



HAL
open science

Tâches collaboratives supportées par un Etherpad et par un forum de discussion : analyse de leurs usages et de la progression des apprenants

Gaëtan Temperman, Sébastien Walgraeve, Bruno de Lièvre

► To cite this version:

Gaëtan Temperman, Sébastien Walgraeve, Bruno de Lièvre. Tâches collaboratives supportées par un Etherpad et par un forum de discussion : analyse de leurs usages et de la progression des apprenants. 7ème Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2015), Jun 2015, Agadir, Maroc. pp.90-101. hal-01405937

HAL Id: hal-01405937

<https://hal.science/hal-01405937>

Submitted on 30 Nov 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Tâches collaboratives supportées par un Etherpad et par un forum de discussion : analyse de leurs usages et de la progression des apprenants

Gaëtan Temperman¹, Sébastien Walgraeve, Bruno De Lièvre¹

¹ Université de Mons, Service de pédagogie générale et des médias éducatifs,
18, Place du Parc, 7000 Belgique
gaetan.temperman@umons.ac.be
bruno.delievre@umons.ac.be

Résumé. Si le forum constitue un outil privilégié pour mettre en oeuvre un apprentissage collaboratif, peu d'études à notre connaissance se sont intéressées aux effets conjugués des usages d'un outil de structuration des connaissances et d'un outil de communication asynchrone sur le développement de compétences. Dans le cadre de cette contribution, nous décrivons un scénario pédagogique intégrant un module Etherpad, dédié à l'écriture collaborative, et un forum de discussion pour structurer l'activité collaborative au sein des différents groupes restreints dans le contexte de travaux pratiques d'un cours universitaire. L'espace d'édition partagée donne aux apprenants la possibilité de produire la synthèse de leurs solutions qu'ils ont discutée préalablement au sein d'un forum de discussion. À partir d'une évaluation individuelle pré-test/post-test et de l'exploitation des traces d'apprentissage, notre analyse croisée du processus et des progressions montre que seul l'usage du forum contribue à expliquer la progression en conceptualisation. Pour les gains en analyse, nous observons que l'activité de l'Etherpad interagit positivement avec celle du forum et le niveau initial des apprenants. Au niveau de l'analyse du processus, nous mettons en évidence que le comportement est plus homogène dans l'espace de structuration que dans l'espace de communication.

Mots-clés. Apprentissage collaboratif à distance, Etherpad, Forum de discussion, Scénario pédagogique, Exploitation des traces

Abstract. If a discussion group is a privileged tool to create a CSCL environment, few studies to our knowledge investigated the combined effects of the uses of a knowledge structuring tool and an asynchronous communication tool on the development of skills. A shared edition space gives to learners the possibility to produce the synthesis of the solutions they discussed before within the discussion board. With a pretest/posttest design and a logs exploitation, our analysis shows that only the use of a forum contributes to explain a progression in conceptualization. As far as process analysis is concerned, we observe that the learner's behavior is more homogeneous in the Etherpad than in the discussion board.

Keywords. CSCL, Etherpad, Discussion board, Pedagogical script, Learning analytics

1. Introduction

Complémentairement aux outils de communication indispensables pour argumenter et pour échanger au sujet de la tâche collaborative, les apprenants se doivent de disposer d'outils permettant de soutenir le processus d'organisation des connaissances et de contribuer à l'élaboration d'un produit collaboratif. Ils permettent de rassembler différents éléments discutés en vue de les intégrer et de les articuler dans une nouvelle structure. La mise à disposition d'un espace de structuration se justifie d'un point de vue constructiviste par le besoin de manipuler des représentations externes (chaînes argumentatives, liens établis entre les connaissances...) pour élaborer de nouvelles connaissances.

Différents outils basés sur une logique de partage et de structuration peuvent ainsi être intégrés dans l'environnement d'apprentissage. Ces outils sont susceptibles d'amener les apprenants à adopter des stratégies de co-writing qui les amène à écrire à plusieurs mains lors de chaque étape du projet. Un examen théorique de la littérature montre que les études relatives aux espaces de structuration se sont essentiellement centrées sur les effets et les usages du wiki, lequel induit une modalité de travail asynchrone. Ces recherches tendent à mettre en évidence un bénéfice de leur usage en termes d'apprentissage. Une étude comparative menée par Neumann & Hood (2009) montre ainsi que les étudiants qui ont pu disposer d'un wiki s'engagent davantage dans la tâche comparativement à des étudiants ne disposant pas de l'outil d'écriture à plusieurs mains. Mak & Coniam (2008) mettent également en évidence un impact positif du wiki sur l'apprentissage. Leur analyse qualitative comparative des contributions entre une situation d'écriture mobilisant un wiki et une autre sans le support de l'outil indique que les étudiants aboutissent à une production de meilleure qualité quand ils disposent de l'outil et à condition qu'ils adoptent une stratégie collaborative. À partir d'un plan expérimental de type pré-test/post-test, Wichadee (2010) observe que les étudiants progressent significativement dans l'apprentissage d'une seconde langue à la suite de leur activité dans le wiki. L'analyse du processus montre que la lecture et les modifications opérées sur les contributions des pairs pour améliorer la production rentrent en ligne de compte pour expliquer cette évolution positive.

