

# **Notes sur la Conférence internationale**

## **“Les sciences cognitives dans la salle de classe”**

### **Jeudi 28 et Vendredi 29 Mars 2019**

#### **Ouverture de la conférence par M. Jean-Michel Blanquer, Ministre de l'Education Nationale**

“Les sciences cognitives sont une des révolutions de notre temps” affirme Monsieur le Ministre de l'Education Nationale, Jean-Michel Blanquer. Il poursuit en indiquant que nous nous situons au début d'une vaste conquête de notre cerveau et s'est faire montre d'obscurantisme que de ne pas s'informer ou de tenter de le nier.

Il convient, d'après lui, de se situer aux antipodes de tous les simplismes des sciences cognitives. Il est possible de faire des progrès et de les faire à la lumière des sciences cognitives.

Un des leviers : les évaluations de CP, CE1 qui s'intéressent à la maîtrise des fondamentaux.

L'évaluation doit être dédramatisée, elle doit être un levier, bienveillante, une aide. L'erreur est une bonne chose. C'est par les erreurs que nous avançons. Mais il ne faut pas persévérer dans l'erreur : il faut des évaluations. Les recherches doivent rendre possible ce qui paraît impossible : la personnalisation des parcours, intégrer les élèves en situation de handicap.

Ces perspectives nouvelles doivent être maîtrisées par les enseignants et il est nécessaire de réfléchir au bon mariage entre l'homme et la technologie.

Comment un monde de plus en plus technologique peut être de plus en plus humain?

C'est une partie importante des enjeux de la formation des professeurs, initiale et continue. Il nous faut relever les défis de notre temps.

#### **Introduction de Stanislas Dehaene, Président du Conseil Scientifique de l'Education Nationale**

Il apparaît essentiel de réduire les inégalités qui sont une plaie à la lumière des résultats majeurs de la science. Il est essentiel de diffuser les informations nécessaires pour l'épanouissement de tous les enfants : cela passe par la transmission de l'état des lieux de la recherche. C'est la mission du conseil scientifique.

En effet, le conseil scientifique se doit d'apporter un éclairage scientifique sur les grands enjeux et notamment sur les inégalités sociales puisque l'école n'arrive pas à réduire ces inégalités. L'apport de la science peut le faire à travers la connaissance sur la nutrition, le sommeil ou encore le fonctionnement du cerveau.

Cet objectif nécessite d'examiner les pratiques pédagogiques existantes et de donner de nouveaux outils aux enseignant.es car, l'enseignant.e est la clé, il faut lui donner les moyens de réussir: c'est ce que l'on désigne par l'expression « empower the teacher ».

Par ailleurs, cela implique de mener un veille scientifique permanente : rechercher en amont, mener des expérimentations sur le terrain et favoriser la mutualisation avec la recherche internationale, faire des recommandations pour enrichir la formation initiale et continue.

Les axes de travail sont:

- Évaluations et interventions : cet axe est à l'origine du dispositif EVALAIDE des évaluations de primaire. Elles ont pour objectif d'aider les enseignant.es à voir le panorama de la classe. Seul.es les enseignant.es voient les fonctionnements cognitifs de leur classe, ils peuvent mesurer les difficultés et les progrès de chaque élève, et prévoient une mise en place pédagogique comme réponse au profil des élèves.
- Formation et ressource : aider à créer des contenus, recenser des dispositifs de formation.
- Pédagogie et manuels scolaires : recommandations sur l'utilisation des manuels de lecture.
- Handicap et inclusion scolaire: examens et évaluations inclusifs pour tous les élèves dys, mission surdité.
- Confiance en soi et métacognition: réfléchir aux gestes pédagogiques pour éviter la perte de confiance.

Il est à noter qu'il existe des pistes pour de nouveaux groupes : aide à l'orientation, l'intelligence artificielle (aide à l'adaptation), l' cole maternelle/ la pédagogique et les contenus (le vocabulaire, les mathématiques, le bilinguisme), guide sur l'enseignement de la lecture et de l'écriture en CP.

### **Les fondamentaux de l'apprentissage par Patricia K. Khul, Université de Washington.**

Mme Khul s'appuie sur le constat suivant: les capacités d'apprentissage entre 0 et 5 ans sont extraordinaires ce qui amène à dire qu'il est nécessaire de préparer les enfants à l' cole. Par ailleurs, les recherches nous montrent que le cerveau social est bien plus important que nous le pensions avant, il est important pour toute la vie, il faut comprendre la puissance de la communication en face à face. En effet, la communication en présence réactive les neurones.

Des études ont été menées sur l'évolution du langage : elles ont identifié des phases critiques, et confirmé qu'il n'y a pas d'apprentissage à certains moments.

De 0 à 7 ans, on est un génie de l'apprentissage du langage, c'est plus difficile après la puberté.

La science peut nous apprendre à comprendre les phases critiques.

### L'intérêt de la phase du bébé.

A 6 mois, les bébés sont des citoyens du monde : tous les bébés s'orientent vers le changement de son. Les parents, eux, non et ils réagissent aux sons auxquels ils ont été soumis, ceux de leur culture. La transformation se fait avant la première année. Durant la première année, le cerveau se concentre sur les sons familiers de la langue. Ce changement prédit la capacité d'apprentissage à 3 ans et l'apprentissage de la lecture à 5 ans.

