

Controverse : un point de vue depuis la psychologie cognitive

André Tricot
ESPE Toulouse

CLLE – Laboratoire Travail et Cognition
UMR 5263 CNRS, EPHE & Université Toulouse 2

A paraître en 2019 dans B. Albero, S. Simonian, & J. Eneau (Eds.), *Activité humaine et numérique. Hommage aux travaux d'une exploratrice*. Dijon : Raison & Passions.

Dans son ouverture, Monique Linard pose des questions fondamentales : pourquoi est-ce que dans notre champ (enseigner, apprendre, (se) former) ça ne change pas ? Pourquoi est-ce qu'on n'apprend pas, on ne cumule pas des connaissances, des résultats de recherche ? Pour elle, l'écologie totalisante des technologies numériques ignore plusieurs caractéristiques fondamentales du vivant et de l'activité humaine, notamment quand il s'agit d'apprendre, enseigner, (se) former. Monique Linard souligne l'importance d'une approche intégrée des caractéristiques qui font de nous des êtres humains et apprenants. Selon elle, la logique du vivant n'est pas réductible à la logique numérique. Je propose de discuter de ces questions, en adoptant un point de vue depuis la psychologie cognitive. Avant cela je vais souligner l'intérêt des travaux de Monique Linard à mes yeux.

Pour le psychologue cognitiviste que je suis, les travaux de Monique Linard sont particulièrement intéressants. Par exemple, dans un article publié dans le *Journal of Computer Assisted Learning* (Tricot et al., 2000), nous les citons déjà. Selon moi, ces travaux présentent toujours une approche des apprentissages humains non-naïve, bien documentée et inscrite dans l'actualité de la recherche. A cet égard, son article publié dans *Intellectica* en 1994 est remarquable : les débats de l'époque sont précisément présentés, avec une mise en perspective très réussie et une discussion approfondie des limites des approches cognitivistes classiques. Dès le début de l'article, les deux grandes catégories d'apprentissage sont rappelées : « l'apprentissage de premier niveau, réactif involontaire, automatique inconscient » vs « l'apprentissage actif volontaire de second niveau, avec régulation autonome consciente, réfléchi par le système, de sa propre activité. » Qu'en est-il aujourd'hui, au sein de la psychologie cognitive, à propos des apprentissages, notamment dans les environnements numériques ? J'ai le sentiment que deux évolutions majeures peuvent être décrites, qui correspondent à la clôture de deux débats, tandis qu'une troisième évolution sera abordée plus bas :

- le débat cognitivisme computo-symbolique vs. connexionnisme neuro-mimétique est dépassé, à peu près depuis la publication de l'article de Monique Linard. D'une part, on a compris que les deux courants ne peuvent sans doute pas s'opposer par les techniques de modélisation qu'ils utilisent (ce ne sont que des techniques de modélisation). D'autre part, les outils de modélisation connexionniste peuvent très bien simuler toute fonction symbolique (voir par exemple Courrieu, 1994).

- le cognitivisme computo-symbolique pur et dur n'existe plus. Les chercheurs qui croient que le système cognitif humain ne traite que des informations symboliques n'osent plus affirmer cela comme ça. Ce que traite le système cognitif humain est beaucoup plus large et ouvert aujourd'hui, même chez les cognitivistes les plus bornés (en tout cas en psychologie cognitive de l'apprentissage ; il n'est pas certain que l'on puisse être aussi affirmatif dans toutes les branches de la psychologie cognitive, cf. la synthèse de Cowan, 2014).

Comment les sciences de l'apprentissage et les sciences de l'éducation peuvent s'enrichir mutuellement ?

Il me semble qu'un exemple typique d'une vue non équilibrée des relations entre sciences de l'apprentissage et les sciences de l'éducation (ici restreintes aux sciences de l'enseignement) se trouve par exemple chez Mayer (2008), par ailleurs un excellent auteur. Selon lui, les sciences de l'apprentissage peuvent (au mieux) tester des théories de l'apprentissage, tandis que les sciences de l'enseignement peuvent concerner (au mieux) des situations d'apprentissages authentiques. Il représente ainsi les relations entre recherches pratiques et théoriques :

	Non SE : concernent des situations d'apprentissage artificielles	SE : concernent des situations d'apprentissage authentiques
Non SA : ne testent pas des théories de l'apprentissage		SE seulement
SA : testent des théories de l'apprentissage	SA seulement	SA et SE

SA= sciences de l'apprentissage ; SE = sciences de l'enseignement

Tableau 1. Relations entre sciences de l'apprentissage et sciences de l'enseignement selon Mayer

Cette approche consiste donc à considérer les sciences de l'enseignement comme relevant de recherches pratiques, n'étant pas capables de tester des théories de l'enseignement.

