

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/317265817>

Effets de relances par QR codes sur l'apprentissage dans un manuel scolaire augmenté

Conference Paper · June 2017

CITATIONS

0

READS

2

4 authors, including:



[Gaëtan Temperman](#)

Université de Mons

70 PUBLICATIONS 70 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



L'innovation pédagogique dont vous êtes le héros [View project](#)



Technologie et Pédagogie universitaire : Les podcasts [View project](#)

All content following this page was uploaded by [Gaëtan Temperman](#) on 31 May 2017.

The user has requested enhancement of the downloaded file. All in-text references [underlined in blue](#) are added to the original document and are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.

Effets de relances par QR codes sur l'apprentissage dans un manuel scolaire augmenté

Gaëtan Temperman¹, Stéphanie Montagne¹, Bruno De Lièvre¹ & Karim Boumazguida²

Université de Mons

¹ Service de pédagogie générale et des médias éducatifs

² Cellule facultaire de pédagogie universitaire

Résumé. Dans la vie de tous les jours, les QR codes sont largement utilisés pour partager et diffuser de l'information. Dans la littérature pédagogique, peu d'études rapportent toutefois des effets de leurs usages dans un contexte de formation pour réguler l'apprentissage. Dans cette contribution, nous nous intéressons plus particulièrement à l'effet de relances (prompts) proposées par QR Code dans un manuel d'éveil historique en version papier et intégrant des éléments de réalité augmentée. À partir d'un plan quasi expérimental, les résultats de notre étude, réalisée dans une classe d'école fondamentale, tendent à montrer que les élèves qui bénéficient de relances par QR Code pour guider leur recherche et leur traitement d'informations progressent davantage dans l'apprentissage. En ce qui concerne leur utilisation, il ressort que ce sont les apprenants les plus avancés dans l'apprentissage au départ qui les ont les plus utilisés. Par ailleurs, l'analyse des résultats en cours d'apprentissage indique que les « prompts » ont également un impact significatif sur la performance en cours d'apprentissage.

Mots-clés. QR Code, guidance, prompts, étayage, plan quasi expérimental

Abstract. In daily life, QR codes are used to share and diffuse information. The effects of their uses are very little evaluated in education's context. In this paper, we evaluate the effects of prompts of QR codes in a history course book with augmented reality. With a quasi-experimental design, our analysis realised in a primary school highlights that learners whose benefit from prompts to research and treat information progress more. The prompts are the most used by the learners with an advanced level. Moreover, prompts can impact to learners' performances during the learning process.

Keywords. QR code, guidance, prompts, scaffolding, quasi-experimental design

1 Introduction

Si la littérature rapporte quelques résultats d'expérimentations concernant l'usage des QR codes en contexte de formation (Sardin & al., 2013), peu d'études envisagent d'analyser l'usage de ces informations comme outil d'autorégulation de l'apprentissage. Dans cette perspective, l'outil peut s'avérer pertinent quand les apprenants construisent leur propre apprentissage à travers des interactions actives avec les environnements réels en fonction de leurs besoins. Dans le cadre de cette contribution, nous souhaitons plus particulièrement apporter des éléments de réponse quant au bénéfice apporté par l'intégration de QR Codes pour les amener à réguler leur apprentissage dans un manuel scolaire intégrant des éléments de réalité augmentée. Nous nous intéressons à la manière dont les apprenants utilisent ces différentes ressources complémentaires et à leur progression dans l'apprentissage ainsi qu'aux liens entre ces différentes variables.

2 Revue de la littérature

Pour guider la mise en œuvre et l'analyse de cette expérimentation, notre examen théorique de la littérature concerne d'une part la question de la régulation de l'apprentissage et d'autre part, l'usage des QR Codes en formation.