L'adulte ne peut pas distinguer les sons différents alors que les enfants le peuvent. L'apprentissage des bébés est en lien avec le contexte social.

Est-ce que les élèves peuvent utiliser ces capacités entre 9 et 10 mois ? Si l'on donne les bons ingrédients au bon moment, les cerveaux peuvent apprendre très rapidement.

Mais les recherches montrent qu'il n'y a aucun apprentissage avec un écran, c'est le cerveau social qui est extrêmement important. Le cerveau apprend avec le contexte social, le contact humain permet au cerveau d'être plus efficace.

Si l'on observe le cerveau d'un enfant de 6 mois, la zone sensorielle s'éclaire mais la zone moteur aussi : cela nous montre que l'activité motrice, pendant apprentissage, est essentielle.

Les bébés de 11 mois sont capables d'apprendre deux langues, une heure par jour permet d'augmenter considérablement les capacités d'apprentissage. Si on veut préparer tout le monde à l'école, il faut mettre tous les enfants à l'école avant 5 ans. Les enfants de familles désavantagées ont entendu moins de mots et des mots de moins bonne qualité.

Le langage adressé aux petits enfants est important, il doit être plus lent.

La musique a une influence sur le cerveau, cela permet un meilleur rythme musical mais aussi favorise la détection du rythme du langage. Pour cette raison, les arts ne devraient pas être séparés des apprentissages cognitifs. Il est nécessaire d'enrichir le cerveau des enfants de façon multiples. L'avenir des sciences de l'apprentissage promet beaucoup de choses, notamment avec les machines.

Le bébé attend de nous des occasions d'apprendre. Si on ne lui donne pas ce dont il a besoin pour apprendre alors cette période s'arrête. L'apprentissage de deux langues développe la flexibilité. Il n'y a pas de problème pour conserver les deux langues ; ce n'est pas la même zone. Les enfants ne sont pas plus intelligents mais plus flexibles, face à un problème, ils inventent de nouvelles façons à résoudre ces problèmes.

## **Ghislaine Dehaene, INSERM, France : le développement du cerveau de l'utérus à l'école.**

Mme Dehaene se concentre sur les deux premières années pour la conférence.

Les neurones naissent au centre du cerveau, ils doivent se déplacer pour être à l'extérieur. Parfois, les neurones rencontrent des difficultés de déplacement : déficiences, infection, pollution perturbent ces déplacements.

Vers 6 mois les circuits sont en place, et avec, le traitement de ce qui se passe à l'extérieur. En ce qui concerne les prématurés, le cerveau est immature. En effet, lorsqu'on étudie le cerveau, la réponse à la voix est très faible, tout comme le changement de la voix, alors que le cerveau réagit beaucoup plus au changement de syllabes.

Le cerveau est organisé très tôt pour percevoir les *stimuli* pertinents : il y a un circuit très particulier dans l'espèce humaine pour traiter le langage. Les prématurés représentent davantage de risques pour les troubles du langage. Alors que lorsque les enfants naissent à terme, les neurones et connexions sont en place.

Pendant l'enfance, se produit une accélération du traitement de l'info : intensification des connexions, et myélinisation (gaine de myéline qui permet transmission de l'information). Ce sont deux phénomènes qui accélèrent la réponse aux messages.

Mais cette maturation ne se produit pas dans toutes les régions corticales.

Chez l'enfant la transmission de l'information va être différente par rapport à l'adulte où la transmission est homogène. A partir du même plan de construction, on a un plan différent.

Des régions peu matures ne sont pas non fonctionnelles : les régions frontales participent à la cognition du nourrisson.

L'imagerie cérébrale permet de mesurer la maturation du cerveau. Les régions frontales permettent de bâtir des modèles internes, elles permettent construction du monde interne et extérieur.

On constate que seul l'hémisphère droit discrimine les visages tôt, chez le bébé.

Les grands réseaux fonctionnels décrits chez l'adulte sont présents chez l'enfant, ils sont présents pendant la grossesse. Les régions de haut niveau n'attendent pas la maturation des régions sous jacentes. Il n'est pas nécessaire d'attendre la maturation des régions primaires.

## **Iroise de Monteil, Université de Londres : le développement du cerveau des adolescents.**

Mme de Monteil aborde le paradoxe de l'adolescence.

L'adolescent est au maximum de ses capacités durant cette période et, pourtant, les jeunes font souvent des choix qui les mettent en danger.

L'adolescence est une grande période de changement hormonal, et c'est une période qui contient beaucoup de variabilités dans la trajectoire de l'adolescence. Maintenant, l'adolescence commence plus tôt qu'avant et finit plus tard. C'est une période où la structure du cerveau change pour arriver à un cerveau plus efficace, il change et ne garde que les connexions qui sont utilisées.

C'est le contrôle cognitif !

L'être humain a la capacité d'adapter son comportement pour atteindre un but interne : contrôle inhibiteur, mémoire de travail, l'attention, la flexibilité.

L'adolescence représente le moment où l'on développe la capacité de contrôle cognitif.

#### Cognition sociale :

La cognition sociale c'est traiter et stocker informations sur les autres. Elle est très importante pendant l'adolescence, elle permet la création d'une identité sociale. Les adolescents parlent moins avec les adultes parce que les adultes et les adolescents ne mobilisent pas les mêmes régions du cerveau pour ça.

Les adolescents sont particulièrement susceptibles à l'exclusion sociale.

Il y a une meilleure régulation des émotions chez les adultes.

