

# Futuribles-428-Le cerveau à découvert

Editorial, Revue futuribles [n° 428](#)

## Futuribles-428-Le cerveau à découvert

Par [JOUVENEL Hugues \(de\)](#)

26 déc. 2018

J'adresse mes vœux les meilleurs à nos lectrices et à nos lecteurs pour qu'ils puissent, durant l'année qui vient, transformer eux-mêmes le souhaitable en probable, donc être acteurs plus qu'esclaves de leur avenir tant individuel que collectif. L'an dernier déjà [\[1\]](#), je les invitais à devenir « le changement qu'ils veulent voir dans le monde », à ne point attendre donc d'instances supérieures qu'elles accomplissent seules les réformes qui s'imposent, notamment parce que les unes ne peuvent pas grand-chose sans les autres... La formule, que j'emprunte à Gandhi, est belle mais soulève bien des questions.

Nous voici en décembre 2018 confrontés à un environnement international de plus en plus illisible, incertain et dangereux, dans une Europe menacée de dislocation et une France secouée par des mouvements sociaux dont la violence n'a sans doute d'égale que la confusion des revendications. Comment décrypter la scène au sein de laquelle nous opérons, comprendre la dynamique en cours, *a fortiori* nous fixer des priorités et n'en point changer tous les jours ? Il n'y a manifestement pas de consensus sur nos manières de voir ni d'accord sur les finalités. En témoigne le nouvel échec d'une taxe sur les énergies fossiles visant à essayer de réduire, comme la France s'y était engagée lors des accords de Paris, les émissions de gaz à effet de serre. Ou encore le fossé qui semble exister entre le plaidoyer de Dominique Bourg en faveur d'une écologie intégrale (p. 5) et la nature des revendications de ceux qui manifestent actuellement en France pour une augmentation de leur pouvoir d'achat. Comment discerner l'essentiel de l'accessoire, mobiliser les intelligences et l'énergie de tous au profit d'un objectif commun ?

Arrêtons-nous un instant sur la nature des revendications actuelles des Français. Révèlent-elles un bouleversement inattendu des valeurs, celles-là même qui, selon Ronald Inglehart, devaient, avec le développement économique, être marquées par l'essor du postmatérialisme (qualité de vie, réalisation de soi, démocratie, participation...) ? Pierre Bréchon, en présentant (p. 17) le dernier ouvrage du célèbre sociologue américain, montre que sa prévision à l'aune des faits doit sérieusement être nuancée, que les valeurs de tolérance, d'altruisme, d'ouverture sont remises en question par le sentiment d'insécurité, de souffrance, de désespoir. Ce sentiment est-il justifié par les données dont nous disposons, ou inspiré d'une lecture déformée de la réalité ? Qu'importe ! Ce sont des faits sociaux qui pouvaient au demeurant être anticipés [\[2\]](#).

Comment les percevons-nous ? Quelle intelligence en avons-nous ? Cette question m'amène, quoique la transition puisse paraître un peu artificielle, à la manière selon laquelle fonctionne notre cerveau en synergie avec son environnement individuel et collectif.

Ayant durant l'année 2018 abondamment traité des progrès de l'intelligence artificielle, la moindre des choses était que *Futuribles* puisse rendre compte à ses lecteurs des travaux sur le cerveau humain. Nous le ferons au travers d'une série de dossiers. Le premier d'entre eux, publié ici, porte essentiellement sur sa manière d'apprendre tout au long de la vie, et particulièrement dans le cadre des apprentissages fondamentaux. Il nous permet de faire un état des lieux de ce que nous

apprennent les sciences cognitives et les neurosciences sur les processus pédagogiques. Il a été élaboré avec le concours de Jean-Pierre Bellier qui en expose la problématique générale dans son article introductif sur « L'exploration du cerveau humain » et que je tiens à remercier chaleureusement pour sa collaboration. Je n'essaierai pas de plagier ici son texte auquel je renvoie nos lecteurs (p. 33).

Je relèverai simplement les extraordinaires capacités que recèle le cerveau et ce que nous révèle son exploration, maintenant qu'il peut être observé en fonctionnement (*in vivo*) ; recherches qui nous apprennent déjà beaucoup même si elles n'en sont sans doute encore qu'à leurs débuts. Force est ainsi de constater que de nombreuses problématiques, comme par exemple celle de la partition entre l'inné et l'acquis, sont réinterrogées. De ces débats-là, il n'est plus guère question, comme du reste de savoir si les fonctions du cerveau se limiteraient à la collecte, à la mémorisation et au traitement des données, alors qu'il est le siège des émotions et des affects tout autant que de fonctions « exécutives » de résolution de problèmes.

Que nous révèle ce dossier ? Bien des choses sur les exceptionnelles capacités à apprendre du cerveau, y compris dès sa vie fœtale. Il nous apprend beaucoup sur les conditions les plus propices aux apprentissages. Ainsi, Jean-Luc Berthier, expérimentant dans 500 classes du primaire et du secondaire les apports des neurosciences, affirme que celles-ci remettent en question de manière irréversible les conceptions en vigueur sur la manière d'enseigner et d'apprendre. Il confirme que « l'éducation, ce n'est pas remplir un seau, c'est allumer le feu »... Ce premier dossier se conclut par un article de Jean-Claude Heudin qui s'attache à montrer la différence entre les réseaux de neurones artificiels et l'intelligence artificielle d'une part, l'intelligence humaine d'autre part, en soulignant que chacune d'entre elles ont leurs spécificités et leurs fonctionnalités propres.

Mais ce dossier n'épuise pas le sujet. D'innombrables autres questions méritent notre attention comme celle des interfaces hommes-machines, de l'impact de la diffusion du numérique et de la culture des écrans sur notre cerveau, voire des effets nocifs de « l'héroïne numérique », celle de la manipulation des consciences hélas si souvent répandue, ou de leur affranchissement si nécessaire à notre liberté de pensée, celle aussi de la plasticité du cerveau qui sera au cœur du dossier suivant dans le cadre de cette série.

[1] Jouvenel Hugues (de), « Des paroles aux actes », *Futuribles*, n° 422, janvier-février 2018, p. 3-4.

[2] Voir par exemple Delevoye Jean-Paul, « Crise ou renouveau de la démocratie ? Le pouvoir et la vision », *Futuribles*, n° 417, mars-avril 2017, p. 5-12.

