



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

RECHERCHE ET PROSPECTIVE EN ÉDUCATION / UNESCO

CONTRIBUTIONS THÉMATIQUES

01

Janvier 2012

LES DÉFIS DE LA CRÉATIVITÉ

Georges Haddad

Directeur
Recherche et Prospective en Éducation
UNESCO

Créer et produire
des savoirs

Composantes de
la créativité

Créativité et
dissidence

Gérer la
créativité ?

Conclusion

ABSTRACT

La créativité est la clé de l'innovation, elle-même au centre des préoccupations internationales en matière d'éducation et de formation dans un monde de plus en plus compétitif. La créativité – ou ce désir d'explorer et d'inventer sans connaître d'avance son utilité potentielle – ne peut être enseignée, mais elle doit être détectée, reconnue et encouragée. Alors que l'objectif de l'éducation est de transmettre des savoirs et de développer la capacité de chacun d'apprendre à apprendre, la créativité nécessite d'apprendre à désapprendre et à remettre en question les paradigmes établis. C'est un challenge pour toutes les formes d'apprentissages comme pour tous les niveaux d'éducation. Fondé sur un examen de la nature même de la créativité et de ses divers éléments, composantes et formes, cet article étudie les défis de la promotion de la créativité dans l'éducation en général. Le texte est le résultat d'une réflexion menée en commun avec le Professeur Jean-Pierre Aubin dont l'ouvrage récent *La mort du devin, l'émergence du demiurge*, Éditions Beauchesne 2010, propose un développement de cette question parmi d'autres concernant l'aventure de l'esprit.

La créativité, ce désir d'explorer et d'inventer sans connaître d'avance son utilité potentielle, ne s'enseigne pas, mais elle doit être détectée, reconnue et encouragée. C'est un défi pour les enseignements supérieurs et, plus généralement, pour tous les enseignements qui, dans l'ensemble, transmettent des savoirs et des procédures. La créativité peut-elle trouver sa place dans les formations par et pour la recherche ? Les institutions académiques trouveront-elles les moyens structurels et financiers pour en faciliter l'émergence, l'entretenir, reconnaître son utilité socio-économique, en amplifier le développement et l'enseignement de ces conséquences ? Comment dépasser le paradoxe d'institutions conçues pour transmettre des savoirs tout en favorisant leur remise en cause ?

Il est impossible de programmer la créativité, mais impérieux de reconnaître ses conséquences potentielles et de les exploiter : c'est le rôle de l'innovation. La créativité échappe aux structures trop rigides, se joue de l'inertie, s'oppose au conservatisme. Elle ne consiste pas à perfectionner des savoirs et des techniques, mais à les rendre obsolètes en créant d'autres savoirs.

L'enseignement est généralement conçu dans le but de transmettre des savoirs et des procédures pour les utiliser, pour *apprendre à apprendre*, à enseigner, à collaborer et à être autonome. Or la créativité exige d'*apprendre à désapprendre*, de douter, de se remettre en question, de se rebeller contre les paradigmes établis, de saisir opportunément les occasions, afin de pouvoir défricher des pistes nouvelles menant on ne sait où. L'érudition est un frein paradoxal à la créativité.

La créativité est un *processus solitaire et non collectif*, qui demande un caractère dissident, voire antisocial, qui rompt avec les routines et brise les consensus et les traditions.

La créativité n'est pas un processus continu, qui s'exerce à tous les instants. Bien au contraire, *la manifestation de la créativité est brusque*, discontinue, elle ne se manifeste que durant des périodes d'hyperactivité relativement brèves, psychologiquement épuisantes, au moment de l'irruption où la découverte accède à la conscience, par l'utilisation du langage, formel (mathématique, en particulier) ou non. La créativité est le plus souvent *l'aboutissement d'un long processus de maturation*, phase de latence et de consolidation pendant laquelle le processus n'est pas conscient. La créativité apparaît en amont, forçant la réflexion à aller vers les limites de la compréhension. Il faut pour cela trouver une nouvelle direction, une nouvelle voie, une nouvelle façon de voir et détourner le regard pour en poser un nouveau.