2.1 Régulation de l'apprentissage

Un relatif consensus existe dans la littérature autour de l'idée que la régulation de l'apprentissage est un facteur décisif pour apprendre et pour faire apprendre (De Lièvre, Depover & Dillenbourg, 2006). Afin d'aider au maximum les étudiants à réguler leur apprentissage, Hattie (2009) met en avant l'importance de fournir des feedback. Ce qui implique des communications avec l'enseignant ou avec le système informatique. Pour fournir un feedback approprié, il est indispensable de s'appuyer sur les traces des activités des apprenants (Temperman, 2013). Celles-ci peuvent cependant s'avérer difficiles à obtenir dans un contexte qui mobilise des médias comme des manuels scolaires non numériques. Il peut donc être pertinent de donner aux apprenants des critères qui les aident à évaluer leurs propres performances d'apprentissage. Dans une situation d'apprentissage avec un hypermédia, Azevedo, Cromley & Seibert (2004) mettent en évidence que les apprenants parviennent à mieux se réguler en leur donnant accès à des outils d'aide (De Lièvre, Depover & Dillenbourg, 2006). Dans ces environnements, les systèmes d'accompagnement ont pour objectif de favoriser des démarches d'autorégulation. Selon Cosnefroy (2012), l'autorégulation passe par un subtil équilibre entre autonomie et effort. L'habileté à apprendre indépendamment de l'enseignant exige en effet des efforts importants. L'idée d'effort est également reprise par Vohs & Baumeister (2004) cités par Cosnefroy (2012) qui définissent le concept comme l'effort personnel consenti pour modifier ses états internes et son comportement. Ce lien entre effort et autonomie peut s'expliquer par le fait que l'engagement, dans une activité d'apprentissage, représente

un coût important qui demande de renoncer à d'autres activités, peut-être plus attirantes, dans son environnement. Pour Hattie (2009), la stimulation des stratégies métacognitives et d'autorégulation est essentielle pour apprendre et faire apprendre. Il met d'ailleurs en avant que ces pratiques peuvent induire une taille d'effet de .69 en termes de performance pour les apprenants. Pour stimuler ce mécanisme d'autorégulation, Amadiou & Tricot (2014) proposent l'usage des *prompts*, ou *guides* qui se présentent sous la forme de questions simples (« *De quoi parle le contenu que vous venez de découvrir ?* »), de phrases à compléter ou de consignes de relance (« *Sois attentif à cet élément pour résoudre le défi.* »). De cette façon, les *prompts* peuvent soutenir les processus d'apprentissage autorégulés en activant la mise en œuvre de stratégies métacognitives et en stimulant la motivation de l'apprenant à s'engager dans la tâche. D'après Lehmann, Hähnlein & Ifenthaler (2014), l'intégration de prompts induit des effets positifs en termes de progression et en cours d'apprentissage. Leur efficacité passe par leur utilisation dès le début d'apprentissage dans la mesure où ils permettent d'induire des stratégies métacognitives chez les apprenants et d'initier leur engagement dans la tâche. Un autre résultat intéressant ressort de l'étude. Il indique que les prompts spécifiques et contextualisés en lien avec les tâches à réaliser sont plus efficaces que des prompts plus généraux.

2.2 Usages de QR Codes dans un contexte de formation

Sur le plan technologique, le QR Code est un dispositif qui permet le passage de l'espace figé de l'écrit à l'espace ouvert du numérique. Il constitue un outil simple, puissant et rapide qui automatise une liaison entre un support imprimé et le numérique par la création de fichiers images lisibles à partir d'un smartphone ou d'une tablette (Durak & al., 2016). La littérature pédagogique rapporte quelques études documentant l'intégration de ce type de dispositif dans un contexte de formation. Dans une étude expérimentale, Rikala & Kankaanranta (2012) montrent un degré de motivation élevé à utiliser les QR Codes chez les apprenants en tant que support d'apprentissage. Elle peut les amener à mettre en œuvre un apprentissage en autonomie et collaboratif. Dans une autre étude menée par Mc Cabe & Tedesco (2012), les apprenants expriment un avis positif par rapport au QR Code. Ils considèrent qu'ils sont plus productifs quand ils peuvent en disposer. Dans la mesure où ils ne doivent pas faire appel à un enseignant ou à leurs pairs, ils sont également moins anxieux dans cette situation. Ce résultat corrobore les conclusions de l'étude de Ozcelik & Acartuk (2011) qui montre que l'usage des QR Code facilite l'apprentissage, car l'accès à l'information est facilité. Il va également dans le sens des observations de Durak & al. (2016) qui indiquent que les apprenants dans un contexte universitaire n'éprouvent pas de difficulté particulière pour utiliser et considèrent qu'ils sont utiles dans un contexte d'apprentissage. En termes de performance, Chen, Teng, Lee & Kinshuk (2011) mettent en avant que l'usage des QR Codes pour accéder à des informations digitales dans des tâches de lecture sur papier n'a pas d'effet significatif sur le degré de compréhension des élèves. Dans un contexte de jeu de pistes, Vieux (2012) met en avant l'importance des modalités d'intégration des QR Codes dans l'activité pédagogique. Le QR Code peut être ainsi peu pertinent sur un support de présentation en classe, mais se révéler plus intéressant dans une situation de recherche en