En termes de perceptions, les apprenants ont généralement une opinion positive de l'outil concernant son apport dans le travail collaboratif et à la qualité de celui-ci (Elgort, Smith & Toland, 2008 ; Temperman, De Lièvre & Lenz, 2009). Ces derniers auteurs mettent également en évidence que le wiki est particulièrement adapté pour une tâche de synthèse. Lors de l'intégration de l'outil pour mettre en commun un ensemble de travaux individuels, l'analyse de l'opinion des utilisateurs montre qu'ils le jugent très positivement comme moyen de structuration. Ils ont toutefois une perception négative des fonctionnalités de suivi, tel que l'historique, qui s'avère difficile à utiliser pour visualiser les changements récents dans l'environnement d'édition. Cette observation peut s'expliquer par le fait qu'il s'agissait pour les apprenants d'une première expérience avec un outil d'écriture à plusieurs mains. Il apparaît donc important de guider la découverte de ces environnements à l'aide de

tutoriels ou de manipulations préalables à la tâche d'apprentissage. Dans cette même étude, les analyses au niveau du processus montrent également la complémentarité indispensable du wiki avec un outil de communication permettant de coordonner l'activité collaborative dans l'espace de travail. Leur observation est cohérente avec l'étude de Dillenbourg & Traum (2006). Ces auteurs montrent que les apprenants utilisent de manière complémentaire l'outil de structuration à leur disposition (un tableau blanc) et l'outil de communication (chat) en fonction du type d'informations qu'ils souhaitent partager. Ils utilisent davantage le tableau blanc pour échanger des informations non persistantes qui peuvent correspondre à des inférences issues de leur traitement de l'information et le chat pour des informations plus explicites. À l'occasion d'une étude exploratoire, Elgort, Smith & Toland (2008) rapportent que les étudiants estiment qu'un espace de type wiki est utile pour organiser les informations et partager les connaissances. Ils indiquent par ailleurs que l'outil favorise la responsabilisation et la participation de l'ensemble des membres du groupe. Pour les enseignants, l'outil facilite l'identification des apports de chacun à la résolution de la tâche proposée, objectivable à partir de l'exploitation des traces informatiques.

D'autres études apportent des informations relatives aux conditions d'intégration du wiki. Wang & al. (2005) observent ainsi dans un contexte d'apprentissage des langues que les étudiants qui éditent de manière importante dans le wiki aboutissent à des résultats moins élevés. Pour expliquer cette différence, les auteurs avancent comme hypothèse que l'outil de structuration doit être lié aux objectifs fixés par le cours et à la nature de la tâche proposée. Ce résultat corrobore l'étude de Bower, Woo, Roberts & Watters (2006) qui montre, sur la base du déploiement de wikis dans deux contextes différents (projet vs jeu de questions-réponses), que les apprenants ont une perception plus positive de son usage quand l'outil est mobilisé pour réaliser une tâche authentique dans le cadre d'un développement de projet de groupe. De manière concordante, De Wever & al. (2015) mettent en avant que le potentiel du wiki est lié à la présence d'un script qui structure la collaboration dans l'espace d'édition. Les étudiants bénéficiant d'un script de collaboration ont ainsi un degré de responsabilité partagée perçue plus élevée que ceux n'en disposant pas. Raman, Ryan & Olfman (2005) ainsi que Engstrom & Jewett (2005) montrent également que l'usage d'un wiki dans un contexte réel nécessite une formation préalable des apprenants pour que ceux-ci puissent en retirer des bénéfices en matière d'apprentissage. Lors de l'examen de la relation entre le processus et l'activité dans le wiki objectivée par le nombre de modifications réalisées, Laru, Näykki & Järvelä (2012) montrent que l'usage d'un wiki pour réaliser différentes tâches d'écriture a un effet significatif sur les progrès individuels dans le développement des compétences ciblées.