La créativité est une *activité opportuniste* qui échappe aux systèmes d'évaluation se cantonnant à celle des savoirs, et non pas à des comportements cognitifs. Les établissements d'enseignement, y compris les établissements d'enseignement supérieur, structurés pour transmettre et reconnaître des savoirs, ne le sont pas, pour l'instant et pour la plupart d'entre eux, pour détecter, reconnaître les *comportements* déviants, explorateurs et créatifs.

Car la créativité, telle qu'elle est appréhendée dans cette étude, est avant tout un comportement de doute, de remise en

cause et en question, de convictions plus fortes que l'adhésion à ce que les anglo-saxons appellent le *mainstream*.

La créativité pourra mieux émerger dans des structures légères, labiles, réticulées et non pas hiérarchisées, structures en réseaux qui commencent à émerger ici ou là, comme les plus de 700 Chaires UNESCO dont le programme fut créé en 1992, impliquant autant d'institutions réparties dans quasiment tous les États membres de l'UNESCO.

Il est donc nécessaire de :

- rechercher ce qui caractérise la « créativité » afin de mieux cerner ce concept polysémique, quitte à le définir de façon restrictive. C'est une tâche préliminaire pour tenter d'en déduire comment les établissements d'enseignement supérieur et de recherche peuvent la favoriser ;
- analyser particulièrement comment la créativité intervient dans les processus de découverte et d'inventions, puis comment les processus d'innovation suscitant l'acceptation sociale de ces découvertes, en reconnaissent l'utilité sociale de leurs conséquences, les développent, les perfectionnent, et les exploitent socialement et économiquement. Les frontières entre recherche, innovation et développement sont floues et doivent être poreuses ;
- restituer les relations entre créativité et comportement, créativité et compétences, créativité et confiance sociale, porter son regard sur la façon de poser les problèmes différemment et de les résoudre avec de nouveaux outils, et réfléchir sur les structures favorisant l'émergence de la créativité à court et à moyen terme ;
- étudier comment transmettre la nature de la créativité et enseigner comment en utiliser les conséquences, comment évaluer les limites de ces nouveaux savoirs, et la nécessité de les dépasser en explorant de nouvelles voies, en favorisant de nouveau la créativité pour remettre en question ces nouveaux savoirs ;
- aborder les moyens de détecter les qualités de créativité et de les développer, y compris pendant l'adolescence, et de concevoir de nouveaux modes d'évaluation. Par exemple, entre autres suggestions, ajouter aux questions « démontrer telle assertion » et « rappeler telle assertion » la question « à quoi une telle assertion vous fait penser, vers quoi peut-elle déboucher, quels sont ses liens avec d'autres assertions ? »
- cerner ce que deviendra le processus de créativité au XXI^e siècle, dans un contexte d'instantanéité et d'ubiquité de la transmission de l'information, sa place au sein de l'ensemble des connaissances croissant exponentiellement, sa compatibilité avec leur morcellement en disciplines de plus en plus spécialisées, son rôle dans le rapprochement inopiné et incongru entre divers domaines du savoir, la vitesse des découvertes ainsi que ses relations avec les processus d'innovations.

CRÉATIVITÉ

Pour définir ce que recouvrerait le concept de créativité, nous sommes tentés de paraphraser ce qu'Augustin d'Hippone écrivait dans ses *Confessions* à propos du temps : « Si personne ne me le demande, je le sais bien, mais si on me le demande et que j'entreprenne de l'expliquer, je trouve que je l'ignore. »

Car le concept de créativité fait partie des mots polysémiques portant par essence aux controverses. Il y a une bonne raison à cela : car la vie, processus myope, paresseux mais explorateur, conservateur mais opportuniste, sans but apparent, défiant ainsi l'entendement humain, est *créatrice*, dès son apparition, même si pour certains elle n'a pas été créée. Par le jeu du hasard et de la nécessité, hasard contingent alimenté par la redondance des opportunités, d'autant plus grande qu'elle doit faire face à une autre forme de hasard, hasard « tychastique » sur lequel le processus n'a pas prise. Hasard bridé par la nécessité, où

l'inutile est sélectionné et conservé dès lors qu'il devient utile. Hasard nécessaire à la nécessité.