autonomie. Nous pouvons retenir que les différentes études relatives aux QR Codes rapportées ci-dessus tendent à montrer que leur utilisabilité et leur utilité dans un contexte de formation sont relativement bonnes. Ces deux facteurs contribuent à leur potentielle intégration dans des contextes variés d'apprentissage.

3 Méthodologie

3.1 Dispositif de formation

Le contexte de notre recherche est celui d'un apprentissage en éveil historique, plus précisément à l'étude de la période du « Moyen-âge » et propice au développement de compétences informationnelles. Notre étude s'est déroulée dans l'enseignement primaire en Belgique auprès de 24 apprenants de 5e - CM2- (16 sujets) et 6e années (8 sujets) répartis équitablement en deux groupes constitués de 12 individus chacun. La constitution de ces groupes résulte de la division de la classe de cinquième année en deux de manière aléatoire. Cette opération a été réitérée pour la classe de sixième année. Cette démarche nous est apparue comme étant la plus pertinente afin d'observer le plus fidèlement possible si l'utilisation des « *prompts* » via QR Code impacte la qualité des apprentissages sans tenir compte de la variable « âge » des apprenants. Un prétest a permis l'évaluation leurs connaissances préalables. Un posttest a permis de mesurer le niveau d'appropriation atteint au terme du dispositif de formation. Les différents items relatifs à ces évaluations (pré/posttest) sont construits en nous référant à quatre niveaux de complexité de la taxonomie de Bloom (1956) à savoir : la connaissance, la compréhension, l'application et l'analyse. Notons que le posttest est identique au prétest, mais les items sont présentés dans un ordre différent. Durant l'expérimentation, il a été demandé aux apprenants de répondre à des questions relatives à l'étude du Moyen-âge en recherchant à l'aide de tablettes numériques via le logiciel de réalité augmentée « Aurasma » des « auras ». ¹ Celles-ci ont préalablement été programmées avec ledit logiciel, dans un manuel scolaire. Les auras donnent accès aux apprenants à des médias supplémentaires (par exemple, le plan du château, une vue 3D d'un élément du château, etc.). Cet apprentissage pour l'acquisition d'une démarche de recherche proposée aux apprenants découle des « quatre étapes de recherche d'informations » : la prise de conscience, le but de recherche, l'activité de recherche et l'évaluation des éléments sélectionnés. Pendant l'apprentissage, les apprenants ont soit bénéficié d'un guidage supplémentaire via l'emploi des « *prompts* », soit ils ont pu évoluer de façon autonome afin de s'approprier les compétences évoquées précédemment. Les prompts intégrés dans le manuel ont pour objectif d'aider les élèves sur le plan cognitif par rapport au contenu à traiter (*que se passe-t-il lorsqu'il y a un partage et que tout le monde veut être le chef?*), à la navigation (*aide-toi de l'aura présente sur le document 3 pour pouvoir répondre à cette question*) et sur le plan métacognitif (*as-tu répondu aux différentes questions proposées sur cette page ?*).

¹ Une « *aura* » correspond à une incrustation virtuelle (image, son, vidéo,...) activée par le scanning d'un élément déclencheur (une image par exemple).



Figure 1. Intégration d'auras et de prompts dans le manuel d'histoire

Dans cette expérience, nous manipulons donc une variable indépendante qui porte sur l'intégration (Groupe Avec Prompts) ou non de « prompts » (Groupe Sans Prompts) dans la séquence pédagogique mobilisant le manuel augmenté.