À partir de cet examen théorique de la littérature, nous pouvons mettre en avant que les résultats de ces différentes études relatives à l'usage des outils de structuration dans un contexte d'apprentissage concordent avec le modèle d'acceptabilité d'un outil technologique (Tricot & al., 2003). L'utilité et l'utilisabilité perçues constituent en effet des variables-clefs à prendre en compte lors de la sélection d'outils de structuration comme le wiki dans un environnement d'apprentissage collaboratif. L'utilisabilité du wiki est probablement moins évidente qu'un outil de communication comme le forum ou le chat, par le simple fait que son usage est moins fréquent en

dehors du contexte académique. En ce qui concerne l'utilité, les études de Wang & al. (2005) et Bower & al. (2006) tendent à montrer que la pertinence du choix du wiki est plutôt liée à la nature des compétences à développer. Notre revue de la littérature permet en outre de mettre en évidence que peu d'études ont investigué la question des outils de structuration synchrones sur l'apprentissage, cette absence peut s'expliquer par la diffusion et l'utilisation récente de ces technologies d'édition collaborative. Il nous semblait donc pertinent de traiter cette problématique en apportant quelques éléments de réponse aux effets d'interaction entre un outil permettant de structurer à la fois les connaissances de manière synchrone ou asynchrone et un outil de communication. Cette interrogation nous a conduit à développer et évaluer un environnement d'apprentissage organisant l'activité collaborative à partir d'un Etherpad et d'un forum de discussion.

2. L'environnement d'apprentissage collaboratif

Le contexte de notre étude est celui de travaux pratiques organisés à distance pour des étudiants universitaires dans le cadre d'un cours de pédagogie. Le scénario d'apprentissage se compose de deux tâches collaboratives distinctes : une tâche de conceptualisation programmée sur quatre semaines et une activité d'analyse prévue sur trois semaines. La tâche de conceptualisation consiste à réaliser des comparaisons, avec des liens d'oppositions ou de similitudes, entre les différents concepts théoriques du cours. La tâche d'analyse demande d'identifier ces concepts dans trois études de cas et de justifier leurs choix. Chaque groupe collaboratif se compose de 5 étudiants. Afin d'assurer le travail collaboratif, les étudiants bénéficient dans l'environnement d'apprentissage mis en place sur la plate-forme « Moodle » d'un forum de discussion et d'un Etherpad. Cet éditeur de texte permet aux utilisateurs de mettre à jour simultanément ou de manière différée un document, et fournit un historique sous la forme de « ligne du temps » donnant la possibilité d'observer l'évolution d'un document. L'espace d'édition permet également d'identifier la contribution de chaque auteur par un surlignement de couleur différente. Parallèlement à la zone d'édition, les utilisateurs disposent d'une zone de chat permettant d'interagir avec les différents membres du groupe qui visualisent le texte. D'un point de vue pédagogique, l'Etherpad est préstructuré par l'enseignant avec les énoncés des situations-problèmes posés de manière à guider le processus de recherche des apprenants. Les énoncés ont été proposés directement dans l'Etherpad afin que les étudiants puissent facilement s'y familiariser et y formuler leurs solutions. Enfin, une consigne précise aux apprenants d'utiliser l'environnement d'apprentissage mis à leur disposition tout en mentionnant que l'évaluation de ce travail pratique portera à la fois sur la qualité des échanges qui auront lieu dans le forum et sur les différentes productions attendues dans l'Etherpad. En termes d'encadrement, les étudiants ont l'opportunité dans leur forum d'équipe via un fil de discussion dédié de poser leurs questions à un tuteur. Ce mode d'intervention tutorial peut être qualifié de réactif.

3. Méthodologie

L'échantillon considéré se compose de 160 apprenants (N=160) répartis dans 32 groupes collaboratifs (5 membres/groupe). Les individus ont été intégrés de manière aléatoire dans ces différents groupes. Avec la mise en oeuvre d'un environnement collaboratif, on peut évidemment espérer améliorer la qualité de l'apprentissage individuel. Nous allons par conséquent consacrer une première partie de notre analyse à la progression des apprenants dans la maîtrise des deux compétences ciblées. Pour évaluer les effets au niveau des performances individuelles, nous avons eu recours à un plan d'observations qui s'appuie sur un pré-test et un post-test identiques, évaluant le niveau des individus en ce qui concerne leurs compétences de conceptualisation et d'analyse. Ce dispositif « pré-post » nous donne ainsi la possibilité de calculer un gain relatif.