Ce caractère polysémique est l'objet de l'ouvrage *Creating Creativity: 101 Definitions (what Webster never told you)* d'Andrei G. Aleinikov, Sharon Kackmeister et Ron Koenig (Alden B. Dow Creativity Center, 2000), qui, de fait, en contient plus. Toute une littérature est dédiée à ce sujet, qu'il est impossible de résumer et encore moins de dupliquer. Nous essaierons dans ce qui suit d'y tracer un chemin sous le filtre des sciences cognitives.

> CRÉER ET PRODUIRE DES SAVOIRS

Une façon d'appréhender la créativité proposée dans cette étude est de la considérer comme un *comportement*, c'est-à-dire un mode d'action sur l'environnement pour le transformer dans le but de l'adaptation aux contraintes de viabilité imposées par l'environnement¹. On ne peut donc restituer un comportement par la seule observation des résultats de ce comportement, mais par celle des couples perception/action. Dans la mesure où l'on peut les isoler, de nombreux comportements sont perçus comme allant par paires en ayant des conséquences opposées. Il n'y a pas de vérité sans mensonge, de foi sans mécréance et d'obéissance sans désobéissance. Cette opposition est aussi indispensable pour guider la vie que les commandes d'accélération et de freinage le sont pour la conduite d'un véhicule. La mise en œuvre de comportements opposés ne peut être simultanée, sauf pour produire des équilibres, c'est-à-dire des situations statiques, qui n'évoluent pas, qui demeurent stationnaires. La vie étant mouvement, les comportements opposés sont nécessaires pour que, utilisés successivement, les uns après les autres, l'un corrige l'autre. C'est l'idée que propose Élie Bernard-Weil sous le nom de « *régulation ago-antagoniste* ». Ceci n'est

qu'une présentation caricaturale de la régulation biologique, qui ne propose pas seulement des couples de comportements opposés deux à deux, mais des familles de comportements variés qu'elle compose successivement pour « piloter » les évolutions biologiques à tous ses niveaux.

Chaque être humain bénéficie à sa naissance d'un nombre immense de comportements potentiels qui sont des façons de réagir à un événement pour en produire un autre.

Tout comportement inné est une potentialité, il a besoin d'être entretenu pour être conservé. Comme les cellules, il passe d'une phase totipotente, dont témoigne la créativité des enfants, à une phase spécialisée, et souvent trop spécialisée. La créativité est une sorte de « néoténie » culturelle, c'est-à-dire d'un ensemble de comportements culturels de l'enfance conservés à l'âge adulte.

La notion de « savoir », terme particulièrement polysémique, est entendue ici comme l'image cognitive codant les comportements. Les comportements sont des processus qui ne peuvent être saisis que si l'on connaît à la fois les entrées de l'environnement et les sorties effectuées sur les environnements. L'environnement est complexe, ayant des composantes physiques, biologiques, sociales et, surtout dans cette analyse, culturelles.

¹ De fait, sans entrer dans les détails des systèmes cognitifs, les « processus cognitifs » transforment, au niveau du système nerveux, les *perceptions symboliques* des entrées de l'environnement en *actions* sur l'environnement produisant les sorties, c'est-à-dire des comportements. Les définitions ci-dessus sont amplement suffisantes pour notre propos.