Les adolescents ont une hyperactivation amygdale qui gère l'émotion et la récompense. La prise de risque augmente énormément quand ils sont observés par des amis, il y a une grosse influence du contexte social, alors que l'on ne constate pas de différence pour l'adulte. Les adolescents ont une activation du cortex frontal quand ils sont observés ce qui entraîne un changement de comportement.

On constate une pic de prise de risque à la fin de l'adolescence vers 19 ans.

Mais il existe des différences entre les individus.

Quelle est la part de l'éducation dans tout ça ?

La santé physique est essentielle (exercices physiques, nutrition, sommeil), le contexte social affectif (pairs, modèles, pleine conscience, collaboration, compétition, récompenses...), le contrôle cognitif (entraînement cognitif spécifique, métacognition ; réfléchir sur son comportement) et la régulation des émotions aussi. Il faut développer la métacognition, le développement de stratégies, et la relaxation.

#### Questions du public:

Les différences filles garçons sont liées à la puberté qui ne se déclenche pas au même moment. La prise de risque existe chez les deux mais pas sur les mêmes choses (filles sur la promiscuité...) donc cette prise de risque est aussi lié à l'éducation dans ce cas-là.

Il existe une étude en cours en Angleterre en lien avec l'utilisation des téléphones portables ; elle étudie l'impact des fréquences sur le développement du cerveau. Les recherches montrent que ce qui se passe dans la vraie vie se reproduit sur les téléphones : bon ou mauvais réseaux. C'est ce qui se passe dans la vraie vie qui se calque sur les réseaux téléphones. Les adolescents qui ont des relations compliquées dans la vraie vie, ont des relations compliquées sur les réseaux sociaux. C'est la même chose pour le cas inverse. C'est donc le contexte social qui prime.

Il n'est pas efficace d'apprendre sur écran pour un bébé, est-ce la même chose pour les ados ?

Il n'existe pas beaucoup d'études parce que les ados ne sont pas motivés pour se plier aux contraintes d'une recherche. Ce qui est important pour les adolescents, c'est les pairs.

Il existe une étude qui utilise les emoticons pour notifier une bonne ou une mauvaise réponse, cela fonctionne mieux que la récompense chez l'ado et fonctionne mieux que le fonctionnement visage. Donc réseau social a une vraie influence.

### **Discussions générales sur les présentations du matin :**

L'être humain ne réapprend pas à chaque fois, il apprend de l'autre quand il le reconnaît comme porteur de savoirs. On apprend aussi par le langage. en ce qui concerne l'apprentissage avec un adulte versus l'apprentissage avec la tablette: l'adulte par rapport à la tablette fait attention au moment où l'enfant est disponible, il sollicite son attention et le dirige vers le niveau possible. Les interactions permettent d'apprendre les habitudes sociales. IL faut que l'intention de l'enseignant soit explicite et il ne faut pas perdre l'intention, notamment dans le geste.

### **Sidarta Ribeiro, Université fédérale du Rio Grande du Nord, Brésil**

#### **Le sommeil**

L'information, l'entraînement et le sommeil favorisent l'apprentissage.

Une étude montre que faire la sieste après l'apprentissage, n'augmente pas la quantité de choses apprises mais améliore la persistance de cet apprentissage.

Si l'on fait des siestes de moins de 30 minutes, il n'y a pas d'amélioration. Or, constate un effet significatif quand les enfants font des siestes de plus de 30 minutes.

Il y a un effet positif du sommeil sur l'apprentissage de l'écriture par apprentissage multi-sensoriel qui enlève l'effet miroir de cet apprentissage.

L'hydratation, les apports caloriques sont des pistes de recherche pour l'apprentissage.

Peut-être faudrait-il raccourcir les cours, se focaliser sur l'exercice (au sens de l'activité physique), le sommeil et la nutrition ?

En ce qui concerne la longueur de la sieste : les siestes devraient être d'1h30, parce que cela permettrait d'avoir un cycle complet. Moins, ça a un avantage mais qui se limite à une compensation du manque du sommeil. Il est possible de proposer des siestes de 1h30, quand on cherche l'efficacité : les élèves n'écoutent pas beaucoup, alors autant utiliser ce temps. La démarche serait une démarche plus rentable.

Une étude portait sur l'apprentissage auprès de rongeurs dont on variait le régime alimentaire. Les rongeurs avec régime riche en lipides avaient un apprentissage moins bon que les rongeurs avec régime pauvre en lipides.

En ce qui concerne l'activité physique, l'intérêt n'est pas uniquement avec des exercices cardio vasculaire mais il est intéressant aussi de proposer des exercices en lien avec la coordination. Il ne faut pas reléguer l'exercice physique en fin de journée. Le mettre en début de journée pour éveiller le cerveau, cela permet aussi de lutter contre le stress. Autre constat: il faut avoir des pauses dans la journée.

Le sommeil est important à tout âge.

Il existe des avantages à dormir avant le travail mais aussi après, il faut proposer aux enfants de dormir avant et, ensuite, on consolide après l'apprentissage, c'est important pour l'acquisition: il faut avoir dormi assez et ensuite il faut consolider avec du sommeil.

Référence: Marcela Pena, Santé et éducation une collaboration cruciale pour le développement.

Il existe un lien entre l'éducation, le soin et la santé : tout cela est important pour développement cognitif.