En ce qui concerne les variables du processus, nous exploitons les traces d'activités dans le forum de discussion et dans l'Etherpad laissées par les apprenants au cours de la réalisation des tâches. Au niveau de l'usage du forum de discussion, nous avons pris en considération différents indicateurs complémentaires susceptibles d'influencer la progression des apprenants. Nous nous appuyons ainsi sur l'implication et sur l'assiduité des apprenants dans les échanges (Jaillet, 2005). L'assiduité des apprenants correspond au nombre total de jours durant lesquels un message au moins a été déposé par l'étudiant (Quintin, 2008) et exprimé en pourcentages. L'implication est obtenue à partir du degré d'interactivité, en nous référant à Quintin & Masperi (2006, p. 20) qui déterminent « *qu'il y a interaction lorsque, dans l'élaboration du discours commun, un locuteur tient compte d'un message précédent pour élaborer son intervention* ». Nous avons donc considéré une variable permettant de rendre compte de la façon dont les étudiants se répondent les uns aux autres. Pour décrire cette interactivité, nous utiliserons le nombre de messages en réponse à des messages postés par d'autres membres. Le nombre moyen de réponses fournies par membre nous a permis d'évaluer la proportion des réponses par rapport aux autres membres de l'équipe. Cette « interactivité par rapport au groupe » permet d'objectiver l'implication effective de l'apprenant en relation avec l'engagement global de ses partenaires. Pour apprécier l'équilibre de l'engagement, nous avons eu recours à un coefficient de Gini afin de comparer les inégalités de distributions entre les groupes. Si les étudiants écrivent un même nombre de mots, le coefficient prend la valeur nulle. Inversement, quand un seul membre du groupe écrit l'ensemble des mots, le coefficient prend la valeur une. Parallèlement à ces informations quantitatives, nous avons réalisé une analyse de contenu en prenant en compte deux variables lexicométriques. La première détermine le nombre de concepts différents du cours utilisés dans les messages qui permet d'objectiver la couverture du domaine de connaissances par les apprenants. Afin d'analyser l'argumentation qui prend place dans les interactions, nous avons utilisé la même procédure afin de comptabiliser le nombre d'occurrences de certains mots charnières argumentatifs. Ces mots correspondent à une relation de causalité (p.e : parce que), de conséquence (p.e : donc), d'opposition (p.e : mais) et d'addition (p.e : de plus). Concernant l'usage de l'Etherpad, nous avons également pris en compte des indicateurs d'assiduité et

d'implication. L'assiduité à l'Etherpad a été évaluée à l'aide de l'historique des modifications. Elle a été obtenue en calculant la différence entre la dernière date de modification et celle où il a été modifié au niveau de son contenu. Les essais réalisés par les étudiants pour tester l'outil de structuration n'ont pas été pris en compte. La variable utilisée peut être définie comme le nombre de jours pendant lesquels l'Etherpad a été édité. Compte tenu de la nature des traces recueillies, nous avons calculé cette variable au niveau du groupe. Afin d'évaluer le niveau d'implication, nous avons calculé les pourcentages de contribution entre les membres du groupe dans l'éditeur de texte. Au niveau des échanges synchrones, nous avons comptabilisé le nombre de messages dans le chat proposé dans l'espace d'édition. Complémentairement, nous avons au niveau quantitatif considéré un indice de collaboration à partir des traces des surlignements colorés permettant d'identifier les contributions individuelles des apprenants. Afin de nous assurer qu'ils ont effectivement collaboré, nous avons observé le nombre d'énoncés édités par deux collaborateurs ou plus. Un énoncé comportant au moins deux couleurs peut ainsi être caractérisé comme « collaboratif ». Ce nombre d'énoncés édités de manière collaborative varie de 0 à 24 pour la tâche de conceptualisation et de 0 à 45 pour la tâche d'analyse. Afin d'établir un indice de collaboration comparable, nous avons converti ce nombre d'énoncés sur un total de 100. Sur le plan qualitatif, nous avons également observé à partir d'une analyse lexicométrique la couverture du contenu dans l'Etherpad et le degré d'argumentation par individu. En nous appuyant sur ces différentes variables, nous sommes en mesure d'apporter des éléments de réponse aux trois questions de recherche suivantes :

Question 1 : Quelle est la progression des apprenants dans la maîtrise des deux compétences ciblées ?

Question 2 : Comment les apprenants utilisent-ils l'Etherpad et le forum de discussion mis à leur disposition dans l'environnement d'apprentissage ?

Question 3 : Quelles sont les variables issues du processus d'apprentissage dans le forum de discussion et dans l'éditeur de texte qui expliquent le développement des deux compétences ?

4. Résultats

4.1 Question 1 : Quelle est la progression des apprenants dans la maîtrise des deux compétences ciblées à la suite de la réalisation dans l'environnement d'apprentissage ?

La mesure du gain relatif permet d'évaluer l'évolution des compétences développées au cours de l'apprentissage. Le tableau 1 met en évidence que les apprenants ont une progression moyenne de 29,63 % en conceptualisation et de 46,34 % en analyse. Une analyse de variance à mesures répétées entre le pré-test et le post-test met en évidence un développement significatif de la compétence de

conceptualisation ($F = 276,37$; $p = 0,000$) et de la compétence d'analyse ($F = 363,41$; $p = 0,000$).