Revue futuribles [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

Share to Facebook

Share to LinkedIn Share to Twitter

[Économie, emploi](#) - [Ressources naturelles, énergie, environnement](#)

# De l'économie circulaire à l'écologie intégrale

Par [BOURG Dominique](#)

26 déc. 2018

3 domaines, 7 piliers



3 domaines, 7 piliers



Fonctionnement de l'économie circulaire © ADEME

La démission, fin août 2018, du ministre français de la Transition écologique et solidaire, Nicolas Hulot, a tragiquement pointé les limites de la capacité d'un gouvernement à agir de façon concertée en vue d'un changement systémique et de long terme pour la société qu'il a la charge de représenter. « Je ne comprends pas, disait-il, que nous assistions les uns et les autres à la gestation d'une tragédie bien annoncée dans une forme d'indifférence. La planète est en train de devenir une étuve,

nos ressources naturelles s'épuisent, la biodiversité fond comme neige au soleil. Et ce n'est toujours pas appréhendé comme un enjeu prioritaire. »

Il est difficile pour l'heure d'estimer dans quelle mesure cette démission spectaculaire a ou aura pour effet de réveiller les consciences, mais l'année 2018, particulièrement chaude et marquée par de nombreuses catastrophes climatiques, est venue confirmer l'urgence qu'il y a à se mobiliser pour tenter de limiter le réchauffement climatique. Parmi les options régulièrement mises en avant, le modèle de l'économie circulaire suscite une attention croissante. Système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits, vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement, il se présente comme une alternative au modèle économique actuel, qualifié lui de linéaire car caractérisé par l'extraction de matières premières qui sont transformées puis mises sur le marché économique et peu recyclées en fin de vie au niveau mondial.

Comme le montre ici Dominique Bourg, ce système vertueux constituerait un pas dans la bonne direction, mais au regard de la gravité de la situation environnementale actuelle, il faudrait sans aucun doute aller encore plus loin. C'est ce qu'il préconise en plaidant pour la mise en œuvre d'une écologie « intégrale », véritable remise en cause de notre système de production-consommation et de nos modes de vie, mais qui nécessite d'être portée par les pouvoirs publics, seuls à même d'imposer aux citoyens les changements requis en vue de préserver l'intérêt général de l'humanité à long terme.

Mots clefs : [Politique](#) | [Écologie](#) | [Développement durable](#) | [Économie circulaire](#)

- [Imprimer](#)
- [Envoyer](#)

Revue futures [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

[Share to Facebook](#)

[Share to LinkedIn](#)[Share to Twitter](#)

[Institutions](#) - [Société, modes de vie](#)

## **L'évolution des valeurs. À propos du livre de Ronald Inglehart "Les Transformations culturelles. Comment les valeurs des individus bouleversent le monde ?"**

Par [BRÉCHON Pierre](#)

26 déc. 2018

# Les transformations culturelles

COMMENT LES VALEURS DES INDIVIDUS  
BOULEVERSENT LE MONDE ?

Ronald F. Inglehart

Le texte qui suit rend compte du dernier livre traduit en français de Ronald Inglehart et de l'évolution, au cours des 50 dernières années, de sa théorie sur la montée du postmatérialisme. Selon cette théorie, élaborée au début des années 1970, le renouvellement des générations allait entraîner presque mécaniquement une progression des valeurs postmatérialistes (qualité de vie, épanouissement personnel, participation démocratique), au détriment des valeurs matérialistes (ordre, sécurité, croissance économique) auxquelles les générations antérieures auraient été beaucoup plus attachées. Cette théorie est ici mise à l'épreuve de très nombreuses enquêtes menées dans le monde entier, qui révèlent notamment que l'essor des valeurs postmatérialistes a marqué le pas en lien avec le ralentissement de la croissance économique, qu'une écrasante majorité d'individus se réclame de valeurs mixtes, et que ces constats révèlent le besoin de définir autrement les axes structurants de ces travaux...

Mais au-delà de ces réflexions critiques sur la théorie postmatérialiste, plusieurs tendances majeures de l'évolution socioculturelle sont ici présentées : ainsi de l'essor des valeurs séculières mais aussi de fortes croyances religieuses, ainsi de la liberté des mœurs, plus nettement encore de la « féminisation de la société », du sentiment de bonheur qui est en hausse, de l'adhésion à la démocratie..., ce qui n'exclut ni l'essor de mouvements populistes ou fascistes, ni une révolte des catégories sociales les plus modestes à l'encontre du 1 % les plus riches. Pierre Bréchon, en fin connaisseur des études sur les valeurs, ajoute sa voix à celle de Ronald Inglehart pour montrer l'intérêt et les limites des enquêtes ainsi réalisées.