Les recherches montrent une influence sur le fait d'aller à l'université et la mortalité. En effet, la mortalité est plus élevée chez gens qui n'ont pas fait d'études supérieures, la différence est importante. Le même constat est fait en ce qui concerne la mortalité infantile: elle est plus élevée lorsque la mère n'a pas fait des études à l'université.

Crise de la lecture, en effet, 617 millions d'enfants ne parviennent pas à lire et cela n'a pas de lien avec l'accès à la lecture. La qualité de la lecture est plus important. 10% de la population est dyslexique.

## **Kévin Collins, Fonds de dotation pour l'éducation, Grande-Bretagne : comment fonctionne le fonds de dotation pour l'éducation?**

C'est une organisation indépendante.

L'objectif moral de leur travail : faire face à cette question de l'incidence de la famille sur les succès de la famille.

Dans beaucoup de pays, le fossé s'accroît quand on est à l'école. Accorder plus d'argent à l'école n'est pas forcément la réponse : les études ne montrent pas de lien entre les deux, exemple est pris de la Grande Bretagne.

Deux questions se posent : comment utiliser temps des enseignants ? le temps des enfants ?

Il existe trois pièces importantes: que sait-on ? on éprouve des difficultés dans les écoles à collecter les infos de la recherche. Comment mettre à dispo les informations ?

La chose la plus difficile c'est de mettre les connaissances entre les mains des enseignants. Avec cette fondation, des écoles deviennent des lieux de recherche.

Tout est lié à la qualité pratique des enseignants

La métacognition propose des promesses pour combler le vide entre les enfants qui ne sont pas égaux.

Le feedback proche paraît essentiel, ce retour d'informations qui permet à l'élève de progresser.

### **Questions du public:**

L'enseignement par les pairs mis en œuvre dans la recherche présentée, le résultat n'est pas celui attendu. C'est une approche qui n'a pas donné les résultats escomptés, mais elle continue pour apprendre pourquoi elle a échoué.

Les enseignants ne changent pas parce qu'on leur dit de changer, il faut qu'ils se réapproprient les choses par la connaissance.



**Ester Dufлот, Massachusetts Institute of Technology, EU :**  
**Des sciences cognitives aux expérimentations de terrain en Inde.**

Production de connaissances ; diffusion et agrégation de connaissances.

Elle fait part d'une expérience menée sur 1500 élèves de 4 à 5 ans à Delhi à travers l'apprentissage des mathématiques par les jeux sociaux.

L'école est incapable de s'appuyer sur les connaissances des élèves en Inde. Les enfants sont capables d'apprendre et les jeux les aident à apprendre. Après un an à l'école, leurs connaissances des mathématiques formelles n'est pas meilleur que le groupe contrôle. Le système scolaire a été incapable de s'appuyer sur une meilleure connaissance intuitive. Le système éducatif ne reconnaît pas les connaissances qui existent, apprend des choses qui ne servent pas. Le problème c'est la tyrannie des programmes. Les enseignants ont obligation de finir le programme c'est inscrit dans la loi.

**Eric Charbonnier, OCDE**  
**Performance comparative de l'éducation fondée sur des preuves.**

Il fait part des résultats du rapport PISA  
Pourquoi l'éducation est un sujet important ?

Aujourd'hui, l'éducation est le meilleur moteur de croissance économique et le meilleur moyen d'insertion professionnelle.

¼ jeune sans qualification sont sans emploi, 13% des élèves qui le bac sont sans emploi, et seulement 6% avec diplôme élevé.

Les études PISA nous aident à poser un diagnostic sur la performance scolaire, le bien être des élèves, et les inégalités dans 72 pays, la première a eu lieu en 2000.

Il fonctionne avec un questionnaire personnel ( relation enseignant, relation famille) et un test de deux heures.

Entre 2006 et 2015 les sciences ont beaucoup évolué et la performance des élèves a baissé. Les programmes scolaires n'ont peut être pas assez évolué, peut-être n'y a-t-il pas assez d'attractivité des sciences ?

Le système d'éducation français est dans la moyenne de l'OCDE mais pas aussi bon que ce qu'on voudrait. Nous avons beaucoup de bons élèves mais aussi beaucoup d'élèves en difficulté. Dans d'autres pays, il y a plus d'élèves moyens mais aussi moins de très bons élèves.

L'inégalité est un sujet international.

Les inégalités ont des conséquences sur les envies d'orientation. Avoir des mauvaises notes influe sur le choix des métiers que l'on veut faire plus tard en France, cela brime le choix des élèves.

Les premières années sont fondamentales. Et les résultats en maths, en France, sont inquiétants en école primaire. Les difficultés à 15 ans prennent leur sens dans les premières années d'éducation.

Il y a un déséquilibre en France dans les dépenses entre l'école primaire et le secondaire : sous investissement en école primaire et secondaire. Il y a nécessité d'un rééquilibrage.

Il faut aussi constater qu'il n'y a pas de système performant sans valorisation des enseignants : salaire, valorisation, formation. Les pays qui réussissent ont mis en place des réformes avec 80-100 h de formation continue.

L'important est la création d'une communauté d'éducation dans laquelle des écoles qui vont voir ce qui se fait ailleurs.

En ce qui concerne les filières professionnelles, il faut rehausser la qualité de ces filières (d'autres pays ont de meilleurs résultats).