Tableau 1. Statistiques descriptives : progression des apprenants

	Pré-test	Post-test	Gain relatif	CV pré-test	CV post-test
Conceptualisation	16,25 %	42,42 %	29,63 %	0,75	0,51
Analyse	22,01 %	59,69 %	46,34 %	0,68	0,38

Par le calcul d'un gain relatif, nous observons que les apprenants progressent de manière plus importante ($F = 38,666$; $p = 0,000$) en analyse (46,34 %) qu'en conceptualisation (29,63 %). Il y a une différence de 16,71 % en faveur de l'analyse. En nous référant à Gérard (2003), un gain relatif supérieur à 30 % peut être considéré comme une progression importante dans un dispositif de formation. Ce développement significatif de compétences de haut niveau chez les apprenants observé sur une période courte et avec un tutorat en mode réactif nous amène à penser que cette organisation se révèle efficiente sur le plan pédagogique. La lecture des coefficients de variation (CV) indique clairement que la variabilité des scores diminue entre le pré-test et le post-test. Elle baisse de 24,8 % pour la partie conceptualisation (passant de 0,75 à 0,51) et de 30 % pour la compétence d'analyse (passant de 0,68 à 0,38). Nous pouvons donc mettre en avant que le dispositif a un effet sur l'équité. Les apprenants obtiennent des résultats plus homogènes au post-test qu'au pré-test.

4.2 Question 2 : Comment les apprenants utilisent-ils l'Etherpad et le forum de discussion mis à leur disposition dans l'environnement d'apprentissage ?

L'examen du tableau 2 permet de se rendre compte de l'usage du forum lors des deux activités de conceptualisation et d'analyse. Au niveau de l'assiduité du forum, nous observons une relative stabilité entre la tâche de conceptualisation ($\bar{X} = 39,28$ %) et la tâche d'analyse ($\bar{X} = 40,95$ %). En ce qui concerne l'implication, on constate que les apprenants s'impliquent davantage lors de la seconde activité. En effet, lors de l'activité 1, ils ont écrit en moyenne 33,30 messages. Lors de la tâche d'analyse, ces nombres augmentent. Les apprenants produisent en moyenne 31 % de messages de plus (\bar{X} passant de 33,30 à 43,50). L'analyse du contenu portant sur les mots-clés argumentatifs et les concepts du cours confirme cette différence au niveau de l'implication. On constate que les étudiants utilisent, lors de la deuxième tâche, en moyenne 21 % de mots argumentatifs en plus ($F = 4,731$; $p = 0,037$). En moyenne, ils utilisent 41,10 concepts différents lors de l'activité 1 contre 43,70 lors de l'activité 2. L'examen des coefficients de Gini indique un équilibre dans les échanges au sein des groupes restreints lors de la tâche de conceptualisation (coef de Gini moyen = 0,25) et lors de la tâche d'analyse (coef de Gini moyen = 0,27). Nous pensons que la structuration du scénario peut expliquer cet engagement homogène dans la discussion. Nous observons également que la couverture du contenu est identique, quelle que soit la nature de l'activité. Lors de la tâche de conceptualisation, il est intéressant d'observer le lien significatif entre l'équilibre des échanges et la couverture conceptuelle du groupe ($r = -0,455$; $p = 0,000$). L'homogénéité des échanges dans

l'espace de communication semble donc induire un traitement plus large du contenu proposé.

Tableau 2. Statistiques descriptives relatives à l'usage du forum de discussion

	Tâche de conceptualisation		Tâche d'analyse	
	Moy	CV	Moy	CV
Niveau d'assiduité (%)	39,28 %	0,38	40,95 %	0,45
Nombre total de messages	33,30	0,62	43,50	0,97
Equilibre des contributions (par groupe) (Gini)	0,25	0,41	0,27	0,41
Degré de couverture conceptuelle	41,10	0,32	43,70	0,20
Degré d'argumentation	60,30	0,72	73,00	0,95
Indice de collaboration	12,90	0,47	11,90	0,55

A la lecture de ces différents résultats, nous pouvons estimer que l'activité des apprenants dans le forum est relativement importante (le niveau d'assiduité est proche de 40 %) quelle que soit la nature de l'activité envisagée. Intéressons-nous à présent aux usages de l'éditeur de texte. Le tableau 3 reprend les différentes variables retenues pour objectiver son utilisation au cours des deux activités.