Une façon plus équilibrée d'articuler ces deux domaines de recherche se trouve chez Sensevy (2011), selon qui cette articulation dépend notamment de notre capacité à caractériser ce qu'il est possible d'apprendre et ce qu'il est possible d'enseigner. Cette façon de poser le problème (Figure 1) revient à dire que ce qu'il est possible d'enseigner, il est possible de l'apprendre, sans que la réciproque ne soit vraie : ce qu'il est possible d'apprendre, il n'est pas forcément possible de l'enseigner. Cette approche permet d'envisager que ce que l'on est capable d'apprendre par enseignement doit présenter des caractéristiques spécifiques, que ne partagent pas d'autres apprentissages.

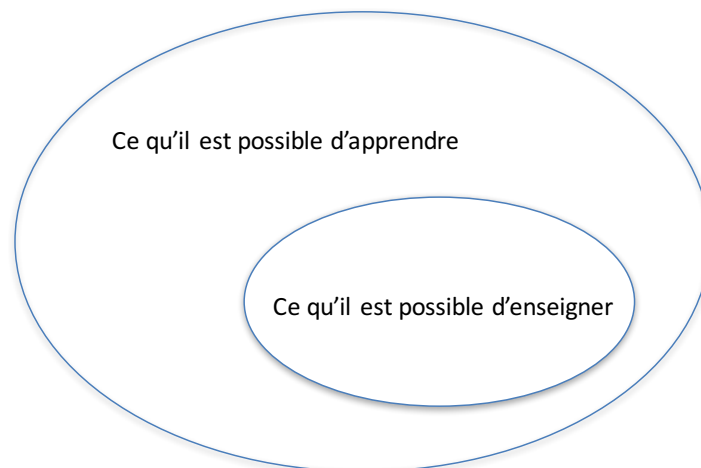


Figure 1. Relations entre apprentissage et enseignement, inspiré de Sensevy

Une réponse à Sensevy réside l'approche évolutionniste des apprentissages humains, qui distingue les connaissances biologiquement, culturellement, historiquement primaires et les connaissances biologiquement, culturellement, historiquement secondaires (Geary, 2008). Cette opposition (Tableau 1) correspond aux deux types d'apprentissage évoqués par Monique Linard en ouverture. La capacité des humains à apprendre des connaissances qui ne servent pas à grand-chose au moment où ils les apprennent (et le fait de comprendre que c'était là la fonction principale de l'école ! voir par exemple Sweller, 2015) a profondément bouleversé le domaine. Les apprentissages dans les environnements numériques sont donc envisagés aujourd'hui selon qu'ils relèvent d'un apprentissage adaptatif (par exemple lorsqu'un adolescent apprend à utiliser Wikipédia en utilisant Wikipédia) ou d'un apprentissage non-adaptatif (par exemple lorsqu'on se rend compte qu'il est nécessaire d'enseigner des connaissances à propos de Wikipédia car même un usage quotidien (Sahut et al., 2015) ne suffit pas à les apprendre). Les contraintes qui pèsent sur les apprentissages adaptatifs et non-adaptatifs sont tellement différentes (Sweller, 2008 ; Tricot & Sweller, 2014) qu'un enseignement qui voudrait « naïvement » imiter les apprentissages adaptatifs (dont les moteurs sont les interactions sociales, l'exploration, le jeu) ne semble pas fonctionner.

	Connaissances primaires	Connaissances secondaires
Utilité	Adaptation à l'environnement social, vivant, et physique <i>J'apprends ce que je fais, Je vais ce que j'apprends</i>	Préparation à la vie future (sociale, de travail) <i>Distinction tâche / connaissance apprise</i>
Attention	Peu importante	Très importante
Apprentissage	Inconscient, sans effort, rapide Fondé sur l'immersion, les interactions sociales, l'exploration, le jeu	Conscient, avec effort, lent. Fondé sur l'enseignement, la pratique délibérée, intense, dans la durée
Motivation	Pas besoin de motivation	Motivation extrinsèque souvent nécessaire
Généralisation	Oui	Très difficile
Exemples	Reconnaissance des visages, langage oral	Langage écrit, mathématiques

Tableau 2. Quelques caractéristiques des connaissances primaires et secondaires

Pourquoi est-ce que dans notre champ (enseigner, apprendre, (se) former) ça ne change pas ?

