

**Conférence : faire un usage raisonné des technologies.  
Est-ce que les sciences cognitives peuvent aider ?**

**Par Mme Elena Pasquinelli**

*Elena Pasquinelli*, chercheur en philosophie et sciences cognitives, chargée de mission de la fondation « la main à la pâte », membre de l'institut Jean Nicod (CNRS) et enseignante à l'ENS.

Les neurosciences ont découvert que notre cerveau n'a pas forcément toutes les fonctions adaptées pour s'adapter au numérique. La biologie évolutionniste, l'intelligence artificielle et d'autres sciences nous permettent d'étudier tout cela : *the cog science family*.

*-prendre garde aux « mythes » autour des capacités des jeunes et de leurs cerveaux*

*-conséquences pour un usage raisonné*

*-idées et projets pédagogiques*

## **MYTHES DES NATIFS NUMERIQUES : intéressés, compétents, différents**

Est-ce que d'être à l'aise dans la manipulation d'une technologie est suffisant pour être considéré comme compétent ?

Le numérique a en fait une grande adaptabilité manuelle mais est-ce que pour autant on est plus compétent ?

On a tendance à être optimiste sur nos capacités ; comprenons-nous pour autant les mécanismes profonds de compréhension : c'est l'illusion de compréhension : 1<sup>er</sup> mythe

L'autoévaluation est difficile.

Nous avons tendance à surévaluer nos compétences et cette tendance est d'autant plus forte que les compétences sont limitées.

Divers domaines sont concernés.

Les élèves pensant maîtriser les nouvelles technologies, ne le savent pas forcément...La fréquentation du web ne garantit pas la littéracie en ce qui concerne les critères de recherche, et l'évaluation des sources.

Les plus grands utilisateurs sont plus les 35-44 ans. Les jeunes en font surtout une utilisation sociale et souvent ni créative ni productive.

Les jeunes surestiment leur maîtrise du numérique et leur compréhension des règles du bon usage éthique d'internet.

### **Conséquences :**

-il faut un apprentissage dédié au numérique : recherche, blog, réseaux sociaux

### **2<sup>ème</sup> mythe : la transformation numérique du cerveau**

Les adolescents sont-ils plus violents ? Plus multitâches ?

**Test : *the Monkey Business Illusion***

-L'attention est limitée : on ne peut pas prêter attention à plusieurs tâches en même temps.  
-Le cerveau fait des switch rapides d'une tâche à une autre : **task switch rapide**. On paye un coût cognitif (erreurs, temps).

Ces caractéristiques ne bougent pas avec l'utilisation des nouvelles technologies ; même si l'on peut avoir l'illusion d'être bon en multi-tasking

Le cerveau n'est pas un muscle.

L'entraînement rend meilleur mais ne garantit pas un effet significatif ni durable.

Aucun laboratoire n'a mis en évidence un transfert de la plus-value de l'entraînement cérébral à la vie de tous les jours.

Souvent les joueurs de jeux d'action ont une meilleure capacité de perception mais attention on ne sait pas dans quelle direction va la causalité.

Les études causales sont peu nombreuses et les effets ne sont pas démontrés...

### Réflexions générales

La plasticité, l'évolution du cerveau n'est pas si rapide qu'on le dit, et dans l'autre sens :

Comment notre cerveau influence l'usage que nous faisons des nouvelles technologies ?

Nous avons souvent besoin de trouver des causes.

Nous avons un cerveau social très développé.

Quel est l'impact de notre cerveau ancien sur l'utilisation des technologies ?

### **Conséquences à tirer de la réponse au mythe de la transformation numérique du cerveau**

Mettre en place des stratégies efficaces en apprentissage notamment.

Exemple : beaucoup d'images et beaucoup de liens dans un texte entraînent trop de distractions et peuvent perdre l'attention de certains élèves.

L'Ingénierie des situations d'apprentissage repose sur toutes ces données.

Cela nous alerte aussi que certaines situations de classe ne sont pas mono-tâche mais multitâche (Chez le professeur, ces tâches sont automatisées)

**Exemple** : collègue travaillant (SPIN) sur les cas de dyspraxie (trouble de la gestualité fine) ; la maîtresse demande de mettre les manteaux et de se retrouver au centre de la cour; l'enfant dyspraxique ne peut pas aller au centre de la cour car mettre le manteau est une tâche complexe.

**A la main à la pâte**, un outil pédagogique a été créé pour aider les élèves à prendre conscience des limites de l'attention, des mécanismes ; ensuite on élabore ensemble des stratégies applicables.