3.2 Variables dépendantes et questions de recherche

Notre première variable dépendante correspond à la progression de chaque apprenant. Elle est obtenue à partir de gains relatifs calculés entre le pré test et le post test administrés aux apprenants. Cette évaluation du gain réel pondéré par le gain maximum qui est possible permet de mesurer l'efficacité intrinsèque du dispositif. Le tableau 1 présente les deux formules à considérer en fonction de la comparaison préalable entre le prétest et le post test. Le calcul du gain relatif est possible à la condition que le score au prétest soit inférieur ou égal au score du posttest. Si le score au prétest est supérieur au posttest, alors il convient de calculer une perte relative (le minimum est alors de 0).

Tableau 1. Formules du gain relatif pour évaluer la progression individuelle

Si	Alors
Post \geq Pr é	Gain = $100 \times \frac{\text{Post} - \text{Pr é}}{\text{Max} - \text{Pr é}}$
Post < Pr é	Perte = $100 \times \frac{\text{Post} - \text{Pr é}}{\text{Pr é}}$

Notre deuxième variable dépendante porte sur le processus d'apprentissage. À l'aide d'une observation directe, nous avons objectivé l'utilisation réelle des « auras » et des « prompts » présents dans le manuel par chaque élève. Au fil de la séquence

pédagogique, nous avons dénombré par une observation in situ chaque utilisation ou non des auras ou des prompts. Notre troisième variable dépendante concerne la performance des élèves en cours d'apprentissage. Comme explicité ci-dessus, les élèves ont dû répondre durant l'expérimentation à des questions de façon manuscrite. Les questions étaient au nombre de 50. Chaque bonne réponse correspondait à un point. Un total pondéré sur 50 a donc pu être associé à chaque élève à la suite de son parcours de recherche et de traitement de l'information dans le manuel historique augmenté. En nous appuyant sur ces différentes variables dépendantes, nous sommes donc en mesure d'apporter des éléments de réponse aux trois questions de recherche suivantes :

Question n° 1 : *L'intégration de « prompts » dans un dispositif d'apprentissage de réalité augmentée influence-t-elle l'efficacité intrinsèque de la séquence pédagogique ?*

Question n° 2 : *L'intégration des « prompts » permet-elle de réaliser une meilleure performance en cours d'apprentissage ?*

Question n° 3 : *Comment les élèves utilisent les auras et les prompts mis à la disposition dans le manuel ?*

4 Analyse des résultats

4.1 Question 1 : L'intégration de « prompts » dans un manuel augmenté influence-t-elle l'efficacité intrinsèque de la séquence pédagogique ?

À la lecture du tableau 1, nous pouvons constater que les élèves progressent dans l'apprentissage, quelle que soit la condition (avec ou sans prompts). L'application d'un t de Student nous permet de mettre en avant que les apprenants ayant bénéficié de relances ($\bar{x} = 58.12\%$) progressent significativement davantage dans leur appropriation des connaissances ($t = -2.610$; $p = .020$) que les apprenants ne disposant pas de prompts ($\bar{x} = 40.52\%$).

Tableau 2. Statistiques descriptives relatives à la performance des apprenants

Groupes	N	Pré-test		Post-test		Gains relatifs	
		\bar{x}	CV	\bar{x}	CV	\bar{x}	CV
Sans prompts	12	30.83	46.81	58.33	28.15	40.52	18.14
Avec Prompts	12	36.25	50.97	73.33	18.23	58.12	14.77

Nous observons également que la dispersion objectivée par un coefficient de variation au terme de l'apprentissage (posttest) est plus réduite pour les apprenants dans la

condition « prompts » (CV=18.23 %) que dans le groupe témoin (CV=28.15 %). Cela signifie que ces aides ont un effet positif sur le niveau de maîtrise, mais également sur l'équité au sein du groupe puisque la variation interindividuelle diminue. Ce résultat va dans le sens des travaux relevés dans notre revue de littérature qui montre que l'intégration des prompts constitue une pratique pédagogique efficace.

4.2 Question 2 : L'intégration des « prompts » permet-elle de réaliser une meilleure performance en cours d'apprentissage ?