Revue futures n° 428

AddThis Sharing Buttons

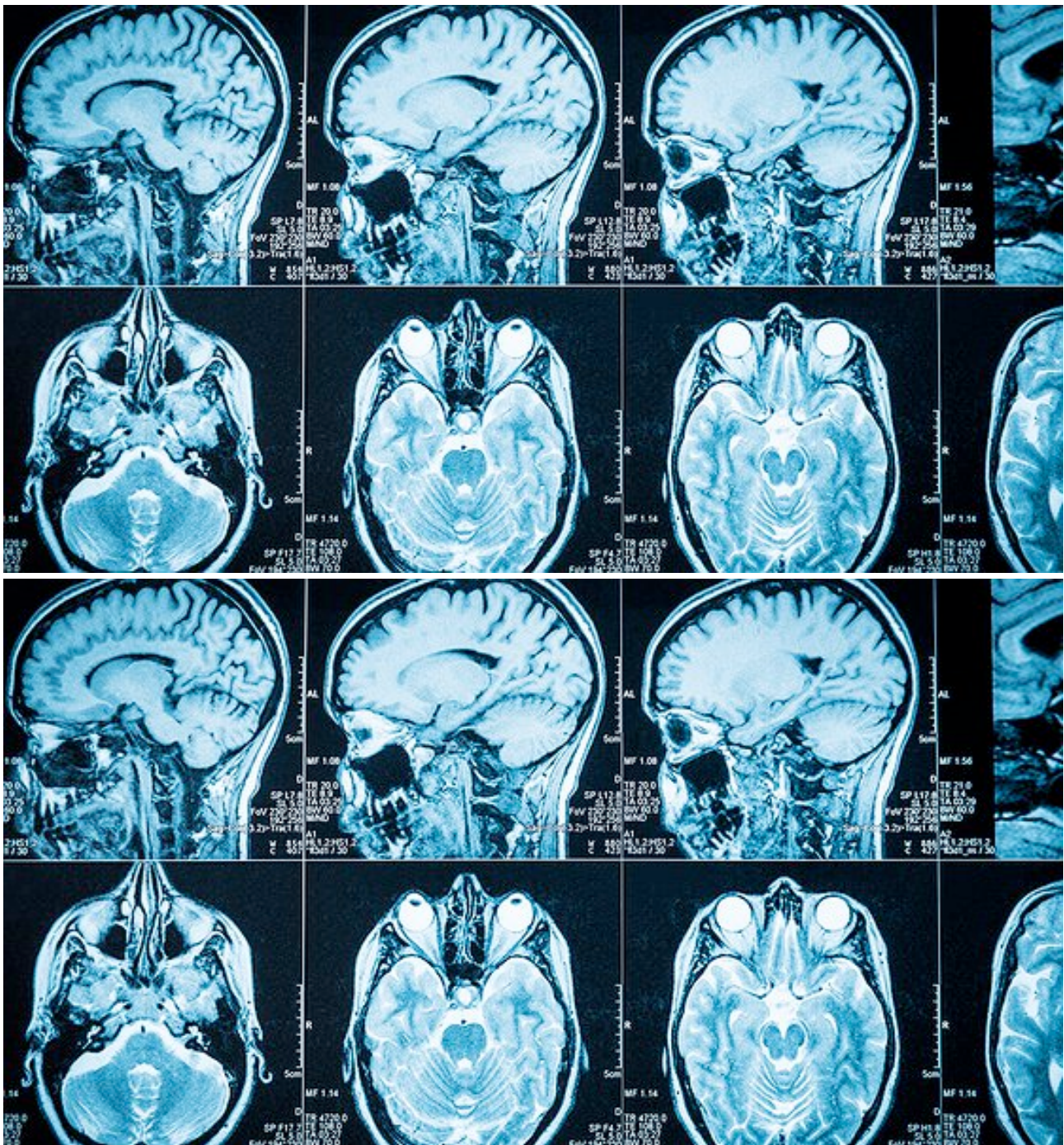
Share to Facebook

Share to LinkedIn Share to Twitter

# **L'exploration du cerveau humain. Cent milliards de neurones en réseau(x), leur développement, leur fonctionnement**

Par [BELLIER Jean-Pierre](#)

26 déc. 2018



© Triff / Shutterstock

Organe vital et aux performances jusqu'ici inégalées parmi les autres espèces vivantes, le cerveau humain n'en finit pas de nous surprendre. Les progrès dans la connaissance de son fonctionnement au cours des dernières décennies ont été considérables. Mais il reste encore beaucoup à découvrir et à explorer, pour à la fois comprendre comment l'homme grandit, réfléchit, pense, apprend, s'adapte, ressent..., et avancer sur les moyens d'améliorer le fonctionnement du cerveau et d'en réparer les dysfonctionnements, quels qu'ils soient. C'est pourquoi la revue *Futuribles* a décidé de commencer cette année 2019 par un numéro initiant une série consacrée au cerveau humain.

Jean-Pierre Bellier, qui a largement contribué à la réalisation de cette série, présente ici les raisons qui nous ont amenés à nous intéresser au sujet : les progrès techniques qui ont, ces dernières décennies, permis de mieux observer et comprendre cet organe ; ceux qui ont ouvert de nouvelles perspectives en matière de recherche sur le cerveau, voire d'hybridation des intelligences humaine et artificielle. Il souligne en particulier les enjeux inhérents aux progrès des sciences cognitives, des

neurosciences et de leurs apports en matière d'éducation et d'apprentissage, qui constituent le cœur de ce premier volet de contributions.

Revue futures [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

Share to Facebook

Share to LinkedInShare to Twitter

[Éducation](#) - [Recherche, sciences, techniques](#)

# Sciences cognitives, neurosciences et éducation

Par [HOUDÉ Olivier](#)

26 déc. 2018





© Christos Georghiou / Shutterstock

Organe vital et aux performances inégalées parmi les autres espèces vivantes, le cerveau humain n'en finit pas de nous surprendre. Les progrès dans la connaissance de son fonctionnement au cours des dernières décennies ont été considérables. Mais il reste encore beaucoup à découvrir et à explorer, pour à la fois comprendre comment l'homme grandit, réfléchit, pense, apprend, s'adapte, ressent..., avancer sur les moyens d'améliorer le fonctionnement (notamment en matière d'apprentissage) du cerveau et d'en réparer les dysfonctionnements, quels qu'ils soient. C'est pourquoi la revue *Futuribles* a décidé de commencer cette année 2019 par un numéro très largement consacré au cerveau humain, et plus spécialement aux progrès des sciences cognitives, des neurosciences et de leurs apports en matière d'éducation et d'apprentissage.

Cet article d'Olivier Houdé présente les apports — récents et sans doute encore trop limités — des recherches en neurosciences et sciences cognitives dans le domaine de l'éducation. L'auteur souligne notamment l'importance qu'ont eue les recherches sur le cerveau, grâce aux observations

de son fonctionnement *in vivo*, dans la compréhension des mécanismes d'apprentissage des enfants. Il insiste en particulier sur les deux formes complémentaires d'apprentissage neurocognitif que sont l'automatisation et le contrôle par l'inhibition (ou «?désautomatisation?»). Il précise la façon dont elles se manifestent dans le cerveau et les systèmes de pensée qui les activent. Les avancées dans la compréhension de ces mécanismes ont ainsi ouvert de nouvelles pistes en sciences de l'éducation.