> COMPOSANTES DE LA CRÉATIVITÉ

INVENTIVITÉ ET CRÉATIVITÉ

En français, bien avant l'invention du mot créativité, ce concept était connu sous le nom d'*inventivité*, peut-être trop explicite et pas assez polysémique. L'origine est américaine,

creativity, dans les années 1950. Sans doute, sur le modèle de productivité économique, mesurant un rapport entre bénéfice et effort, au sens large. Ce qu'il ajoute, en fait, est un aspect évolutionnaire, dynamique, où les notions de temps et d'évolution sont impliquées. Les mathématiciens et physiciens

y décèleraient un concept de vitesse, ou de taux de croissance. Mais contrairement à l'économie, qui quantifie ses concepts avec des nombres, les processus cognitifs ne se laissent pas « mesurer », de sorte que cet apport dynamique est sous-jacent et non explicite, seulement présent sous forme subliminale et métaphorique. Le terme créativité a été adopté en français quelques années après, faisant son apparition « officielle » en 1970 dans le *Supplément du Grand Dictionnaire Analogique* de Paul Robert. Ce concept a été âprement défendu par le célèbre ingénieur Louis Armand devant l'Académie française, qui ne l'accepta que comme synonyme d'inventivité.

Synonyme ? Pas tout-à-fait, si l'on convient de cantonner le concept d'inventivité à une *capacité* et celui de créativité à un *processus* (dynamique) mettant en œuvre cette faculté. Créativité se dit en chinois *chuang(4) zao(4) xing(4)* (创造性), « fonder, faire, qualité », exprimant bien, par l'usage de « faire », le caractère dynamique de fonder une qualité.

Par la suite, nous privilégierons le concept de créativité comme un *processus cognitif et conceptuel* qui consiste alors à produire des « savoirs », des « concepts », et plus généralement, de nouveaux éléments du monde culturel construit par les cerveaux humains. Ce processus, allant de *l'inconnu au connu*, ajoutant des savoirs au monde culturel, implique pour le moins qu'ils soient *nouveaux* ou *originaux*. En chinois, l'originalité est décrite par *du(2) chuang(4) xing(4)* (独创性), « seul, fonder, qualité », qui se distingue de la traduction de créativité en remplaçant le concept d'action (faire) par celui de singularité (seul), et donc, d'unique, d'original. Il est à remarquer qu'en chinois, l'idéogramme *du(2)* (独) utilise dans sa partie gauche celui de chien puisque les chiens vivent toujours seuls et se battent entre eux quand ils sont plusieurs. Nous concluons ce paragraphe en paraphrasant le poète Gérard de Nerval qui aurait pu écrire : *Le premier qui compara la lune à un astre lumineux était un poète, le second un profane.*

CRÉATIVITÉ ET INNOVATION

Lorsqu'un nouveau savoir est produit, il est *inutile*. Son utilité éventuelle est affaire d'*appropriation* par la société, qui le trouve *utile* ou non. Afin de réduire sa polysémie, nous suggérons que l'utilité d'un savoir original ne fasse pas partie du concept de créativité, mais de celui d'*innovation*. Il est des cas, exceptionnels, où créativité et innovation sont quasi simultanées, mais ce qui n'a pas été innové peuple l'immense cimetière des savoirs inutilisés. L'inutile renaît parfois de l'inutile en passant par l'utile, par l'effet de l'usure d'un utile qui cesse de l'être. L'utile surgit souvent d'un inutile antérieur. C'est ce à quoi aurait pu faire allusion le philosophe Zhuang Zi dans son aphorisme : « *Chacun sait l'utilité de l'utile, mais peu comprennent l'utilité de l'inutile* ». Cet hommage à l'innovation rend compte des défis qu'elle doit relever en prenant la relève de la créativité.

CRÉATIVITÉ ET RATIONALITÉ

Ceci n'est pas suffisant pour caractériser la créativité, car la recherche de type *rationnel* (issu de *ratio*, quotient, sous-entendant une démarche du type mathématique), *logique*, produit également des savoirs nouveaux et originaux. S'il

leur arrive d'avoir des *fulgurances*, à la manière des artistes, philosophes et scientifiques privilégient les aspects *factuels*, *techniques* et *quantitatifs* dans une activité critique et de remise en cause, d'ordonnement, de recherche de régularités, de leurs assemblages, etc.