Après nous être attardés sur la progression, nous allons nous intéresser à la performance en cours d'apprentissage. De manière assez cohérente, nous observons la lecture du tableau 3 la même tendance en faveur des apprenants bénéficiant des prompts ($\bar{x} = 74.40\%$) par rapport aux apprenants sans les relances ($\bar{x} = 56.80\%$). Cette différence se traduit sur le plan statistique ($t=-2.969$; $p = .007$). Nous pouvons également mettre en avant que la performance est plus homogène dans la condition « prompts » (CV = 15.10 %) par rapport à la condition contrôle (CV = 29.90 %).

Tableau 3. Statistiques descriptives relatives à la performance en cours d'apprentissage

Groupes	N	\bar{x}	CV
Sans prompts	12	56.80	29.90
Avec Prompts	12	74.40	15.10

4.2 Question 3 : Comment les élèves utilisent les auras et les prompts mis à la disposition dans le manuel ?

Étant donné que la séquence pédagogique avec le manuel augmenté semble favoriser l'apprentissage, il nous semble pertinent d'analyser dans quelle mesure les élèves ont utilisé les différentes ressources (auras et prompts) mises à disposition avec celui-ci. Nous allons tout d'abord nous intéresser à l'usage des auras mis à disposition de l'ensemble des apprenants. À l'observation du tableau 4, nous pouvons déjà remarquer que le degré d'utilisation des auras programmées par le concepteur est quasi identique pour le groupe 1 (GSP) (\bar{x} aura GSP = 67,8 %) et le groupe 2 (GAP) (\bar{x} aura GAP = 68,2 %). Cette différence ne se traduit d'ailleurs pas sur le plan statistique ($t=1.09$; $p = .284$). Autrement dit, les élèves utilisent les auras de façon similaire, peu importe la condition de guidance. Ces observations nous permettent de mettre en évidence que l'utilisation des « prompts » n'affecte en rien l'utilisation des auras dans un dispositif de réalité augmentée. Les apprenants utilisant les prompts ne privilégient donc pas une modalité d'aide pour une autre.

Tableau 4. Statistiques descriptives relatives à l'usage des auras

	Nombre moyen d'auras utilisées (Max = 41)	Degré d'utilisation moyenne (%)

Sans prompts (GSP)	27.8	67.80
Avec Prompts (GAP)	28.0	68.20

D'un point de vue diachronique, nous pouvons constater à partir de la figure 2 que l'utilisation des auras pour les deux groupes suit plus ou même une même courbe, peu importe la condition d'apprentissage (GAP ou GSP). Au fil de la séquence pédagogique, on peut considérer qu'il n'y a pas d'effet de compensation d'usages entre les prompts et les auras.

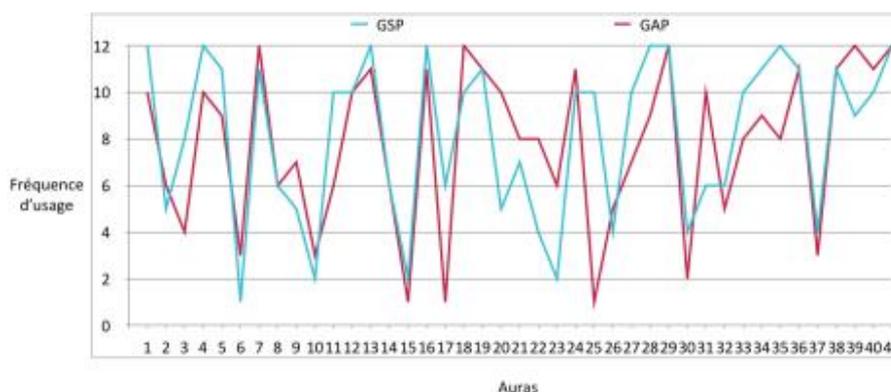


Figure 2. Usage diachronique des auras dans le manuel

Partant du constat que les résultats sont meilleurs quand les apprenants ont pu profiter des aides numériques « prompts », il nous paraît pertinent de voir comment ces élèves ont utilisé cette ressource au cours du processus d'apprentissage. Les résultats analysés dans la suite de cette étude concernent donc exclusivement l'utilisation de ceux-ci et les sujets qui y ont eu accès. Au total, le manuel intègre au total 28 prompts. Lors de l'étude, nous observons que les apprenants utilisent en moyenne 19.6 prompts. Le degré moyen d'utilisation est donc d'environ 70 %. Les prompts n'ont cependant pas été utilisés à la même fréquence. En effet, certaines aides ont été plus utilisées que d'autres. La figure 3 représente cet usage au fil de la situation d'apprentissage.