Revue futuribles [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

Share to Facebook

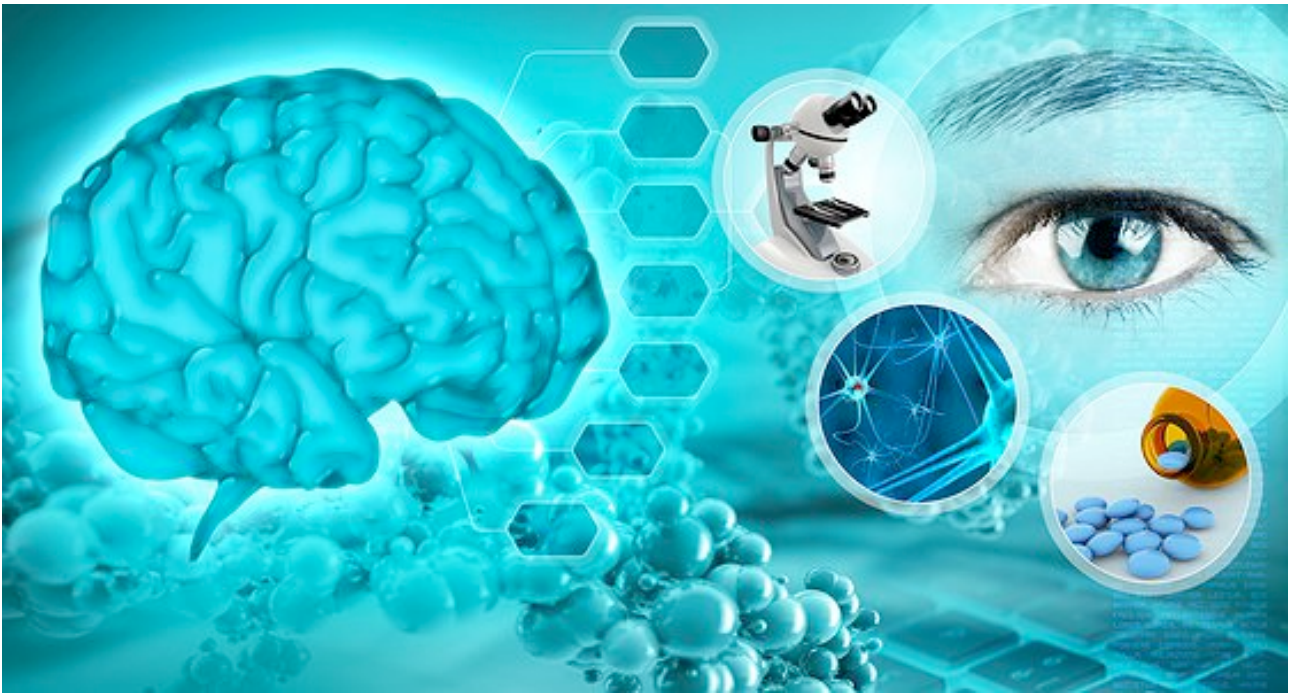
Share to LinkedInShare to Twitter

[Recherche, sciences, techniques](#) - [Santé](#)

## Comment fonctionne le cerveau

Par [BORST Grégoire](#)

26 déc. 2018



© Paulista / Shutterstock

Organe vital et aux performances inégalées dans le reste du monde animal, le cerveau humain n'en finit pas de nous surprendre. Les progrès dans la connaissance de son fonctionnement au cours des dernières décennies ont été considérables. Mais il reste encore beaucoup à découvrir et à explorer, pour à la fois comprendre comment l'homme grandit, réfléchit, pense, apprend, s'adapte, ressent..., avancer sur les moyens d'améliorer le fonctionnement (notamment en matière d'apprentissage) du cerveau et d'en réparer les dysfonctionnements, qu'ils soient mécaniques, génétiques, pathologiques... C'est pourquoi la revue *Futuribles* a décidé de commencer cette année 2019 par un numéro très largement consacré au cerveau humain, premier volet d'une série qui sera complétée au cours des mois à venir.

Cet article de Grégoire Borst constitue une entrée en matière destinée à présenter au lecteur la façon dont fonctionne le cerveau humain. Que sait-on aujourd'hui de la façon dont se construit le cerveau, du stade embryonnaire à l'âge adulte ? À quel rythme s'opère cette construction ? Comment le

système neurologique se met-il en place ? Quelle est l'architecture générale du cerveau et à quelles aptitudes spécifiques renvoient ses différents éléments ? Le cerveau dispose-t-il de capacités d'adaptation particulières ; est-il influencé, dans sa construction et son fonctionnement, par l'environnement familial, socio-économique, etc. ? Telles sont les grandes questions ici explorées afin de bien comprendre le fonctionnement de cet organe, à une époque où la concurrence homme-machine est de plus en plus pointée du doigt, au travers notamment des progrès de l'intelligence artificielle.

Revue futures [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

[Share to Facebook](#)

[Share to LinkedIn](#)[Share to Twitter](#)

[Éducation](#) - [Recherche, sciences, techniques](#)

# **Éducation : du bon usage des sciences cognitives. Réflexions épistémologiques et éthiques**

Par [PASQUINELLI Elena](#)

26 déc. 2018



© Lightspring / Shutterstock

Dans le dossier spécial que nous consacrons dans ce numéro à l'avancée des recherches sur le cerveau humain et à leurs apports au développement des pratiques éducatives et, plus généralement, à nos capacités d'apprentissage, cet article d'Elena Pasquinelli est important. En effet, celle-ci rappelle opportunément que si ces recherches peuvent grandement contribuer à améliorer les pratiques éducatives, nous devons rester vigilants vis-à-vis de soi-disant découvertes qui, en réalité, sont sans fondement.

Ainsi, après avoir souligné les espoirs légitimes que l'on peut fonder sur ces recherches, l'auteur nous met en garde contre des croyances, sinon des effets de mode, comme « l'effet Mozart » (selon lequel écouter de la musique classique améliorerait notre intelligence) — ce qu'elle appelle des « neuromythes » dont elle donne plusieurs exemples —, qui ne reposent sur aucune recherche sérieuse et sont néanmoins très répandus. Finalement, son article nous invite à faire preuve de discernement, notamment dans le mariage entre science et enseignement.