Il faut développer une culture de l'expérimentation

**Nadini Chatter Jee, Institut Mahatma Gandhi, UNESCO :**  
**Perspectives interculturelles de l'évaluation des compétences.**

La compassion doit être développée par la recherche parce que c'est l'avenir de l'éducation pour les apprentissages de la lecture et de tous les domaines.

Il existe un fossé entre la recherche et les pratiques. Il faut expérimenter et combler le fossé. Il existe des lieux où l'on peut partager et expérimenter.

**La Lecture :**

**Kastle Rastl, Royal Holloway, Université de Londres, Grande-Bretagne**  
**La fin de la guerre de la lecture.**

La lecture est le jalon le plus important des apprentissages, elle permet d'accéder à tout et de rester en bonne santé. Ce n'est pas une partie naturelle de l'expérience de

la nature : expérience et pratique/ Apprentissage. L'apprentissage de la lecture est le plus important mais la faible alphabétisation reste un problème. C'est un coût pour l'économie, un frein.

La lecture permet de vivre en bonne santé, parfois les enfants ne peuvent comprendre des textes sur la mise en garde alimentaire.

Il existe un débat sur les méthodes d'apprentissage de la lecture. La lecture est devenue la pierre de touche sur l'enfant et l'éducation. Elle correspond à une étape dans le jeune âge de cartographie des sons. Lecture n'est pas une philosophie, c'est un problème scientifique. Il existe des preuves scientifiques pour mettre fin à la guerre de la lecture.

Qu'est-ce que la lecture?

C'est l'analyse des formes visuelles, l'analyse des lettres, la position des lettres, signification des morceaux de mots, c'est utiliser ses connaissances sous jacentes. Cela nécessite la mémoire de travail et les compétences exécutives associées aux mouvements de l'œil. La grande complexité de la lecture est à l'origine de la guerre.

Il n'est pas nécessaire d'apprendre toutes ces compétences en même temps.

La lecture commence par le langage oral.

Les compétences linguistiques déterminent l'apprentissage de la lecture et la compréhension. Il existe beaucoup de variations dans les capacités de lecture, dans la classe, au départ.

La difficulté est de cartographier les symboles et de faire la correspondance avec le langage parlé.

Le système alphabétique se caractérise par la correspondance son/écriture: il est à faire de deux façons. Il faut établir la correspondance signe et sens.

Mémoriser tous les mots individuellement en français est impossible.

L'apprentissage syllabique, c'est correspondance signe/son. Si les enfants n'apprennent pas cette correspondance de manière explicite certains ne l'apprendront pas.

Lire des livres aux enfants ne permet pas l'apprentissage de la lecture mais celui du vocabulaire, mais se contenter de lire les livres ne permet pas l'acquisition de la lecture s'il n'y a pas d'autres formes d'apprentissage de la lecture.

En Angleterre, l'apprentissage syllabique a entraîné une amélioration des apprentissages. Quand un enfant rate le test, il y a une intervention. Tous les élèves sortent avec les capacités de lecture. L'étude montre que l'apprentissage syllabique est une méthode avantageuse.

Il apparaît que la correspondance son et visuel ne suffit pas, il faut établir une correspondance orthographe et sens de manière directe. Par ailleurs, l'exposition au texte est extrêmement importante pour être un bon lecteur. Ce n'est pas uniquement la syllabique qui est importante mais surtout l'amour de la lecture. L'apprentissage syllabique donne les outils pour être lecteur indépendant et un système de cartographie mais il ne donne pas l'amour de la lecture.

Enfin, il faut apprendre les familles de mots. En fin d'adolescence, les enfants utilisent les familles de mots pour décortiquer le sens des mots.

Et le texte ? c'est le plus important, la transition est compliquée parce qu'il ne suffit pas de reconnaître les mots. Le texte a une syntaxe plus difficile.

On en revient à l'idée que l'apprentissage de la lecture n'est pas simplement une cartographie de symboles. En lisant des textes plus difficiles aux enfants, on développe des compétences linguistiques, plus difficiles qu'ils ne le feraient eux mêmes.

La méthode syllabique permet de donner les outils nécessaires mais ce n'est pas suffisant, il est nécessaire de développer l'expérience pour accéder à la fluence. Et cela commence par le langage oral.

**Johannes Ziegler, Université d'Aix-Marseille :**  
**Améliorer l'acquisition de la lecture avec « Graphogame ».**

D'après Johannes Ziegler, il faut intervenir plus tôt et sortir du système « Wait to fail ». Il affirme que l'on a des mesures pour prédire les difficultés et qu'il faut intervenir au sein de l'école et ne plus externaliser la résolution des difficultés.

D'après lui, il est nécessaire de mieux former, mieux accompagner et donner des outils aux enseignants : dispositif EvalAide est une réponse à l'intervention. La solution est de donner la priorité aux élèves dans les zones défavorisées et de prendre en compte les différences des élèves.

Expérimentation Grapho Game laboratoire « la salle de classe ».

D'après les recherches en un an, les élèves passent 7 minutes sur un texte mais ce n'est pas assez.

Est-ce que les élèves progressent grâce au logiciel ? Les progrès sont là, est-ce grâce logiciel ? il faut voir lien avec temps joué/gain. Les élèves qui partent le plus bas en bénéficient le plus, ceux qui ont niveau de vocabulaire bas en bénéficient beaucoup.

Mais il y a une corrélation positive dans tous les tests les résultats ne sont pas énormes mais ils sont encourageants.