### 3<sup>ème</sup> mythe : l'utilisation du numérique nous dispense-t-il des efforts ?

Est-ce qu'apprendre en s'amusant dispense de l'effort ?

Dispense de l'effort d'apprendre des faits, d'acquérir des connaissances parce qu'on a Wikipedia ?

La valeur positive de l'effort est à mettre en avant.

Certaines formes d'effort sont nécessaires pour bien apprendre (« **Mets-toi bien ça dans la tête** » de **Peter C.Brow, Henry L.Roediger, Mark A.McDaniel**).

Se tester avec effort est efficace.

Ecrire, synthétiser demande plus d'effort mais est plus efficace sur les apprentissages.

Lire/relire une leçon (effort moindre) est beaucoup moins efficace.

Valoriser l'effort a un effet positif sur la motivation.

Exemple : l'évaluation a un effet positif même si on la fait avant l'apprentissage! C'est une stratégie efficace qui permet de focaliser l'attention sur les choses importantes qui vont être abordées. Et cela demande quand même un effort, on ne joue pas à un jeu, même si c'est une évaluation formative.

Tous les efforts ne sont pas également positifs car ils mettent en situation d'échecs ou de stress quand ils dépassent les capacités de l'élève. Donc attention à ne pas introduire de stress improductif.

Les efforts de lire 2 lignes et de synthétiser ce qu'on a lu ont un effet très positif.

Cela demande des situations où l'on a préalablement motivé, explicité l'effort : **créer des situations qui engagent à l'effort**

### La valeur positive de la connaissance

Posséder des connaissances aide à comprendre.

Est-ce que savoir faire des recherches (wikipedia) suffit ? Est-ce qu'on peut se dispenser d'apprendre tous les faits?

Les adultes et élèves qui ont des connaissances ont plus d'avantages : comprendre un texte c'est le décoder certes mais aussi se servir de ses connaissances pour comprendre le sens du texte. Ex :

Comparer la compréhension de 2 individus qui lisent un même texte évoquant le base-ball, celui qui connaît ce sport est forcément avantagé par rapport à celui qui n'en a aucune connaissance.

Posséder des connaissances aide à penser aussi au sens de l'amélioration de la mémoire de travail (la mémoire à court est limitée à environ 7 items) L'apprentissage de concepts (regrouper des catégories d'idées) facilite l'utilisation d'informations nouvelles en lien avec la mémoire à court terme.

Pour être efficace sur internet il faut choisir des mots clefs ; avoir des connaissances permet de sélectionner les mots clefs et les informations sur internet.

Le numérique n'a pas fait évoluer **les limites** du cerveau. Nous avons plus d'informations mais avec les limites de compréhension de notre cerveau.

### Effet GOOGLE sur la mémorisation

Un élément issu d'une seule étude : quand on sait que l'information est disponible quelque part on a moins tendance à la mémoriser. Les informations étant disponibles via les moteurs de recherche, on pourrait avoir tendance à minimiser les efforts d'apprentissage.

### Conséquences à tirer de la réponse au mythe

-Réfléchir à donner la motivation à l'effort mais arrêter de se culpabiliser

-Réduire le stress nuisible mais mettre l'accent et valoriser l'effort visible

-il s'agit de développer des activités pédagogiques stratégiques pour accompagner les élèves dans la construction de connaissances et dans l'utilisation de sources secondaires d'information de manière raisonnée. <http://www.fondation-lamap.org/fr/esprit-scientifique>

## QUESTIONS/INTERVENTIONS

**Q1** : j'enseigne les maths et beaucoup de garçons ne prennent pas les cours alors que les filles le font. Est-ce que les garçons ont la tâche de seulement écouter et les filles ont la capacité d'écouter et d'écrire (notamment en dictées). D'autre part, certaines études auraient prouvé que l'apprentissage modifiait les gaines de myéline et facilitait l'apprentissage.

**E.Pasquinelli** : filles et garçons dans la même classe n'ont pas le même niveau de maturation cognitive. En maths, les études faites en France notamment montrent des réactions différentes des garçons et filles face aux maths stéréotypées : pour une même tâche de géométrie présentée comme du dessin ou des math, les filles réussissent mieux quand on leur présente comme une tâche de dessin : c'est peut-être une différence d'aptitude plutôt ?