Revue futures n° 428

AddThis Sharing Buttons

Share to Facebook

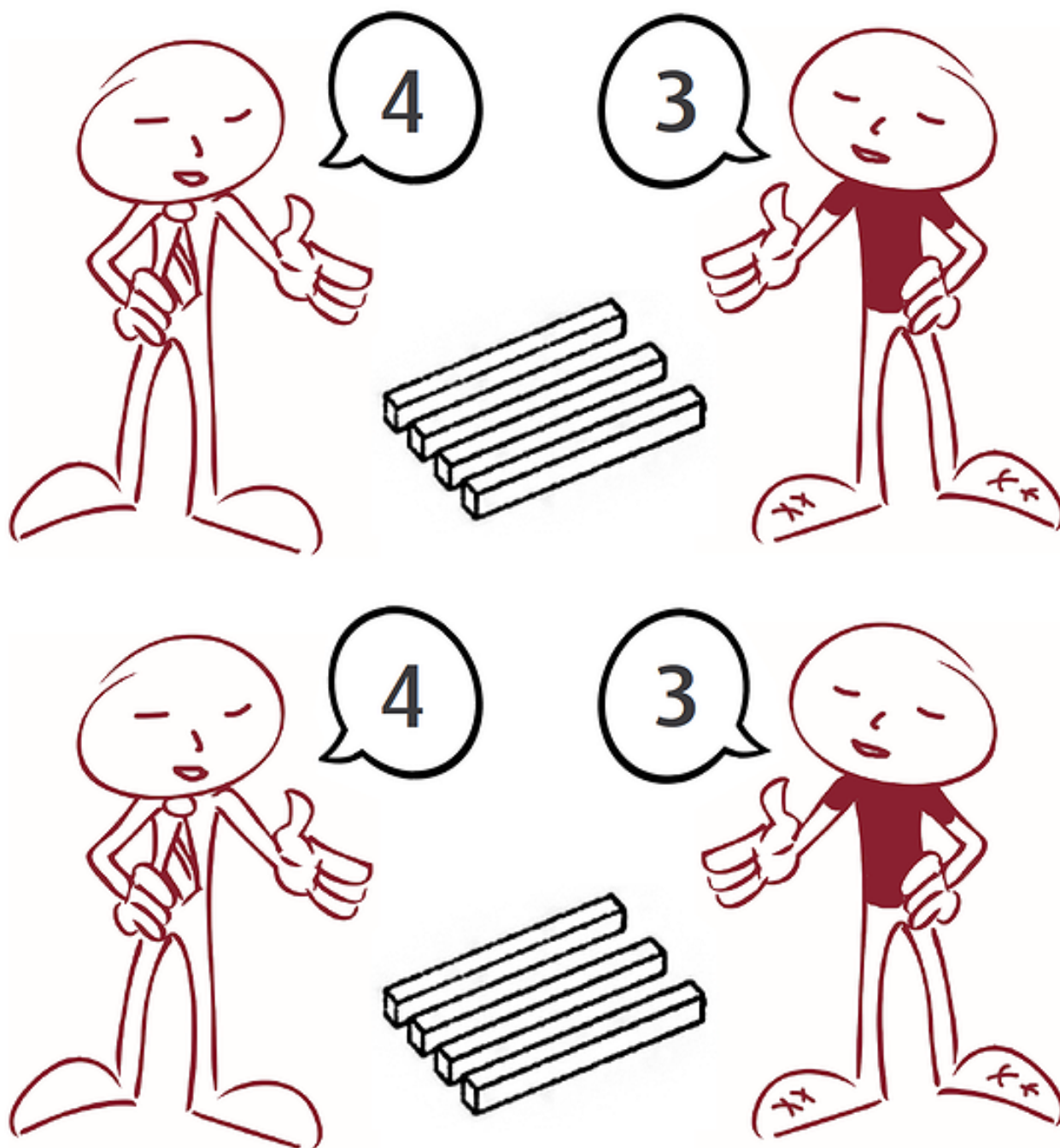
Share to LinkedIn Share to Twitter

[Éducation](#) - [Recherche, sciences, techniques](#)

# Les biais cognitifs : entre nécessité et danger

Par [TOSCANI Pascale](#)

26 déc. 2018



© Futuribles

Toujours dans la série sur le cerveau ouverte dans ce numéro de *Futuribles*, Pascale Toscani pose, en introduction à son texte, une question qui nous est familière : pourquoi faut-il réfléchir avant de répondre à une question qui nous est posée ? Parce que, explique-t-elle, « notre cerveau travaille avant nous, avant que l'information n'arrive à notre conscience », qu'il est doué d'une capacité d'anticipation qui repose sur tout ce qu'il a enregistré dans le passé. Mais fouiller dans notre mémoire ne suffit pas et l'auteur nous montre l'inadéquation fréquente entre la question et la réponse selon les termes employés, les représentations de chacun, nos référents culturels...

À l'aide de nombreux exemples, l'auteur nous alerte sur nos biais cognitifs, une organisation de pensée trompeuse et faussement logique dont elle entend exposer quelques-unes des raisons explicatives. D'abord en précisant comment est organisé et fonctionne le cerveau des bébés, puis comment opèrent les apprentissages scolaires. Ensuite en reprenant, pour les approfondir, les deux systèmes de pensée mis en avant par Daniel Kahneman (la pensée automatique fondée sur la

« mémoire procédurale » vs l'activité mentale, réflexive et exigeante), afin de montrer le rôle essentiel que joue l'intelligence pour nous affranchir des idées reçues, des biais cognitifs et gérer les situations marquées par des « dissonances cognitives ».

Revue futures [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

Share to Facebook

Share to LinkedInShare to Twitter

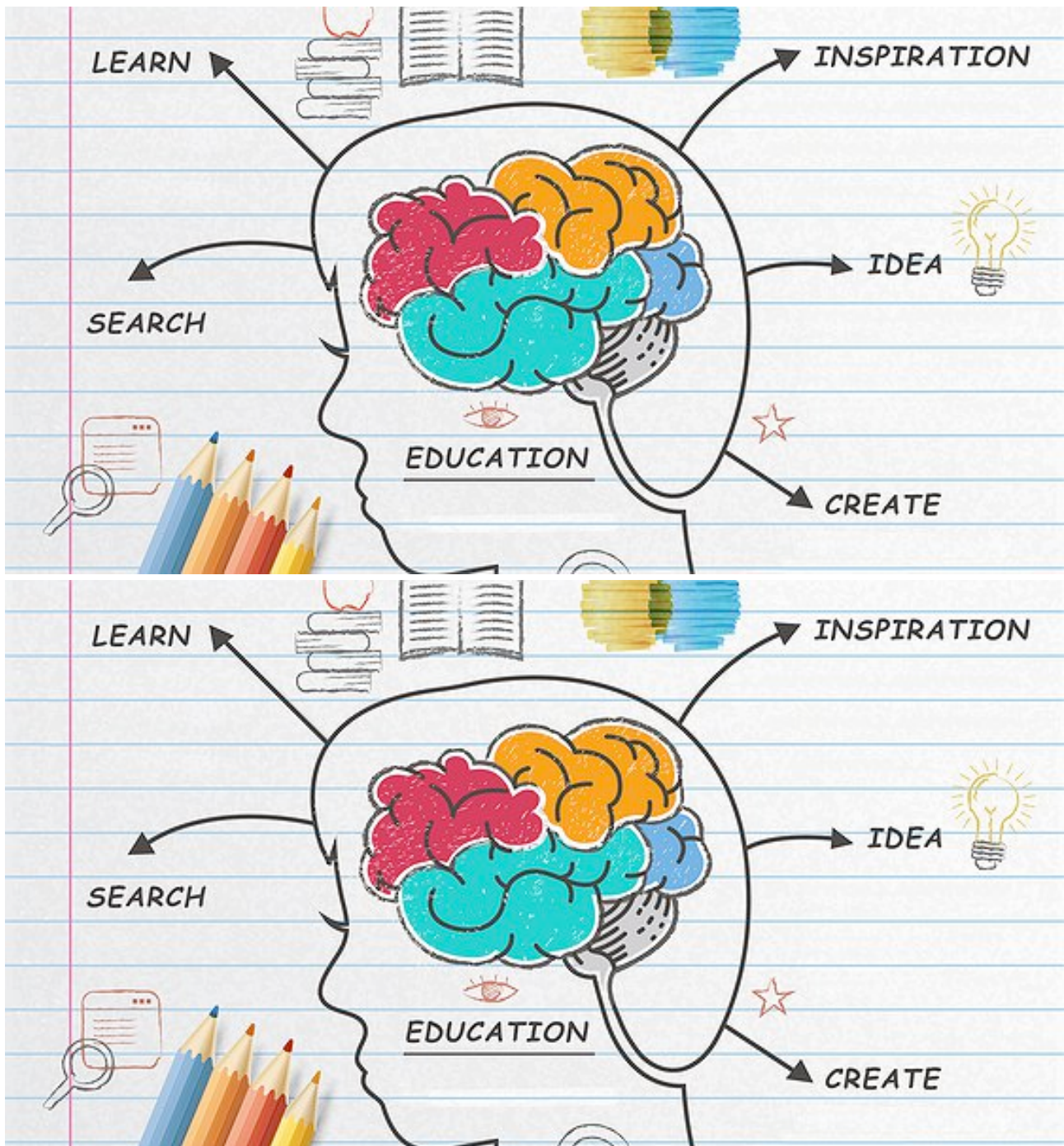
[Éducation](#) - [Recherche, sciences, techniques](#)