Selon la perspective de psychologie cognitive de l'apprentissage que je viens de présenter, une caractéristique importante des apprentissages scolaires de connaissances secondaires réside dans le fait que l'on peut quasiment tout le temps distinguer la tâche à réaliser par les élèves et la connaissance qu'ils apprennent. Les tâches ne sont que des moyens, les connaissances constituent le but des apprentissages scolaires. A l'opposé, avec les apprentissages adaptatifs, on fait ce que l'on apprend et on apprend ce que l'on fait. Cette distinction permet de dresser la liste des tâches scolaires (Musial et al. 2012) :

- Les tâches d'étude (Écouter un cours ; Lire un texte ; Lire un texte procédural ; Traiter un document multimédia ; Étudier un cas)
- Les tâches de résolution de problème (Problèmes « ordinaires » ; Problèmes mal définis ou projets ; Problèmes ouverts ; Exercices ; Problèmes résolus ; Diagnostic et détection d'erreurs)
- Les tâches de recherche d'information (Préparer un exposé ; Enquête documentaire)
- Les tâches de dialogue (La co-élaboration ; L'aide ; Le questionnement)
- Les tâches de production (Rédaction de texte ; Réalisation d'un objet)
- Les jeux
- Toutes les combinaisons entre tâches

Ces tâches sont donc en nombre limité, la plupart sont connues et pratiquées depuis des siècles. Pour répondre à la question de Monique Linard, peut-être que « ça ne change pas » parce qu'il est extrêmement difficile d'inventer de nouvelles tâches d'apprentissage scolaire. Ces tâches sont rares tout simplement, et cela fait plus de 2000 ou 3000 ans qu'un peu partout sur terre on tente d'en inventer de nouvelles, sans probablement dépasser 1 ou 2 invention par siècle, au mieux (je serais bien en difficulté s'il fallait que je cite les deux tâches inventées au cours du 20^{ème} siècle).

Une autre hypothèse est inspirée des travaux de Chi et Wylie (2014), qui ont récemment proposé de distinguer les tâches scolaires et les niveaux d'engagement des apprenants dans la tâche. Elles définissent quatre de ces niveaux :

- Passif : lorsque les élèves sont focalisés sur et reçoivent des explications, ils leur accordent de l'attention.
- Actif : lorsque les élèves manipulent sélectivement et physiquement les supports d'apprentissage.
- Constructif : lorsque les élèves génèrent de l'information au-delà de ce qui a été présenté (ils comprennent plus que ce qu'on leur explique par exemple).
- Interactif : lorsque deux (ou plus) élèves collaborent à travers un dialogue à une co-construction.

Les niveaux d'engagement de Chi et Wylie constituent une catégorisation de ce que nous avons appelé les moteurs des apprentissages ci-dessus, quand nous parlions des apprentissages primaires adaptatifs. A partir d'une analyse de la littérature empirique, ces auteures montrent que chaque fois que tout est comparable (même connaissance à apprendre, même tâche, mêmes apprenants), alors il est possible de classer l'efficacité des modes d'activité : passif < actif < génératif < interactif. Ainsi, une même tâche, comme « lire un texte », peut être réalisée de manière plus ou moins engageante : Juste lire, lire à haute voix < Souligner, surligner, résumer avec des copié-collés < Fabriquer des tableaux, des schémas, résumer avec ses propres mots < Elaborer un résumé commun, mettre en discussion les schémas de chacun. Cette plus grande efficacité et ce plus grand engagement dans la tâche s'accompagnent d'une plus grande exigence : la tâche est plus longue à réaliser, elle est moins à la portée des élèves ayant le moins de connaissances, elle nécessite plus d'accompagnement.

Les pédagogies nouvelles, depuis plusieurs siècles, tentent de réutiliser dans la classe les moteurs des apprentissages adaptatifs : le jeu, l'exploration et les interactions entre pairs. Ce faisant elles réalisent exactement ce que décrivent Chi et Wylie : elles augmentent le niveau d'engagement. Depuis des siècles, nous redécouvrons régulièrement les « moteurs » des apprentissages primaires, parce que nous ne disposons pas d'un cadre pour distinguer les connaissances primaires et secondaires, ni les tâches scolaires de l'engagement dans les tâches. Il est même probable que notre domaine subisse régulièrement l'influence de propos extrêmement naïfs (comme « Les livres seront bientôt obsolètes » selon Thomas Edison en 1913), qui confondent les supports, les tâches et les contraintes (spatiales, temporelles) qui pèsent sur les situations d'apprentissage par enseignement. Si nous nous laissons

régulièrement abuser par des propos aussi naïfs, c'est peut-être parce que nous ne disposons pas d'un cadre par accumuler des connaissances, des résultats de recherche.

