au niveau sentimental comme la motivation pour effectuer les procédures d'enregistrement a un forum, la peur d'être jugé par d'autres enseignants pour poster sur des groupes des discussions ou sur des forums et la perception que les groupes de discussions soient réservés uniquement à des intervenants expérimentés. Les facteurs externes que nous avons pu dégager dans cette recherche sont : des facteurs liés à l'existence de destinataires pertinents dans le cas de l'utilisation du courriel, des facteurs liés aux demandes et aux attentes de l'institution, des facteurs liés à l'économie concernant les forfaits Internet et le poids en taille des ressources Internet. Ces facteurs peuvent être interprétés comme faisant partis de « la capacité de conception mathématique-didactique » (Pepin, Gueudet et Trouche 2016) et doivent être pris en considération comme étant des facteurs à être développer.

De même il peut également être affirmé que le processus de construction de schèmes d'utilisations lié à l'usage des différentes ressources imbriquées dans la méta-ressource Internet concernant une genèse documentaire ne va pas de soi, il faut absolument former les enseignants sur ce point. Ce résultat a également été souligné par Görmez (2015) et Çakmak et Tuzel (2016) qui suggèrent dans leur recherche la résolution des problèmes pédagogiques pour une utilisation efficace des TICE et de l'Internet. Il est alors important de noter la nécessité d'une formation documentaire concernant la méta-ressource Internet.

REFERENCES

- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 205–224.
- Boutonnet, V. (2013). *Les ressources didactiques : typologie d'usages en lien avec la méthode historique et l'intervention éducative d'enseignants d'histoire au secondaire*, Thèse d'Etat, Université de Montréal.
- Bukova Güzel, E & Özalton Çelik, A. (2016). Bir Matematik Öğretmenin Ders İmecesini Boyunca Öğrencilerin Düşüncelerini Ortaya Çıkaracak Soru Sorma Yaklaşımları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7 (2), 365-392. Doi: 10.16949/turcomat.93160
- Bulut, S., Boz, B., & Yavuz, F. (2016). 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarında Dönüşüm Geometrisi İşlenişinin Öğretim Programları Açısından Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 15(4). Doi: 10.17051/io.2016.86316
- Çakmak, E. C., & Tuzel, S. T. (2016). Debates about the Future of Media Literacy in Turkey. *Journal of Media Literacy Education*, 7(3), 1-12.
- Çavuş Erdem, Z., Doğan, M., Gürbüz, R. & Şahin, S. (2017). The Reflections of Mathematical Modeling in Teaching Tools: Textbook Analysis. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 61-86. Doi: 10.17984/adyuebd.309793
- Dey, I. (1993). *Qualitative data analysis: A user-friendly guide for social scientists*. London: Routledge.
- Gökkurt, B. & Soylu, Y. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin bazı bileşenler açısından incelenmesi: koni örneği. *İlköğretim Online*, 15(3), 946-973.
- Görmez, E. (2015). Etkili Medya Okuryazarlığı Eğitimi ve Uygulamalarından Örnekler, *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1). 93-112.
- Green, J. C., Krayder, H., & Mayer, E. (2005). Combining qualitative and quantitative methods in social inquiry. In B. Somekh & C. Lewin (Eds.). *Research methods in the social sciences* (pp. 275-282). London: Sage.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. *Education et didactique*, 2(3), 7-33.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). La documentation des professeurs de mathématiques, *Actes du Séminaire national de didactique des mathématiques 2008* (pp. 249-269), IREM, Université Paris 7.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2010). Des ressources aux documents, travail du professeur et genèses documentaires, in G. Gueudet, & L. Trouche (dir.),

Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques (pp. 57-74). Presses Universitaires de Rennes et INRP.

- Gueudet, G., & Trouche, L. (2011). Développement de l'Internet dans l'enseignement : vers un essor du collectif ? in C. Develotte, & F. Poyet, *L'éducation à l'heure du numérique, état des lieux, enjeux et perspectives* (pp. 145-165). Lyon : INRP-ENSL.
- Gueudet, G. (2012) Ressources et documents dans l'enseignement : le cas des mathématiques, *Séminaire GRCDI (Groupe de Recherche sur la Culture et la Didactique de l'Information)*, Rennes.
- Liljekvist, Y. (2016). Mathematics teachers' knowledge-sharing on the Internet: pedagogical message in instruction materials. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(3), 3-27.
- Özmantar, M , Dapğın, M , Çırak Kurt, S & İlgün, Ş . (2017). Mathematics teachers' use of source books other than textbooks: reasons, results and implications. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16 (3), 741-758. Doi: 10.21547/jss.322750
- Pastré, P., Mayen, P. & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle, *Revue française de pédagogie*, 154, 145-198.
- Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K. & Sinclair N. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change, *ZDM Mathematics Education*, 49(645). Doi : 10.1007/s11858-017-0879-z
- Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. (2016) Mathematics teachers' interaction with digital curriculum resources: opportunities to develop teachers' mathematics-didactical design capacity. *AERA annual meeting*, Apr 2016, Washington D.C. United States.
- Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. (2017). Refining teacher design capacity: Mathematics teachers' interactions with digital curriculum resources, *ZDM Mathematics Education*, 49(799). Doi: 10.1007/s11858-017-0870-8
- Piaget, J. (1975). Comments on mathematical education, *Contemporary Education*, 47(1),5.
- Ruthven, K (2016). The re-sourcing movement in mathematics teaching: some European initiatives. In M. Bates & Z. Usiskin (Eds.) *Digital Curricula in School Mathematics* (pp. 75-86). Charlotte NC: Information Age Publishing.
- Sevimli, E. & Kul, Ü. (2015). Matematik ders kitabı içeriklerinin teknolojik uygunluk açısından değerlendirilmesi: Ortaokul örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1) , 208-331.

- Ubuz, B., & Sarpkaya, G. (2014). İlköđretim 6. Sınıf Cebirsel Görevlerin Bilişsel İstem Seviyelerine Göre İncelenmesi: Ders Kitapları ve Sınıf Uygulamaları. *İlköđretim Online*, 13(2).
- Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: 2000 to 2006. *Elementary Education Online*, 7 (3), 614–62
- van Bommel, J., & Liljekvist, Y. (2015). Facebook and mathematics teachers' professional development: Informing our community. In K. Krainer & N. Vondrová, *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, Prague, Czech Republic. pp. 2930-2936. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01289653>
- Vergnaud, G. (1998). A comprehensive theory of representation for mathematics education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 167-181.
- Vergnaud, G. (2009). The theory of conceptual fields. *Human Development*, 52, 83-94.
- Vergnaud, G., & Récopé, M. (2000). De Revault d'Allonnes à une théorie du schème aujourd'hui. *Psychologie française*, 45 (1), 35-50.

Başvuru: 07.09.2017

Yayına Kabul: 13.11.2017