# **Les neurosciences et l'avenir de l'éducation. Apprendre et enseigner autrement**

Par [BERTHIER Jean-Luc](#)

26 déc. 2018





© HstrongART / Shutterstock

Complétant la série sur le cerveau ouverte dans ce numéro de *Futuribles*, cet article de Jean-Luc Berthier montre concrètement comment les neurosciences peuvent faire évoluer les méthodes éducatives. S'appuyant sur un certain nombre d'expérimentations lancées en France, en particulier dans le cadre des « cogni'classes », l'auteur montre ici comment la recherche en neurosciences, en permettant de mieux comprendre les fonctionnalités du cerveau, offre de nouvelles voies d'apprentissage aux enseignants et à leurs élèves.

Jean-Luc Berthier présente ainsi toute une série de nouvelles modalités éducatives visant à faciliter la mémorisation, à mieux capter l'attention, à différencier les pratiques selon le profil de l'élève, etc. Il décrit également les grandes étapes nécessaires à la construction d'un projet pédagogique fondé sur les sciences cognitives, ainsi que les pistes pédagogiques les plus pratiquées en la matière. Enfin, il précise les possibilités offertes par le recours à l'intelligence artificielle dans les pratiques éducatives, tout en rappelant qu'elles ont vocation à faciliter les apprentissages et le travail des

enseignants, et non à se substituer à ceux-ci. Les nouvelles voies éducatives ouvertes par cette entrée des neurosciences dans les classes sont encourageantes mais nécessitent une formation ad hoc des équipes et l'implication de tous les acteurs du système (enseignants, élèves, encadrement), ce qui n'est pas rien en France !

Revue futuribles [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

[Share to Facebook](#)

[Share to LinkedIn](#)[Share to Twitter](#)

[Recherche, sciences, techniques - Santé](#)

# Intelligence artificielle et intelligence humaine

Par [HEUDIN Jean-Claude](#)

26 déc. 2018



© TierneyMJ / Shutterstock

Toujours dans le cadre de notre dossier spécial sur les recherches sur le cerveau et les processus d'apprentissage, une question majeure est ici posée : les avancées récentes en matière d'intelligence artificielle (IA), en particulier l'essor des réseaux de neurones, sont-elles de nature à remettre en cause la suprématie du cerveau humain ? Quelles différences de nature, quels conflits ou complémentarités existe-t-il entre les formes d'intelligence des uns et des autres ?

Jean-Claude Heudin, après avoir rappelé la naissance et les progrès réalisés dans le domaine des réseaux de neurones artificiels et leurs succès récents, présente ici leurs limites. Ensuite il explique la spécificité des réseaux de neurones et de l'IA qui, écrit-il, ne « sont pas des systèmes complexes ; ce sont des systèmes ordonnés » dont les capacités peuvent être supérieures aux humains pour certaines tâches. En revanche, l'intelligence humaine est « multiforme, émotionnelle et empathique » ; elle possède de ce fait des facultés supérieures à l'IA pour accomplir bien d'autres

tâches et fonctionner dans un environnement complexe. S'attachant enfin à montrer les différentes formes d'intelligence, l'auteur conclut à la complémentarité de l'IA et de l'intelligence humaine.

# *futuribles*

*L'anticipation au service de l'action*

# *futuribles*

*L'anticipation au service de l'action*

Newsletter

- 
- Adhérer
- [Se connecter](#)
- 

- 
- Qui sommes-nous ?
- [Publications](#)

- 
- 
- 
- 
- 
- 

- Activités

- 
- 
- 
- 

- Thèmes

-

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

Tribune européenne, Revue futures [n° 428](#)

AddThis Sharing Buttons

Share to Facebook

Share to LinkedIn Share to Twitter

[Géopolitique](#) - [Institutions](#)

# Les contraintes de l'association avec l'Union européenne

Par [DREVET Jean-François](#)

26 déc. 2018



© Symbiot / Shutterstock

Quel pourrait être le statut du Royaume-Uni vis-à-vis de l'Union européenne (UE) si les termes du Brexit, après 40 ans d'intégration européenne, étaient confirmés par le Parlement de Westminster, ultime étape du processus de sécession, dont nous ignorons encore l'issue au moment du bouclage de ce numéro de *Futuribles* ?

S'il s'agit de la première fois qu'un pays déclare vouloir sortir de l'Union tout en conservant avec elle des relations privilégiées, Jean-François Drevet nous rappelle ici les principaux modes de collaboration instaurés avec ceux qui aspiraient à y entrer ou à ent

AddThis Sharing Buttons

Share to Facebook

Share to LinkedIn Share to Twitter

## Bibliographie n° 428

Par [COLLECTIF](#)

26 déc. 2018

### Sélection spéciale Cerveau - sciences cognitives :

Dehaene Stanislas

*Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*

Paris : Odile Jacob, septembre 2018, 384 p.

Houdé Olivier / Borst Grégoire (sous la direction de)

*Le Cerveau et les apprentissages*

Paris : Nathan (Les Repères pédagogiques), septembre 2018, 336 p.

Gueguen Catherine

*Heureux d'apprendre à l'école. Comment les neurosciences affectives et sociales peuvent changer l'éducation*

Paris : Les Arènes / Robert Laffont, janvier 2018, 342 p.