Pourquoi est-ce qu'on n'apprend pas, on ne cumule pas des connaissances, des résultats de recherche ?

Cette autre question extraordinairement importante posée par Monique Linard est sans aucun doute au-delà de ma portée. Mais je vais quand même essayer d'apporter un élément de réponse, ou simplement une comparaison. En psychologie cognitive, nous avons conduit nos recherches au sein d'un paradigme, pendant plus de 40 ans. Ce paradigme computo-symbolique classique, dont j'ai dit plus haut que plus personne n'osait le défendre sérieusement, a présenté un grand avantage : il a permis d'accumuler des résultats. Partir du postulat que le système cognitif humain traite des informations, qu'il est possible de décrire à un certain niveau comme symboliques (qu'il est donc possible de modéliser, de simuler), avec une capacité de traitement extrêmement limitée (la mémoire de travail) et une capacité de stockage illimitée (la mémoire à long terme) était une ânerie ? Sans doute. Mais en accumulant des résultats pendant 40 ans, on a réussi à bien mieux comprendre le fonctionnement de la mémoire, l'apprentissage, l'attention, la perception, le langage, le raisonnement, etc. On a pu se débarrasser de concepts inopérants comme l'intelligence ou le don.

Un paradigme n'a pas pour fonction d'être plausible, ni d'être très complexe, mais de pouvoir produire des résultats comparables et être remis en cause.

Conclusion : une histoire de filiation

J'ai répété mon intérêt pour les travaux de Monique Linard, fondés sur une très bonne connaissance (critique) des travaux dans le domaine des processus d'apprentissage, c'est-à-dire réunissant les conditions d'un dialogue avec d'autres disciplines, notamment la psychologie de l'apprentissage. Parmi les auteurs qu'elle cite, il y a Claude Bastien, un psychologue du développement, Piagétien, devenu cognitiviste très marqué par le *Human problem solving* de Newell et Simon, ainsi que par la théorie *Adaptive Character of Thought* de John Anderson. En 2004 il a publié avec son épouse Mireille Bastien Toniazzo un merveilleux ouvrage, « Apprendre à l'école », qui traite de façon très originale et très profonde des relations entre sciences de l'apprentissage et situations d'enseignement. 10 ans avant la publication de cet ouvrage, je soutenais ma thèse avec lui. C'est sans doute une raison de plus, très affective celle-là et pas du tout cognitiviste, qui me fait tant aimer les travaux de Monique Linard.

Références bibliographiques

- Anderson, J. R. (1990). *The adaptive character of thought*. Psychology Press.
- Bastien, C., & Bastien Toniazzo, M. (2004). *Apprendre à l'école*. Armand Colin.
- Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist, 49*(4), 219-243.
- Courrieu, P. (1994). Connexionnisme et fonctions symboliques. In J.P. Caverni, C. George, & G. Politzer, *Raisonnements : Conjoncture et Prospective. Psychologie Française, 39-2*, 231-236.
- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational Psychology Review, 26*, 197-223.
- Geary, D. C. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational Psychologist, 43*, 179-195.
- Linard, M. (1994). Vers un sujet narratif de la connaissance dans les modélisations de l'apprentissage. *Intellectica, 19*, 117-165.
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of

multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760.

Musial, M., Pradère, F., & Tricot, A. (2012). *Comment concevoir un enseignement ?* Bruxelles : De Boeck

Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Prentice-Hall.

Sahut, G., Mothe, J., Jeunier, B., & Tricot, A. (2015). Qu'apprennent les jeunes usagers à propos de Wikipédia ? In L. Barbe, L. Merzeau & V. Schafer, (Eds.), *Wikipédia, objet scientifique non identifié*. (pp. 149-161). Presses Universitaires de Paris-Ouest.

Sensevy, G. (2011). Les sciences de l'apprendre : à propos des relations fondamentales entre l'enseigner et l'apprendre. *Séminaire IFE*, Lyon, 2 décembre.

Sweller, J. (2008). Instructional implications of David C. Geary's evolutionary educational psychology. *Educational Psychologist*, 43(4), 214-216.

Sweller, J. (2015). In academe, what is learned, and how is it learned? *Current Directions in Psychological Science*, 24(3), 190-194.

Tricot, A., & Sweller, J. (2014). Domain-specific knowledge and why teaching generic skills does not work. *Educational Psychology Review*, 26(2), 265-283.

Tricot, A., Pierre-Demarcy, C., & El Bousarghini, R. (2000). Specific help devices for educational hypermedia. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 102-113.