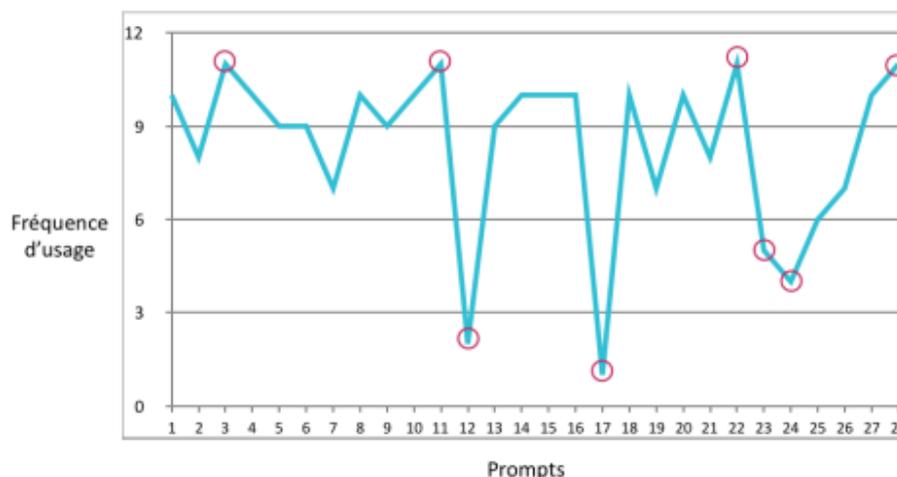


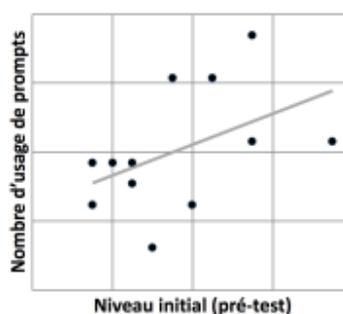
Figure 3. Fréquence d'utilisation des prompts dans le manuel (chronologie)

En observant la figure 3, nous pouvons distinguer deux éléments importants. Premièrement, il existe des différences importantes entre certaines fréquences. Les « *prompts* » (relances) 3, 11, 22 et 28 ont été utilisés 11 fois tandis que les « *prompts* » 12, 17, 23 et 24 ont été exploités respectivement 2, 1, 5 et 4 fois. Nous nous intéressons particulièrement à ces huit relances. Ce sont en effet elles qui traduisent les plus grands écarts d'utilisation. Pour comprendre cette tendance, il faut dans un premier temps s'intéresser aux questions liées à ces « *prompts* » et dans un deuxième temps, analyser leur niveau de difficulté dans le but de vérifier s'il y a un lien entre la complexité des questions et l'utilisation des « *prompts* ». Pour pouvoir traduire ce niveau de difficulté, nous pouvons nous appuyer sur l'analyse de la performance en cours d'apprentissage. Le tableau 5 représente chaque prompt et leur fréquence d'utilisation, les questions leur étant relatives et le pourcentage de réussite de chaque question pour les deux groupes de notre expérimentation. L'examen du tableau fait ressortir que les questions 7, 19, 37, 38 et 50 sont beaucoup mieux réussies par le groupe ayant bénéficié des « *prompts* » que l'autre groupe. Cette tendance s'explique justement par le fait que les « *prompts* » relatifs à ces questions ont été de nombreuses fois sollicités par les apprenants bénéficiant des prompts. Nous pouvons émettre l'hypothèse qu'ils ont joué un rôle d'étayage intéressant et ont aidé les élèves dans la réalisation des exercices. L'examen de la deuxième partie du tableau 5 fait ressortir que les deux groupes expérimentaux réussissent les différentes tâches. Cependant, la réussite est plus importante dans le groupe avec prompts hormis la question 22 qui a été mieux réussie par le groupe sans prompts. Ce résultat peut s'expliquer par la facilité des questions. Nous pouvons avancer l'hypothèse que les élèves ont moins utilisé les « *prompts* » dans la mesure où les tâches étaient faciles et leur semblaient possibles à réaliser seuls sans aide complémentaire.