Par ailleurs, ce logiciel permet de savoir quels sont les enfants qui en bénéficient, et l'enseignant peut voir les résistances pour permettre une autre intervention.

Enfin, ce logiciel ne doit pas être utilisé pour faire moins de lecture, il faut conserver le travail avec l'enseignant et faire "Grapho Game" en plus.

La version Google Play est une version allégée.

Il est à noter que des logiciels sur lecture de texte existent et que les résultats sont positifs sur la vitesse de lecture et la compréhension.

### **Stanislas Dehaene, Collège de France :** **De l'imagerie cérébrale à la salle de classe :**

S.Dehaene débute la conférence par un constat autour du langage. En effet, il relève la différence très importante qui existe entre le langage écrit et le langage parlé. L'écrit est une invention culturelle, l'autre est naturelle et rapide.

Dès les premières années de vie, les réseaux cérébraux commencent à apprendre le langage oral. Il existe une région du cerveau pour le langage écrit et une autre pour langage écrit. Mais ces deux zones ont un réseau commun.

D'après les recherches, il a été constaté que lire permet d'activer les régions du langage oral, région qui est renforcée en fonction du score de lecture. Par conséquent, il existe une connexion avec les régions phonologiques.

S.Dehaene affirme aussi que l'absence de cette région est la preuve des troubles de la lecture.

L'ère des visages doit se réorganiser aussi.

Enfin, la vitesse de lecture est un bon outil de l'automatisation de la lecture.

Avant école, le système visuel a une mosaïque de territoire visuels mais c'est encore territoire labile.

Chez l'adulte, la plasticité cérébrale est moindre. Et il a été remarqué qu'une lésion dans cette zone du cerveau, peut provoquer une alexie. Un enfant qui a une lésion cérébrale dans cette région, peut apprendre à lire car il a une plasticité cérébrale qui n'existe pas autant chez l'adulte qui lui ne peut réapprendre.

S.Dehaene insiste que le fait qu'il n'y a PAS DE CONFLIT ENTRE DÉCODAGE ET COMPREHENSION: le décodage améliore la compréhension. La compréhension est multiplicatif.

S.Dehaene aborde [l'étude de Goigoux](#) dans laquelle on constate que les classes qui enseignent le plus rapidement la correspondance graphème phonème ont les meilleurs résultats.

[Logiciel ELAN pour la lecture](#). : phrases, dictées courtes...

Travailler les gestes qui préfigurent les gestes d'écriture (faire les gestes des lettres) devrait améliorer apprentissage de la lecture. Les recherches se penchent dessus. Est-ce qu'il faut apprendre plus tard ? Des écoles apprennent plus tard. Il faut un système phonologique assez mature, il faut une conscience phonologique.

L'élément clé de réussite : avoir suffisamment de bagage oral. Par exemple, être né en fin d'année ou début d'année, cela fait une grande différence : parfois les enfants ont un an de moins, cela a un impact.

Il ne pas laisser le choix aux enfants de l'âge de l'apprentissage de la lecture ne serait-ce qu'à cause de l'environnement. Il faut lui donner l'opportunité d'être lecteur indépendant tôt.

D'après lui, la pédagogie de la découverte est erronée : l'environnement de l'école doit donner enseignement explicite et structuré. La pédagogie de la découverte où les découvrent tout ne fonctionne pas.

A l'école on a plus besoin de la psychologie cognitive que de l'étude du cerveau.

### **Mémoire et attention :**

#### **Torkel Klingberg, Institut Karolinska, Suède**

#### **Peut-on renforcer les capacités de mémoire de travail et de contrôle cognitif ?**

Mémoire et attention conditionnent notre perception de la réalité.

La mémoire de travail peut être améliorée par l'entraînement.

L'apprentissage des maths est associé aux capacités cognitives : raisonnement non verbal et mémoire de travail....

Entraînement de la mémoire de travail : 500 articles, des méthodes existent.

Ce que nous savons : la mémoire de travail est susceptible d'amélioration. Utilise ; se souvenir d'instruction, mémorisation des consignes.

L'entraînement de la mémoire de travail permet d'améliorer l'attention au quotidien. Les systèmes de mémoire de travail et de l'attention dans le cerveau sont assez similaires. Mais sur certains points, les éléments divergent (notamment études démences ; apprentissage maths...).

Logiciel VECTOR: logiciel pour enseignements des maths par encodage spatial. Il existe une interaction entre maths et mémoire de travail, nous avons intérêt à combiner les deux. Les enfants qui ont déjà bonne mémoire de travail bénéficient plus de l'entraînement. L'impact du travail dépend des caractéristiques de l'individu. Logiciel libre qui est très populaire. C'est un logiciel non linguistique utilisable dans d'autres régions du monde.

Les prochaines recherches visent à introduire de nouvelles tâches pour travailler sur l'entraînement spatial et l'entraînement au raisonnement. L'entraînement spatial est intéressant.

### **Grégoire Borst, Université Paris-Descartes**

#### **L'inhibition au centre des apprentissages scolaires de l'enfance à l'âge adulte.**

L'inhibition est un processus du domaine général.

Le développement neuronal n'est pas linéaire et la maturation cérébrale n'est pas au même rythme pour les différentes parties du cerveau.