Berthet Vincent

*L'Erreur est humaine. Aux frontières de la rationalité*

Paris : CNRS (Centre national de la recherche scientifique) éditions, septembre 2018, 224 p.

Eustache Francis (sous la direction de)

*La Mémoire au futur*

Paris : Le Pommier (Essais & documents), août 2018, 156 p.

Tritsch Danièle / Mariani Jean

*Ça va pas la tête ? Cerveau, immortalité et intelligence artificielle, l'imposture du transhumanisme*

Paris : Belin, mars 2018, 240 p.

Valiant Leslie / Villani Cédric (préface)

*Probablement approximativement correct. Les algorithmes de la nature pour apprendre à vivre et prospérer dans un monde complexe*

Paris : Cassini, septembre 2018, 288 p.

### Sélection non thématique :

Muller Jerry Z.

*The Tyranny of Metrics*

Princeton : Princeton University Press, février 2018, 240 p.

Mallard Stéphane / Alexandre Laurent (préface)

*Disruption. Intelligence artificielle, fin du salariat, humanité augmentée. Préparez-vous à changer de monde*

Paris : Dunod, mai 2018, 256 p.

Parienty Arnaud

*Le Mythe de la « théorie du ruissellement »*

Paris : La Découverte, septembre 2018, 152 p.

Scharre Paul

*Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*

New York : Norton, avril 2018, 448 p.

### **From the Circular Economy to Integral Ecology**

*Dominique Bourg*

The resignation in late August 2018 of Nicolas Hulot, the French Minister of Ecological and Inclusive Transition, tragically highlighted the limits of a government's capacity to act in concerted fashion for systemic longterm change for the society it is responsible for representing. "I cannot understand," he said, "how we can all look on with indifference as a long-announced tragedy plays itself out. The planet is getting to be like a sauna, our natural resources are running out, and biodiversity is melting like snow in the sun. And this still isn't seen as a priority issue." It is difficult for the moment to gauge the extent to which this spectacular resignation has or will have the effect of raising awareness, but 2018, a year of extraordinary heat and numerous climate catastrophes, has confirmed the urgent need to mobilize to limit global warming. Among the options regularly advanced, the circular economy model is attracting increasing attention. As an economic system of exchange and production which aims, at all stages of product life-cycles, to improve the efficient use of resources and diminish environmental impact, it presents itself as an alternative to the current economic model which is dubbed "linear", since it is characterized by the extraction of raw materials that are transformed, then put on the economic market and rarely recycled in a general way at the end of their life.

As Dominique Bourg shows here, this virtuous system would represent a step in the right direction, but, in view of the seriousness of the current environmental situation, we would probably have to go even further. This is what he advocates by arguing for the implementation of an "integral" ecology, a genuine challenge to our system of production/consumption and our ways of life, but one that would have to be enacted by the public authorities, which alone are capable of imposing on citizens the changes re -



quired to protect the general interests of humanity in the long term.

**The Evolution of Values: On Ronald Inglehart's Cultural Evolution: People's Motivations are Changing, and Reshaping the World**

*Pierre Bréchon*

This is a review of the latest of Ronald Inglehart's books to be translated into French and a look at how his theory on the rise of postmaterialism has evolved over the past 50 years. According to that theory, first developed in the early 1970s, generational renewal was going to lead almost mechanically to an advancement of post-materialist values (quality of life, personal fulfilment, democratic participation) to the detriment of the materialist values (order, security, economic growth) that previous generations were allegedly far more attached to. This theory is tested here against a very large number of surveys conducted worldwide which show, among other things, that the rise of postmaterialist values has stalled as economic growth has slowed, that an overwhelming majority of individuals now subscribe to mixed values, and that these findings reveal the need to conceive the defining lines of these works of Inglehart's differently. However, above and beyond these critical thoughts on post-materialist theory, several major trends in socio-cultural evolution are presented here: for example, a rise in secular values but also in strong religious belief; a relaxation of morals and even more clearly a "feminization of society"; a rising sense of happiness and of adherence to democracy... None of this, however, excludes either the rise of populist or fascist movements or a rebellion on the part of the humblest strata of society against the richest 1%. Pierre Bréchon, as an expert in values studies, adds his voice to that of Ronald Inglehart to point out the strengths and limitations of surveys of this kind.

**The Exploration of the Human Brain. A Hundred Billion Networked Neurones: How They Develop, How They Work**

*Jean-Pierre Bellier*

A vital organ with levels of performance so far unrivalled among other living species,

## *futuribles* - no. 428 - January-February 2019

the human brain is a constant source of surprises. Substantial advances have been made in understanding its operation in recent decades. There is, however, much still to discover and explore, if we are to understand how human beings grow, reflect, think, learn, adapt, feel etc., and to advance in the ways of improving brain function and repairing dysfunctions of whatever kind. This is why *Futuribles* has decided to begin 2019 with an issue initiating a series devoted to the human brain.

Jean-Pierre Bellier, who contributed in large measure to the production of this series of articles, lays out the reasons here that led us to take an interest in the subject: the

technical advances in recent decades that have enabled us to observe and understand the organ better, and those who have opened up new perspectives in terms of brain research, if not indeed of a hybridization of human and artificial intelligence. He particularly stresses the issues inherent in the progress of the cognitive sciences and neurosciences, and their contributions in terms of education and learning which form the core of this first raft of contributions.

### **Cognitive Sciences, Neurosciences and Education**

*Olivier Houdé*

A vital organ with levels of performance unrivalled among other living species, the human brain is a constant source of surprises. Substantial advances have been made in understanding its operation in recent decades. There is, however, much still to discover and explore, if we are to understand how human beings grow, reflect, think, learn, adapt, feel etc., and to advance in the ways of improving brain function (particularly in terms of learning) and repairing dysfunctions of whatever kind. This is why *Futuribles* has decided to begin 2019 with an issue devoted very largely to the human brain and, more specially, to advances in the cognitive sciences and neurosciences and their contributions to education and learning.

This article by Olivier Houdé lays out the – recent and doubtless still too limited – contributions of research in neurosciences and cognitive sciences to the field of education. Houdé particularly stresses the importance of brain research, thanks to the observations of its *in vivo* functioning, for the understanding of children’s learning mechanisms. He puts especial emphasis on the two complementary forms of neurocognitive learning that are automation and control by inhibition (or “de-automation”). He explains how these show up in the brain and the thought systems that activate them. The advances in the understanding of these mechanisms have thus opened up new pathways in educational sciences.