Tout apprentissage a un impact sur le cerveau avec une modification structurale et fonctionnelle toute la vie. L'apprentissage renforce les connexions entre neurones. A l'adolescence se passe la myélinisation des axones (les zones postérieures ont une maturation plus précoce ; les zones préfrontales mûrissent plus tard notamment à l'adolescence). C'est un processus normal mais pas forcément une explication ; à l'adolescence il y a en même temps l'élagage des synapses : d'où le retour sur des actions assez infantiles (prise de risques...)

**Lycée de l'académie de Dijon** : est-ce que le fait de mettre en place des stratégies pour éviter l'utilisation des portables n'évite pas à nos élèves de faire face à la frustration ?

**E.Pasquinelli** : cela dépend de l'objectif que l'on se donne. Si l'objectif est la frustration est bien il faut interdire le portable. Multiplier les objectifs dans une situation d'apprentissage est très délicat.  
**Un cours = un objectif.**

**Q3** : un problème : la difficulté avec les élèves de faire des corrections. Ne peut-on pas les amener par eux-mêmes à prendre conscience de l'importance de la correction ?

**E.P** : il y a différentes stratégies: correction données aux collègues, corrections par les camarades ; j'aurais tendance à dire qu'anticiper peut être utile : donner les questions sur lesquelles on va être évalué avant.

**Q4** : pourquoi dans l'éducation nationale on ne nous enseigne pas toutes ces notions dans nos formations initiales notamment ?

**E.P** : les sciences cognitives sont récentes (1956) ; on a besoin de stabiliser les connaissances avant de les utiliser à bon escient. L'éducation est une grande institution et elle se tourne petit à petit vers les neurosciences. Stanislas Dehaene, collègue de France (conférences disponibles)

<https://www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/>

Nous sommes en train en ce moment de participer à un changement majeur : savoir mixte entre sciences cognitives et sciences de l'éducation. C'est un processus plus complexe. Vous êtes à la frontière et vous avez la chance d'y participer.

**CS** : la preuve de l'engagement de l'EN s'exprime en cette journée. On ne peut pas mettre ces notions dans toutes les formations initiales courtes et déjà bien chargées mais cela commence à se faire notamment à l'ESPE de Saint-Denis.

## ATELIERS

Un point sur l'année dernière et la continuité entre l'année passée et cette année. « **Nouvelles connaissances sur la mémoire : quel intérêt pour la pédagogie ?** », par Françoise Clerc, 15 Mars 2016

Avis des collègues présents.

Concrètement qu'est-ce qu'on en fait demain dans la classe ? L'évaluation ? Les QCM ?

### 1) La valeur positive de la connaissance

### 2) La valeur positive de l'effort

#### Tour de table :

Enseignants de Sciences physiques et chimiques, mathématiques, SVT, Sciences et Techniques Médico-sociales, Biotechnologies Génie Biologique, Biotechnologies santé-environnement, SII option architecture et construction, technologie, physique et électricité appliquée, Génie électrique option électrotechnique, histoire et géographie, Economie et Gestion, COP, directrice de CIO.

#### Retour sur la conférence d'Elena Pasquinelli

**Suggestion** : formation sur deux journées : une demi-journée plus tôt dans l'année avec conférence ensuite mise en place de groupes expérimentaux pour essayer des pratiques différentes ; puis un retour sur expériences plus tard dans l'année pour échanger les pratiques.

**Intervention** : la notion d'efforts est vraiment importante ; on va découdre des mythes. E.Paquinelli a dit qu'il y avait des dispositifs au sein d'une classe ou au sein de l'établissement pour axer sur ces points-là.

**-Collègue qui a expérimenté les neurosciences en classe**: utilisation du site du *collège de France* (<https://www.college-de-france.fr/site/college/index.htm>) puis recherches avec le diapo de l'année dernière et avec d'autres chercheurs québécois . J'ai essayé de faire des choses transversales ; la mise en application est assez difficile ; je suis passé à la présentation de résultats expérimentaux aux élèves pour qu'ils comprennent certaines stratégies cognitives ; selon les élèves c'est intéressant ou non. La question de la lecture et des tests est vraiment importante. La mise en application est difficile l'interaction des collègues est fondamentale. Je diminue le temps de cours pour avoir plus de QCMs.

**Intervention** : l'évaluation est intéressante pour valoriser les élèves également.

**Intervention** : donner les questions avant le cours ; des collègues font choisir aux élèves les questions de la prochaine évaluation. Au début les élèves posent questions faciles et la fin ils trouvent des questions difficiles. Cela soude aussi la classe : ceux qui ont préparé les questions difficiles aident les autres camarades à comprendre. Ils peuvent préparer chez eux.