Tableau 3. Statistiques descriptives relatives à l'usage de l'Etherpad

	Tâche de conceptualisation		Tâche d'analyse	
	Moy	CV	Moy	CV
Niveau d'assiduité (par groupe)	38,39 %	0,66	31,38 %	0,65
Equilibre des contributions (par groupe) (Gini)	0,16	0,56	0,18	0,58
Degré de couverture conceptuelle	15,00	0,38	15,80	0,38
Degré d'argumentation	16,20	0,72	17,00	0,68
Indice de collaboration (par groupe)	20,70 %	1,23	12,56 %	1,87
Nombre de messages dans le chat	9,30	1,41	10,80	1,34

Au niveau de l'implication, on remarque que les étudiants s'impliquent de manière plus homogène dans l'Etherpad (coef de Gini moyen pour la conceptualisation = 0,16 et coef de Gini moyen pour l'analyse = 0,18) que dans le forum. Lors de la tâche de conceptualisation, nous mettons en évidence une corrélation à la limite de la significativité entre l'équilibre de l'engagement et la couverture conceptuelle ($r = -0,339$; $p = 0,057$). Cette observation concorde avec le lien similaire obtenu dans le forum. Nous observons par ailleurs que les indices de collaboration sont peu élevés lors des deux tâches. Cela signifie que les apprenants ont davantage adopté une logique coopérative pour éditer la synthèse de leur groupe. Concernant le degré de collaboration, il apparaît significativement plus important ($F = 7,377$; $p = 0,011$) lors de la tâche de conceptualisation (20,70 %) que lors de la tâche d'analyse (12,56 %). Une dynamique différente dans la zone d'édition partagée peut donc apparaître en fonction de la nature de la tâche. On s'aperçoit également que la messagerie instantanée a été très peu utilisée par les étudiants dans l'espace de structuration. Au regard du coefficient de variation supérieur à 1, on observe une très forte hétérogénéité dans l'usage de ce chat disponible dans l'Etherpad. Voyons à présent les observations issues du processus d'apprentissage qui sont susceptibles d'expliquer le développement des compétences.

4.3 Question 3 : Quelles sont les variables de processus qui expliquent le développement de compétences ?

Afin d'identifier les variables du processus pouvant expliquer les gains relatifs au niveau de la performance, nous avons eu recours à une analyse de régression multiniveau. Cette technique d'analyse permet de mettre en relation une variable prédite avec un ensemble de variables prédictives, où les données sont hiérarchisées. Elle permet de tenir compte du fait que les individus appartiennent simultanément à plusieurs contextes. La variabilité des mesures peut donc être expliquée par les caractéristiques propres à l'individu (niveau 1) ou par celles du groupe (niveau 2). Les variables dépendantes doivent appartenir au premier niveau, car cette analyse vise à expliquer quelque chose qui se passe au niveau le plus bas. Le pouvoir explicatif du modèle (part de variance estimée) peut être évalué en calculant « l'écart entre la variance estimée par le modèle vide et la variance résiduelle estimée par un modèle plus complet, divisé par la variance estimée par le modèle vide » (Bressoux, 2010, p. 313). Afin de déterminer les variables pouvant expliquer le mieux le gain de performance, nous avons calculé la part de variance estimée (pseudo R^2) pour chaque variable prise isolément. Nous avons alors retenu celles qui étaient les plus pertinentes, significatives ($p \leq 0,05$) ou proches de la significativité ($p = .10$) et qui avaient les meilleurs pouvoirs explicatifs pour créer notre modèle, tout en évitant les variables colinéaires.

4.3.1 Modèle explicatif du gain en conceptualisation

Le pourcentage de contribution ($\beta = 0,364$; $p = 0,111$) et le degré d'interactivité par rapport au groupe ($\beta = 0,528$; $p = 0,053$) interagissent positivement avec le nombre de concepts échangés sur le forum ($\beta = 0,083$; $p = 0,012$) et expliquent 10,43 % de la progression dans la maîtrise de la compétence en conceptualisation. Ce résultat est cohérent avec ceux de Quintin & Masperi (2006) qui montrent que la présence de la reprise de la parole de l'autre dans l'élaboration de son propre discours entretient un lien positif avec la qualité de l'apprentissage. Relevons que l'indice de transactivité est la variable qui a le plus de poids dans l'explication du développement de la compétence.

Tableau 4. Modèle multiniveau prédictif du gain en conceptualisation

	Variance inter-groupe	Variance intra-groupe	Variance inter-groupe expliquée	Variance intra-groupe expliquée	-2 log V déviance	Variance totale expliquée (pseudo R^2)
Modèle vide	845,16 (4,9%)	43,52 (95,1%)	/	/	1533,14	/
Modèle comprenant les 3 variables prédictives	722,47	73,49	68,87 %	14,52 %	1518,96	10,43 %
<i>Prédicteurs niveau 1 (individus)</i>			Bêta (β)		p	
<i>Variabes issues de la tâche de conceptualisation</i>						
Pourcentage de contribution (forum)			0,364		0,111	
Concepts (forum)			0,083		0,012	
Interactivité par rapport au groupe (forum)			0,528		0,053	