### **How The Brain Functions**

*Grégoire Borst*

The human brain, a vital organ unrivalled throughout the animal kingdom in terms of its performance, just keeps on surprising us. We have made considerable progress in recent decades in understanding its functioning. There is, however, still much to discover and explore, not only to understand how humans grow, reflect, think, learn, adapt, and feel, but to make advances in improving the brain’s functioning (particularly in terms of learning) and repairing its dysfunctions, whether mechanical, genetic, pathological etc. This is why *Futuribles* has decided to begin 2019 with an issue devoted very broadly to the human brain, the first in a series that will be completed over the coming months.

This article by Grégoire Borst makes a start by presenting the reader with an account of how the human brain operates. What do we know today of the way the brain is constructed from the embryonic stage through

to adulthood? What is the pace of that construction? How is the neurological system established? What is the general architecture of the brain and to what specific aptitudes do its various elements relate? Does the brain have particular capacities for adaptation? Is it influenced, in its construction and operation, by the familial or socio-economic environment etc.? These are the big questions explored here, in order to understand the operation of that organ in an age when competition between man and machine is a topic of increasing concern, particularly in relation to advances in artificial intelligence.

### **Education: On the Proper Use of the Cognitive Sciences. Epistemological and Ethical Reflections**

*Elena Pasquinelli*

In the special dossier we are devoting in this issue to advances in research on the human brain and the contribution of that research to the development of educational

*© futuribles n° 428 . janvier-février 2019*

practices – and, more generally, our capacities for learning – this article by Elena Pasquinelli is important for providing an opportune reminder that, though that research may contribute greatly to improving educational practices, we should remain vigilant towards so-called discoveries that are, in reality, unfounded.

After stressing the legitimate hopes that may be vested in this research, Pasquinelli warns us against false – or perhaps merely fashionable – beliefs in such things as “the Mozart Effect” (the idea that listening to classical music might improve our intelligence). She gives many examples of these “neuromyths”, as she calls them: widely believed theories that are not supported by any serious research. Ultimately, her article invites us to maintain a discerning stance on these matters, particularly where the links between science and teaching are concerned.

### **Cognitive Biases: Between Necessity and Danger**

*Pascale Toscani*

Still as part of the series on the brain begun in this issue of *Futuribles*, Pascale Toscani, in the introduction to her article, raises a familiar question: why do we have to think before replying to a question that is put to us? The answer, she explains, is that “our brain works before us, before the information arrives in our consciousness,” because it is endowed with a capacity for anticipation based on everything it has registered in the past. But trawling our memories is not enough and the author shows us the frequent mismatch between question and response depending on the terms employed, on each person’s representations, on our cultural referents etc.

With the help of copious examples, Toscani alerts us to our cognitive biases, a deceptive, falsely logical form of thinking, which she aims, in part, to explain – first by describing in detail how babies’ brains are organized and operate and, second, how academic learning works. And, last, by taking up and delving deeper into the two systems of

thought highlighted by Daniel Kahneman (automatic thought based on “procedural memory” and, by contrast, demanding reflective mental activity), in order to show the essential role intelligence plays in freeing us from received ideas and cognitive biases and enabling us to manage situations characterized by “cognitive dissonance”.

### **The Neurosciences and the Future of Education: Another Way to Learn and to Teach**

*Jean-Luc Berthier*

Completing the series on the brain begun in this issue of *Futuribles*, this article by Jean-Luc Berthier shows concretely how the neurosciences can help to bring about advances in educational methods. Drawing on a number of experiments undertaken in France, particularly within the context of so-called *cogni'classes*, Berthier demonstrates how research in the neurosciences, by enabling us better to understand brain functionalities, offers teachers and their pupils new paths for learning.

For example, Berthier presents a whole series of new educational methods aimed at facilitating memorization, gaining pupils' attention, and differentiating practices to meet the profile of the learner etc. He also describes the main steps that must be undertaken to construct a teaching project based on the cognitive sciences, as well as the pedagogical pathways that are most employed to this end. Lastly, he details the possibilities offered by the use of artificial intelligence in educational practices, while reminding us that the aim is to facilitate learning and the work of teachers, not to substitute for them. The new educational pathways opened up by the entry of the neurosciences into the classroom are encouraging, but require the training of specialist teams and the involvement of all the actors in the system (teachers, pupils, management) – which is asking a great deal in France!

### **Artificial and Human Intelligence**

*Jean-Claude Heudin*

Also as part of our special dossier on research into the brain and learning processes, a major question is raised in this article: are recent advances in artificial intelligence (AI), and particularly the rise of neural networks, liable to put in doubt the supremacy of the human brain? What differences in nature, what conflicts or complementarities are there between these two forms of intelligence? After reminding us of the birth of the neural networks field, the advances made with such networks and their recent successes, Jean-Claude Heudin lays out their limitations. He goes on to explain the specificity of neural networks and AI, which, he writes,

#### **ABSTRACTS**

“are not complex systems, but ordered systems” that may have superior capacities to humans with respect to certain tasks. By contrast, human intelligence is “manyfaceted, emotional and empathic”; for that reason, it has superior abilities to AI when it comes to performing many other tasks

and functioning in a complex environment. Lastly, taking pains to demonstrate the different forms of intelligence, Heudin concludes that AI and human intelligence are complementary.

### **The Constraints of Association with the European Union**

*Jean-François Drevet*

What might the status of the United Kingdom be in relation to the European Union (EU) if after 40 years of European integration the terms of Brexit were confirmed by the Westminster parliament, the last stage in the secession process, the outcome of which is still unknown as this issue of *Futuribles* goes to press?

While this is the first time a country has declared a desire to leave the Union while retaining privileged relations with it, Jean-François Drevet reminds us here of the main modes of collaboration that have been established with those who were aspiring to join – or set up privileged cooperation with – the EU. This is the case with the countries of the EEA (European Economic Area), with Switzerland, which has multiple sectoral agreements with the EU, and with the customs union between the EU and Turkey. Drevet explains the circumstances in which the agreements were struck in each case, as well as their respective advantages and limitations. Lastly, he explores what model an agreement between the EU and the UK might possibly be based on. n

© *futuribles* n° 428 . janvier-février 2019

*Futuribles* is a bimonthly independent transdisciplinary policy oriented journal (6 issues a year), also available in electronic form on the *Futuribles* website.

Its objective is to provide its readers with a better understanding of contemporary societies dynamics, those facts, ideas and trends shaping their medium and long term possible futures.

**Chief Editor : Hugues de Jouve**

*Futuribles*: 47, rue de Babylone, 75007 Paris, France. - Tel.: + 33 (0)1 53 63 37 70

Fax: + 33 (0)1 42 22 65 54 - E-mail [revue@futuribles.com](mailto:revue@futuribles.com) - Website [www.futuribles.com](http://www.futuribles.com)