Ce qui distingue la créativité de la rationalité est l'usage de processus cognitifs inconscients. Nous admettons ici la définition de la conscience donnée par Julian Jaynes comme « la partie du langage utilisée comme métaphore pour comprendre un phénomène de l'environnement, qu'il soit physique, biologique, social ou culturel ». Par conséquent, la créativité opèrerait en amont du langage ou, plutôt, « en face », puisque, depuis la découverte de la latéralisation du cerveau après avoir sectionné chez certains patients le corps calleux, câble de neurones reliant les deux hémisphères, on s'est aperçu que l'hémisphère gauche était spécialisé dans le traitement analytique, abritant ainsi les zones de Wernicke et de Broca dédiées au langage, alors que l'hémisphère droit est expert en traitement global (holiste) des informations par des mécanismes de reconnaissance de formes. Cette latéralisation du cerveau humain pourrait induire une *latéralisation des processus d'invention*, l'hémisphère gauche se spécialisant dans la rationalité, consciente, utilisant la faculté de langage des êtres humains, l'hémisphère droit restant responsable d'une créativité héritée de la phylogenèse. De la même façon que le corps calleux permet la collaboration permanente entre les deux hémisphères, la production de savoirs nouveaux utilise la coopération entre les processus de créativité et de rationalité. On pourrait dire de façon imagée que l'hémisphère droit, créatif, *propose* et que l'hémisphère gauche, rationnel, *dispose*, en triant les nouveaux savoirs de façon plus raisonnée ou plus logique. Au niveau cognitif, l'inutile de l'hémisphère droit alterne avec l'utile de l'hémisphère gauche. Au cours de ce processus, la créativité desserre les freins de la raison pour donner libre cours à son *instinct* et à la *pensée magique*. Rien de criminel à cela, à condition d'appuyer à temps sur ces freins rationnels pour sélectionner ce qui est vrai (au sens mathématique) ou validable (par l'expérimentation) dans le bric-à-brac des savoirs inventés.

ABDUCTION, MOTEUR DE LA CRÉATIVITÉ

La *compréhension* de la perception d'un phénomène par un savoir consiste ici en une validation d'une *métaphore* entre le phénomène et le savoir. Dans ce cas, on convient de dire que le savoir *reconnaît* le phénomène. Le processus de validation est en dernière analyse un processus biologique de satisfaction et de plaisir, procuré, par exemple, par la satisfaction d'un raisonnement logique et formel. Ce n'est pas toujours le cas.

L'*abstraction* d'un *phénomène* est l'ensemble des savoirs disponibles qui le *reconnaissent* par une métaphore, la *réification* d'un ensemble de savoirs étant l'ensemble des phénomènes reconnus par tous ces savoirs.

Un phénomène étant perçu, encore faut-il que cet ensemble de savoirs existe. La création de savoirs candidats à sa reconnaissance est obtenue par un processus cognitif que

Charles Peirce a proposé d'appeler *abduction*. Ce n'est autre, dans ce cadre épistémologique, que le *moteur de la créativité*.

L'*abduction* est antérieure au processus de *déduction* qu'elle déclenche. La *déduction* consiste à vérifier que ce phénomène fait partie de ceux, *réifiés*, par cet ensemble de savoirs « *abduit* » par le procédé d'*abduction*.

L'*induction* est le processus cognitif associant à un ensemble de phénomènes la *réification* de l'*abstraction* de cet ensemble. L'*extrapolation* d'un ensemble de savoirs est l'*abstraction* de sa *réification*, et, par conséquent, un processus globalisateur et intégrateur.

Abduction, *déduction*, *abstraction*, *réification*, *induction* et *extrapolation* constituent les grandes étapes des *processus d'apprentissage* des savoirs.