4.2.2 Modèle explicatif du gain en analyse

Le nombre de concepts différents traités dans le forum ($\beta = 0,619$; $p = 0,014$) et le pourcentage de contribution dans l'Etherpad ($\beta = 0,811$; $p = 0,039$), lors de l'activité d'analyse, constituent de bons prédicteurs dans la progression en analyse. Le pourcentage de contribution sur le forum, lors de l'activité de conceptualisation, semble expliquer aussi la progression en analyse ($\beta = 0,469$; $p = 0,015$). Le score au pré-test module ces trois variables du processus ($\beta = - 4,971$; $p = 0,039$). Plus les étudiants obtiennent des notes faibles au pré-test en analyse, plus ils peuvent espérer progresser dans cette compétence. Le dispositif n'est pas donc neutre et ses effets interagissent avec les caractéristiques initiales des apprenants. Les quatre variables de notre modèle expliquent 13,06 % de la progression en analyse.

Tableau 5. Modèle multiniveau prédictif du gain en analyse

	Variance inter-groupe	Variance intra-groupe	Variance inter-groupe expliquée	Variance intra-groupe expliquée	-2 log V déviance	Variance totale expliquée (pseudo R ²)
Modèle vide	1134,44 (0,1%)	1,11 (99,9%)	/	/	1572,98	/
Modèle avec 4 variables prédictives	984,75	2,54	-129%	13,20%	1545,66	13,06
<i>Prédicteur niveau 1 (individus)</i> <i>Tâche de conceptualisation</i>			Bêta (β)		p	
Forum - pourcentage de contribution			0,469		0,015	
<i>Prédicteurs niveau 1 (individus)</i> <i>Tâche d'analyse</i>			Bêta (β)		p	
Forum – concepts différents			0,619		0,014	
Etherpad - pourcentage de contribution			0,811		0,039	
<i>Prédicteurs niveau 1 (individus)</i> <i>Pré-test en identification</i>			Bêta (β)		p	
Score pré-test en identification			-4,971		0,039	

6. Discussion des résultats et perspectives

Tout d'abord, nous pouvons mettre en avant que la scénarisation pédagogique s'appuyant sur un outil de communication et sur un outil de structuration peut avoir un effet positif non seulement sur le niveau de maîtrise, mais également sur la diminution du niveau d'hétérogénéité d'un groupe dont la gestion constitue souvent une difficulté pour les enseignants au premier cycle universitaire. Ce résultat va dans le sens d'un certain nombre d'études qui montrent qu'un outil d'édition collaboratif peut impacter positivement l'apprentissage à condition que celui-ci soit proposé à partir d'un script de collaboration (Widachee, 2010 ; De Wever & al., 2015) et que les deux outils dédiés à la collaboration se révèlent complémentaires (Dillenbourg & Traum, 2006). L'analyse des usages montre que le degré d'interactivité est plus important dans le forum de discussion que dans l'Etherpad. Si les contributions dans l'éditeur sont symétriques, nous observons que les apprenants envisagent plutôt ce travail selon une modalité indépendante. Par ailleurs, le comportement semble plus hétérogène dans le forum de discussion que dans l'éditeur de texte collaboratif. Cette

différence peut s'expliquer par l'association d'une couleur à chaque collaborateur et qui permet de la sorte d'identifier en un coup d'oeil la participation de chacun dans l'espace d'édition. Nous avançons que cette modalité de visualisation de leur contribution proposée par défaut dans l'Etherpad peut réguler le comportement des apprenants. Sur le plan pédagogique, nous pouvons mettre en avant que la tâche de conceptualisation nécessite la mobilisation d'opérations mentales plus exigeantes et pousse les étudiants à s'impliquer en fournissant plus de justifications et en argumentant davantage, comparée à celle de l'analyse.

La comparaison des deux modèles explicatifs rapportés indique que l'activité du forum a davantage de poids que l'activité dans l'éditeur de texte. Nous pouvons à cet égard émettre l'hypothèse que l'éditeur de texte se révèle moins utile pour développer la compétence de conceptualisation. Nous pouvons ainsi confirmer que la pertinence du choix du wiki est plutôt liée à la nature des compétences à développer (Bower & al., 2006). L'activité du forum contribue à la fois au développement de la compétence de conceptualisation et d'analyse. Par ailleurs, le degré de couverture des concepts traités dans le forum de discussion se retrouve dans les deux modèles explicatifs de notre étude. Cet indice d'approfondissement du contenu contribue à expliquer à la fois les gains en conceptualisation et en analyse. Nous rejoignons les observations de Temperman (2013) qui, sur la base d'une analyse lexicométrique similaire à celle mise en œuvre dans nos expérimentations, montrent que l'usage des notions-clefs dans les échanges en ligne constitue un indicateur de la qualité des interactions et de la progression dans la maîtrise du contenu. Dans le modèle explicatif du gain en analyse, nous mettons en évidence que le niveau de départ en analyse contribue au modèle explicatif du développement de cette capacité lors des deux expérimentations. Ce résultat corrobore l'étude de Shachar (2003) qui met en avant que l'apprentissage collaboratif a d'autant plus d'impact sur l'élève que son niveau est faible au départ. Si nous pouvons dire que le dispositif constitue une aide significative pour les étudiants les plus faibles au départ, ce résultat se doit toutefois d'être nuancé dans le sens que celui-ci peut également s'expliquer par un effet de seuil de notre outil d'évaluation. Retenons également que les contributions dans le forum favorisent le développement de la compétence en analyse. Nous pouvons donc estimer qu'il existe une interdépendance entre les tâches cognitives proposées. Enfin, il est intéressant d'observer qu'aucune variable de niveau 2 (groupe) ne contribue à expliquer les gains sur le plan individuel et que les degrés d'assiduité n'entrent pas en ligne de compte dans les modélisations.