Jusqu'au début des années 60, on pensait que le développement cognitif se faisait par grands stades. Le problème de ce modèle, c'est que les bébés ont beaucoup plus de compétences, et, chez Piaget, les adultes ne font plus d'erreurs de raisonnement. Le modèle de développement de Piaget n'est plus le bon, le développement n'est plus "age dependant".

Il existe 3 systèmes :

- l'automatisme: peu coûteux mais qui emmène aux erreurs ;
- le système logique qui permet d'apprendre les règles mais qui est un système coûteux,
- le système de contrôle qui permet de savoir quel système utiliser.

Pour tester le contrôle de soi, il existe la [tâche de marshmallow](#). Avec ce test, on constate que les enfants sont capables de se maîtriser dès 4 ans.

Les recherches ont aussi porté sur les capacités de contrôle de soi et sur niveau socio-économique dans lequel les élèves évoluent. On se pose alors la question de savoir lequel de ces facteurs est prédictif de la réussite scolaire, de la santé, de la réussite professionnelle.

On se rend compte que ce qui explique les différences, c'est le niveau socio-économique. C'est le facteur le plus important. Ensuite, c'est le contrôle de soi qui importe, avant le QI.

Cette idée est à mettre en parallèle avec le fait que les métiers actuels auront évolué plus tard. Donc, on peut se demander quel est l'enjeu pour l'école et quelles sont les compétences à développer, en prenant ça en compte.

Par ailleurs, le contexte crée l'erreur. On éprouve des difficultés à passer outre l'automatisme créé.

Dans ce cas, l'approche métacognitive est importante, c'est un gain d'apprentissage avec modification des réseaux cognitifs.

L'apprentissage métacognitif qui vise à contrôler ses automatismes permet de progresser davantage.

Peut-on entraîner le contrôle inhibiteur ? Il existe différentes tâches.

Les données préliminaires montrent qu'après 5 semaines d'entraînement, il y a une modification du cortex préfrontal, une modification des fibres blanches qui relient le cerveau, et un effet sur l'attention sélective/tâche locale globale. (décrypter une info globale puis passer à une info locale).

En ce qui concerne la méditation, les études montrent que la pleine conscience peut améliorer l'attention mais il faut mener des recherches. Pour l'instant, le transfert est plus important avec la pleine conscience.

On ne se développe pas tous de la même façon, contrairement au modèle piagétien.

### **Monica Neagoy, Consultante internationale en Mathématiques, France-EU** **Les points forts de l'enseignement des mathématiques des mathématiques ?**

La verbalisation par les professeur.es est essentielle.

On doit décomposer leur pensée afin de rendre explicite pour eux et pour les autres. Il est nécessaire de donner du sens pour l'apprentissage des maths. Il faut se référer à Vygotski, aux apprenants actifs, travailler en îlots, échanger, parler.

Représentation de multiples : principe de la variabilité perceptuelle.



autre recommandation: enseigner les 4 opérations dès le CP : addition et soustractions au cycle 2 et division multiplication au cycle 3. Mais on peut les introduire avant

- Méthode de résolution de problème : méthode de Singapour.
- Comprendre le problème
- Concevoir un plan
- Mettre le plan à exécution
- Validation
  - La méthode des barres pour la résolution de problème.
  - Faire des jeux pour travailler les mathématiques.
  - Faire apprendre aux parents l'apprentissage des mathématiques.
  - Croire en les enfants.

### **Zbigniew Marciniak, Université de Varsovie, Pologne**

#### **Comment a-t-on amélioré l'enseignement des mathématiques en Pologne ?**

Comment permettre le changement des méthodes à partir des 7 méthodes vues dans la conférence précédente ?

Il faut comprendre les conditions de vie actuelle. Une bibliothèque s'intègre dans une clé usb, internet fourni plus d'infos qu'une bibliothèque mais toutes ces infos sont-elles utiles ?

Avant les tâches étaient divisées en tâche routine et non routine. Les routines ont diminué et celles qui ne sont pas routinières augmentent: les gens se retrouvent face à des situations nouvelles.

Le mensonge est un outil politique officiel. Les fake news sont courantes. Les étudiants doivent être préparés aux tâches non routinières et doivent pouvoir faire face aux mensonges. Les maths sont un sujet parfait pour traiter ces deux objectifs.

On constate que les enfants sont attachés aux portables plus qu'aux livres et les enseignants ne savent pas comment réagir.

Quelles sont les mathématiques dont les gens ont vraiment besoin ? Même question pour la littérature ? Tout cela fait partie de notre culture.

En 2008, il y a eu un changement du modèle d'enseignement avec 3 objectifs principaux.

Chaque processus doit répondre à un de ces objectifs :

- Le raisonnement mathématiques et son argumentation.
- La pensée stratégique

· la modélisation pour résoudre.

Les deux premiers sont très importants car ils répondent aux défis de base : les tâches non routinières, le raisonnement et l'argumentation sont des outils pour lutter contre les mensonges.

Le programme est conçu en deux couches : les exigences spécifiques et les spécialités.

Un problème réel est pris plus au sérieux qu'un problème abstrait : la question de la motivation est essentielle.

Comment enseigner le raisonnement ?

Exemple : le sudoku, pourquoi ne pas mettre le 1 à la place de l'étoile ? (il y a une étoile dans le sudoku) ce sont des mathématiques.

En résumé :

Maths sont plus qu'une boîte à outils.