**Intervention** : à tester sur le long terme ; il faut que ce soit un plus au devoir habituel...

[-Lien avec la conférence sur la mémoire : « Nouvelles connaissances sur la mémoire : quel intérêt pour la pédagogie ? », par Françoise Clerc, 15 Mars 2016](#)

**Intervention** : cela complète bien la conférence sur la mémoire présentée en 2016.

**Intervention** : un peu loin dans le temps il est donc difficile de faire le lien entre les deux. Mais comment accéder à l'ancienne conférence ?

Réponse : se connecter sur le site :

<http://biotechnologies.ac-creteil.fr/>

### -La nécessité de l'effort

**Intervention** : j'en ai parlé à mes élèves et ça a été assez bien vécu. L'enjeu est aussi au niveau de la provenance sociale des élèves.

**Intervention** : dans nos classes, mise en place depuis 3 ans de l'évaluation orale sur la base du volontariat ; ils ont fait l'effort de revoir le cours et donc ils voient qu'ils ont des bonnes notes. fonctionne bien.

**Intervention** : Stratégies sans note ? L'effort n'a pas une récompense immédiate ? Comment faire sans note ?

**Intervention** : l'orientation a une incidence également : questions posées à la COP...

**Réponse de la COP** : les représentations, les motivations et le projet sont des points sur lesquels nous devons travailler avec les élèves.

**Réponse de la directrice du CIO** : le choix du projet est parfois second par rapport à l'établissement et le projet de la classe. Même si ce n'est pas le choix de l'élève, s'il renoue avec le projet de réussite, il peut retrouver plaisir et la motivation pour apprendre.

Pour l'effort, c'est compliqué selon l'appréhension de l'effort. C'est un ensemble à retravailler. L'effort était présent avant maintenant on parle de motivation ; on revient à la valorisation de l'effort ; des études ont été menées sur des étudiants de début de l'université ; la réussite universitaire est très liée à l'engagement autonome, la culture générale, le réseau de camarades...Les étudiants décrochent souvent à cause de leur isolement et de leur mal être. On parle du métier « d'étudiant ».

Ce travail de cumul de connaissances doit être motivant et le reste arrive après. Les questions du projet, du choix, de la motivation sont fondamentales

Dans les filières Bac Pro ASSP de Paris qui sont pourtant sélectives et avec des orientations ciblées, on observe malgré tout des élèves démotivés.

**Intervention** : la désillusion est aussi une raison de la démotivation.

**Intervention** : la notion d'orientation est compliquée et liée à la motivation. J'ai l'impression d'un recul des élèves quant à la nécessité du travail ; la notion de travail, la professionnalisation les fait fuir, leur fait peur.

**Intervention** : j'ai l'impression qu'avant c'était pareil ; la première année après le bac était difficile aussi. La période de rupture d'environnement est difficile aussi.

**Intervention** : être adulte c'est prendre en charge plus de choses ; j'ai le sentiment qu'on nous demande parfois beaucoup en tant qu'enseignant : apprendre des compétences, donner le goût de l'effort, la motivation, un métier, le bonheur, être adulte...

**Intervention** : est-ce que la note est une garantie de l'effort fourni?

**Intervention** : quand on a un groupe classe on ne peut pas savoir ce qu'il y a « derrière » chaque élève.

**Intervention** : la motivation vient aussi avec la matière ; être motivé à fournir un effort ; la question des tests est fondamentale ; la situation la plus efficace pour faire un effort cognitif. L'idée de présenter des informations de neuroscience sous-jacente n'est pas inintéressante : cela donne la capacité à chacun de pouvoir rectifier le tir.

**Intervention** : expérience : on met des enfants devant un bonbon, s'ils résistent au bonbon on leur donne un deuxième ; la gestion de la frustration serait un facteur de réussite...  
L'effort physique de rester assis est une double tâche donnée aux élèves. C'est ce qu'on appelle le contrôle exécutif.

**Intervention** : le problème de l'immédiateté du bénéfice de l'effort. Aujourd'hui ils veulent un métier prestigieux, rapide, efficace ayant un bon salaire. La société pousse à ces idées. Les représentations tombent quand on se met dans la réalité.

**CIO** : qu'est-ce que la classe inversée ? Est-ce efficace ? Serait-ce un moyen pour faire faire des efforts aux élèves ?

**Réponse** : les élèves travaillent en amont du cours. Cela fonctionne bien mais si on fait cela tout le temps les élèves se lassent.

**Intervention** : cela permet de dégager du temps en classe ; ceux qui ne font pas se retrouvent en situation classique.