En termes de perspectives, les valeurs réduites des pseudo R^2 de nos modèles explicatifs nous invitent à poursuivre l'identification d'indicateurs pertinents exploitant les traces d'apprentissage. Au niveau de l'encadrement de l'apprentissage, cette recherche de nouveaux indicateurs permettra en outre de guider le développement d'outils de visualisation permettant aux apprenants de disposer d'indicateurs significatifs pour réguler au mieux leur progression dans leur environnement collaboratif.

7. Bibliographie

1. Bower, M., Woo, K., Roberts, M., & Watters, P.A. (2006). Wiki pedagogy - A tale of two wikis. In International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET 06), Sydney, Australia.
2. Bressoux, P. (2010). *Modélisation statistique appliquée aux sciences sociales*. Bruxelles : De Boeck.
3. De Wever, B., Hämäläinen, R., Voet, M. & Gielen, M. (2015). A wiki task for first year university students : the effects of scripting student's collaboration. *The Internet and Higher Education*, 25(1), 37-45.
4. Dillenbourg, P., & Traum, D. (2006). Sharing Solutions: Persistence and Grounding in Multimodal Collaborative Problem Solving. *Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 121–151.
5. Elgort, I., Smith, A. G., & Toland, J. (2008). Is wiki an effective platform for group course work ?. *Australasian journal of Educational Technology*, 24(2), 195-210.
6. Engstrom, M.E., & Jewett, D. (2005). Collaborative learning the wiki way. *TechTrends*, 49(6), 12-15. Mak, B., & Coniam, D. (2008). Using wikis to enhance and develop writing skills among secondary school students in Hong Kong. *System*, 36, 437-455.
7. Jaillet, A. (2005). Peut-on repérer les effets de l'apprentissage collaboratif à distance ? *Distances et savoirs*, 3(1), 49–66.
8. Laru, J., Näykki, P. & Järvelä, S. (2012). Supporting small group learning using multiple Web 2.0 tools : a case study in the higher education context, *The Internet and Higher Education*, 15(1), 29-38.
9. Mak, B., & Coniam, D. (2008). Using wikis to enhance and develop writing skills among secondary school students in Hong Kong. *System*, 36, 437-455.
10. Neumann, D. L., & Hood, M. (2009). The Effects of Using a Wiki on Student Engagement and Learning of Report Writing Skills in a University Statistics Course. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 382–398.
11. Quintin, J.-J., & Masperi, M. (2006). Analyse d'une formation plurilingue à distance : actions et interactions. *ALSIC*, 9, 5-31.
12. Quintin, J.-J. (2008). Accompagnement tutoral d'une formation collective via Internet Analyse des effets de cinq modalités d'intervention tutorale sur l'apprentissage en groupes restreints. Thèse de doctorat, Université Mons-Hainaut, Mons.
13. Shachar, H. (2003). Who gains what from cooperative learning : an overview of eight studies. In A. Ashman & R. Gillies (Eds.), *Cooperative Learning: The Social and Intellectual Outcomes of Learning in Groups*. New-York : Routledge.
14. Temperman, G., De Lièvre, B., & Lenz, D. (2009). Ecrire à plusieurs mains dans un wiki : Analyse des processus et des perceptions des étudiants. In C. Develotte, F. Mangelot & E. Nissen (Eds.), *Actes du colloque Epal 2009*, Université Stendhal : Grenoble.
15. Temperman, G. Visualisation du processus collaboratif et assignation de rôles de régulation dans un environnement d'apprentissage à distance. Thèse de doctorat. Université de Mons, Mons.
16. Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In C. Desmoulin P. Marquet & D. Bouhineau (Eds). *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (pp. 391-402). Paris : ATIEF
17. Wichadee, S. (2010). Using Wikis to Develop Summary Writing Abilities of Students in an EFL Class. *Journal of College Teaching & Learning*, 7(12), 5–10.