Tableau 5. Usages des prompts et pourcentage de réussite

Prompts	Fréquence d'utilisation	Question(s) relative(s)	Pourcentage de réussite	
			GSP	GAP
3	11	Question 7	41	91
11	11	Question 19	50	75
22	11	Question 37	41	75
		Question 38	50	83
28	11	Question 50	50	58
12	2	Question 21	91	91
		Question 22	91	83
17	1	Question 28	75	91
		Question 29	75	83
23	5	Question 39	66	75
		Question 40	75	83
24	4	Question 41	75	83

Une analyse qualitative des questions laisse apparaître que les apprenants font plutôt appel aux prompts pour celles qui nécessitent des inférences (lire entre les lignes, interpréter la situation, etc.). Ce résultat laisse à penser qu'il existe un lien entre l'usage des prompts et le niveau de complexité des questions perçu par les élèves. Le deuxième élément que nous voulons mettre en évidence à partir de l'examen de la figure 3 porte sur l'utilisation des « *prompts* » dans le temps. Nous n'observons pas un phénomène de type « effet de nouveauté ». En nous appuyant sur les travaux de De Lièvre, Depover & Dillenbourg (2006), nous pouvons estimer que cet usage tout au long de la séquence peut être associé au fait que l'aide réponde réellement aux besoins de l'apprenant et se révèle facile à utiliser. Ce résultat corrobore également l'étude de Lehmann, Hähnlein & Ifenthaler (2014) qui met en avant l'intégration de prompts dès le début de l'apprentissage pour mettre les élèves en confiance et par la même occasion d'agir sur leur motivation à apprendre. On peut également se poser la question de savoir si l'usage des prompts se différencie en fonction du niveau des élèves. La figure 4 permet de visualiser le lien entre le nombre d'usages des prompts et le niveau initial des élèves. Elle fait ressortir que ce sont les élèves plus avancés dans l'apprentissage qui utilisent le plus les « prompts ».

**Figure 4.** Corrélation entre le nombre d'usage des prompts et le niveau initial des apprenants

Quand on s'intéresse enfin à l'usage du type d'aides (navigation, métacognitif et cognitif), nous remarquons à la lecture du tableau 6 que ce sont les aides

métacognitives (51,67 %) qui sont les moins sollicitées alors que les aides cognitives le sont le plus par les apprenants (66,67 %).

Tableau 6. Fréquence d'usage des prompts

	Navigation	Métacognitif	Cognitif
Moyenne (%)	58,82	51,67	66,67
Coefficient de variation (%)	17,58	38,56	28,20

Complémentaire à cette observation, nous pouvons nous questionner sur le lien entre leur usage et la performance des apprenants (en cours de processus et au terme de l'apprentissage). L'examen du tableau 7 laisse apparaître des liens positifs (significatifs et à la limite de la significativité) entre l'utilisation des prompts « cognitifs » et la performance des apprenants.

Tableau 7. Liens entre la performance et l'usage des prompts

Usages des prompts	Performance en cours d'apprentissage	Performance au terme de l'apprentissage
Navigation	$r = -.238$ $p = .455$	$r = -.135$ $p = .675$
Métacognitif	$r = -.003$ $p = .993$	$r = .045$ $p = .888$
Cognitif	$r = .515$ $p = .087$	$r = .693$ $p = .012$

Dans notre contexte, la plus-value de l'aide par QRCode semble donc passer par la mise à disposition de relances centrées sur le traitement de l'information. Cela rejoint les observations de Demaizière (2007) qui insiste sur le fait de programmer les aides numériques en lien avec les objectifs à atteindre, les compétences à maîtriser et les prérequis des apprenants.