- Utiliser les doigts pour compter c'est très bien, ça permet d'ancrer.
- Comprendre les maths permet de comprendre les chiffres et de se défendre des fakes news et des gens qui maîtrisent les chiffres car quand quelqu'un donne un chiffre ou un pourcentage, on le croit davantage.

### **Bruce MC Laren, Université de Chicago, EU : Outils et techniques dans la salle de cours.**

Bruce Mc Laren commence la conférence par quelques éléments de contexte : les effectifs continuent d'augmenter tout comme les difficultés pour les enseignants ; les enfants sont de plus en plus avancés dans la maîtrise de la technologie et ils l'attendent dans le contexte de la classe.

Est-ce que cette avancée constitue une panacée ?

Il constate beaucoup d'investissements consacrés aux technologies.

M. Mc Larent affirme qu'il faut y avoir accès de manière mesurée mais de manière efficace. Il aborde la notion de zone proximale de développement parce qu'il est nécessaire de connaître le domaine de développement proximal pour faire retour.

Dilemme du soutien : savoir que l'étudiant a besoin de soutien est une chose, savoir le doser est autre chose.

Typologie de solution technique avec l'intelligence artificielle :

- Apprentissage individuel
- Apprentissage collaboratif
- Orchestration de la salle de classe : les technologies soutiennent les efforts des élèves mais aussi des enseignants.

En ce qui concerne les apprentissages individuels, il existe des systèmes intelligents qui présentent des tâches qui s'adaptent à l'apprenant, à sa zone d'apprentissage, qui donne des indices pour la résolution des problèmes, qui sont capables d'analyser.

Exemple du tuteur cognitif pour l'algèbre, ou encore « Andes »: soutien en physique de niveau universitaire, le tutoriel de génétique et le tuteur SQL pour interroger les bases de données. Il y a d'autres exemples de tutorat intelligent.

L'orientation actuelle de la recherche est plutôt vers la capacité à s'adapter aux affects de l'apprenant.

- Les jeux éducatifs : « zomb division » « policy world » « Decimal point » « Wise » (mener des enquêtes)
- Orchestration de la salle de classe : Lumilo
- Retombées positives : photo « trades off.... »

**Kathy Hirsch-Pasek, Université Temple, EU**  
**Encourager l'esprit critique, la créativité et la confiance**

Mme Hirsch-Pasek, affirme que nous sommes inondés d'informations. Elle se demande alors comment faire pour faire le tri? Elle propose d'insister sur le sens critique et la créativité.

Sommes-nous en train de préparer au lieu de travail d'aujourd'hui et de demain ? Nous ne sommes pas tout à fait à la hauteur.

La réussite se définit par les apprentissages de base : lecture, écriture et maths. Mais qu'attendons-nous de nos enfants. Uniquement ça ? non, nous attendons quelque chose de plus vaste : être un citoyen coopératif, compétent, et responsable.

Nous avons une vision étroite de la réussite. Si nous nous concentrons sur cette vision, il n'y a pas d'équité.

Brooking institute est un livre sur devenir brillant, écrit à partir des sciences de l'apprentissages.

Elle affirme que les programmes nous limitent et elle propose une organisation autour des 6 C : collaboration, la communication, créativité innovante, confiance en soi et contenu.

Chacune est une modulation et peut être travaillée.

On peut élargir le contexte : pas uniquement à l'école, on peut l'appliquer avec tout et avec les tablettes. On peut aussi élargir les âges. Les actions essentielles se portent entre les 3 premières années de la vie (on voit des différences arriver) mais aussi dans la diversité des compétences.

La collaboration est essentielle. Nous avons besoin de travailler ensemble, de poser des questions. Les êtres humains sont tellement sociables que c'est le point de départ de tout apprentissage.

Communication : pas d'apprentissage sans dépendance humaine. Le langage meilleur est le meilleur moyen de prévoir développement scolaire et social. Le langage est essentiel pour le contrôle, les maths, la lecture.

Contenu : il faut élargir les contenus. Les maths... mais aussi les arts, les sciences et les fonctions exécutives. Les fonctions exécutives permettent de mieux travailler.

Capacité critique : ne pas se laisser faire par les messages.

Créative innovation : poser des questions pour s'exprimer.

Confiance en soi : à développer ... L'échec est un outil d'apprentissage. Il faut tirer des enseignements de ses échecs.

Ce tableau est aussi un moyen de réfléchir sur nous même en tant qu'enseignant, est-ce que notre classe permet la critique par exemple ?

Comment ces 6C peuvent nous servir ?

Dans une école du Michigan, les résultats préliminaires montrent que les enseignants fonctionnent mieux et les élèves sont plus sûrs d'eux.

Les paysages d'apprentissage ludiques : 20% d'éveil dans l'école pour les élèves, peut-on développer des expériences qu'ils n'ont pas à la maison ou à l'école?

Exemple des pancartes dans les supermarchés qui invitent à réfléchir. Les parents et les enfants parlaient davantage que s'ils n'y avaient pas de panneaux (avec des notions d'apprentissage). Si on n'a pas le temps d'aller vers la science, alors il faut que la science aille vers les gens.

Le cadre 6C est un exemple de compétences pour un monde en mouvement, il prépare mieux aux défis d'aujourd'hui et au monde demain  
Si les enfants sont heureux et sains... la société ne s'en porte que mieux !

En ce qui concerne les 6C, sur quelles recherches s'appuyer ? Elles existent individuellement mais il vaut mieux les considérer de manière systémique.

**Fin du congrès**