5 Discussion des résultats et perspectives

Plusieurs résultats intéressants ressortent de notre étude. Tout d'abord, nous pouvons mettre en avant l'effet positif de l'intégration et de l'usage des prompts via QR Code sur la qualité de l'apprentissage. Notre étude permet de mettre en évidence que la recherche et le traitement de l'information peuvent être facilités dans un manuel d'histoire par l'insertion de relances permettant de guider le processus d'apprentissage et de favoriser la régulation de celui-ci. Cet impact positif se traduit par une meilleure qualité d'apprentissage et par un plus grand partage de compétences entre les élèves. On peut penser que l'apport des prompts entraîne une meilleure contrôlabilité de la tâche et donne la possibilité aux apprenants de s'engager de manière plus approfondie dans la tâche d'apprentissage. En termes d'usages, nous observons que les élèves utilisent les relances proposées par QR. L'activation de celles-ci paraît plutôt liée au degré de complexité de la tâche. Elle peut également être associée au niveau initial des apprenants dans la mesure où nous observons que ce sont les élèves les plus avancés au départ qui sollicitent davantage l'aide. En termes de différenciation, on peut avancer l'idée que le tutorat humain est probablement plus pertinent pour les élèves ayant un faible niveau au départ par le fait que cette aide est davantage en mesure de s'adapter aux besoins des élèves (De Lièvre, Depover &

Dillenbourg, 2006). D'un point de vue pragmatique, ce type d'usage donne la possibilité aux enseignants, aux concepteurs pédagogiques de développer de manière peu coûteuse des ressources complémentaires au matériel pédagogique existant. Il leur permet d'adapter celles-ci en fonction du niveau des apprenants, des besoins et de la modalité pédagogique qu'ils privilégient pour réaliser l'apprentissage. En termes de perspectives, il nous semble important de poursuivre les études autour de l'intégration de ce type d'outils d'aide à l'apprentissage. Dans la mesure où il contribue à la progression des apprenants, nous souhaitons évaluer plus spécifiquement les conditions pédagogiques d'intégration (modalités des consignes, de présentations...) de ceux-ci dans différents contextes de formation.

Bibliographie

1. Amadiou, F. & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique*. Paris : Editions Retz.
2. Azevedo, R. & Cromley, J. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia ? *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 523-535.
3. Bloom, B. S. (1979). *Caractéristiques individuelles et apprentissages scolaires*. Bruxelles : Editions Labor.
4. Chen, N. S., Teng, D. C. E., & Lee, C. H. (2011). Augmenting paper-based reading activity with direct access to digital materials and scaffolded questioning. *Computers & Education*, 57(2), 1705-1715.
5. Cosnefroy, L. (2012). Autonomie et formation à distance. *Recherche et formation*, 69, 111-118.
6. De Lièvre, B., Depover, C., & Dillenbourg, P. (2006). The relationship between tutoring mode and learners' use of help tools in distance education. *Instructional Science*, 34, 97-129.
7. Demaizière, F. (2007). Didactique des langues et TIC : les aides à l'apprentissage. *Alsic*, 10, 1, 5-21.
8. Durak, G., Ozkeskin, E. & Ataizi, M. (2016). QR Codes in education & communication. *Tojde*, 17(2), 42-58.
9. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Oxon : Routledge.
10. Lehmann, T., Hähnlein, I. & Ifenthaler, D. (2014). Cognitive, metacognitive & motivational perspectives on reflection in self-regulated online. *Computers in Human Behaviour*, 32, 313-323.
11. McCabe, M. Tedesco, S. (2012). Using QR Codes and Mobile Devices to Foster a Learning Environment for Mathematics Education. *International Journal of Technology Inclusive and Inclusive Education*, 1(6), 37-43.
12. Ozcelik, E., & Acarturk, C. (2011). Reducing the spatial distance between printed and online information sources by means of mobile technology enhances learning: Using 2D barcodes. *Computers & Education*, 57(3), 2077-2085.
13. Rikala, J., & Kankaanranta, M., (2012). The Use of Quick Response Codes in the Classroom. *Proceedings of the 11th Conference on Mobile and Contextual Learning* (p.148-155).
14. Temperman, G. (2013). *Visualisation du processus collaboratif et assignation de rôles de régulation dans un environnement d'apprentissage à distance*. Thèse de doctorat. Université de Mons, Mons.
15. Vieux, M. (2012). Retour d'expérience sur un jeu pédagogique utilisant des QR Codes. Dans R. Nkambou & S. Cerri (dir.) *Actes du colloque TICE 2012* (p. 255-259).