La créativité, avant d'opérer, requiert une *suspension du jugement*, afin d'*abduire* un ensemble de savoirs reconnaissant la perception d'un phénomène. Assembler perceptions et savoirs déjà mémorisés pour créer une *redondance* maximale augmente les chances *contingentes* que certains de ces savoirs reconnaissent ce phénomène. Cela requiert une *ouverture d'esprit* confinant à la *naïveté*, puisque l'on prend le risque de proposer ou créer des savoirs qui ne reconnaîtront pas le phénomène, et qu'il faudra dès lors rejeter. En ce sens, la créativité n'est pas *réductionniste*, recherchant un *Last Universal Common Ancestor* (LUCA) cognitif, mais *holiste*, comme l'avait suggéré le général Sud-Africain Jan Smuts, célèbre pour ses qualités d'homme d'État et de chef militaire, dans son livre intitulé *Holism and Evolution* paru en 1926. Elle est *synthétique* au lieu d'être *analytique*, comme la démarche rationnelle. Le *bricolage* que se plaît à évoquer François Jacob dans son livre *La souris, la mouche et l'homme*, *bricolage* que la nature effectue avec ce qu'elle a sous la main, n'est pas sans évoquer le processus d'*abduction* et, par conséquent, la créativité.

Contrairement au processus déductif, l'*abduction* est un processus *associatif*, *connexionniste*, détectant les *relations* et leur *régularité* dans le temps, agaçant et combinant de façon originale des savoirs disponibles pour accroître la *redondance*, privilégiant les *réseaux* au détriment des hiérarchies. La créativité porte un *nouveau regard sur le monde en reformulant* les questions antérieures.

CRÉATIVITÉ, IMAGINATION ET ÉMOTIONS

L'hémisphère droit étant spécialisé dans la reconnaissance des formes et des images, il n'est pas étonnant que la notion de créativité soit associée au terme *imagination* puisqu'il fabrique des images, alors que la rationalité est associée à la notion de discours. En chinois, l'*imagination* utilise les trois idéogrammes *xiang*(3) *xiang*(4) *li*(4) (想像力), « *réfléchir, forme, efficacité* ». L'idéogramme *xiang*(3) (想) « *réfléchir* », est lui-même formé de *xiang*(4) (象), « *observer, regarder* » et de *xin*(1) (心), « *cœur* », regarder avec son cœur, compensant l'instinct par l'activité d'un regard percevant une forme pour la rendre performante, efficace. La créativité est *sensible*, au sens où elle fait intervenir les *sens* et favorise la *perception immédiate*. Sons, couleurs, poésie attachée à l'agencement des mots et à leur

musicalité, formes, gestes figurent parmi les manifestations de la créativité qui favorisent les modes de communication hérités de la phylogenèse : signaux visuels, olfactifs, sonores, gestuels et posturaux. Ray Birdwhistell a qualifié dans les années 1950 ces deux derniers modes de communication de « *kinésiques* », et a tenté de construire scientifiquement l'analyse du langage corporel en proposant des « *kinèmes* » sur le modèle des « *phonèmes* » pour le langage. Le langage ne les a pas remplacés, il s'est *ajouté* à ces modes de communication. On aurait trop tendance à oublier l'importance éthologique de ces modes de communication qui contribuent au processus de créativité de la même façon que le langage intervient dans les processus rationnels. En témoignent des composantes de la créativité comme l'*inspiration* qui demande du *souffle*, le *pneuma* grec, l'une des connotations d'une activité *spirituelle*.

La créativité laisse place à l'*ambiguïté* alimentée par la *synonymie* qui décrit un même concept par plusieurs mots, et la *polysémie* qui donne plusieurs sens à un mot, polysémie que la science ne cesse de traquer et que les mathématiques voudraient éradiquer. L'*intuition* intervient dans la créativité en contribuant à proposer des « *idées* » dont on ne sait pas encore si elles sont vraies en mathématiques ou validées par l'expérience, ceci faisant intervenir l'hémisphère gauche.

L'intervention de la régulation cérébrale globale par les *hormones* joue un plus grand rôle dans la créativité que dans la rationalité, qui fait encore plus appel aux *neurotransmetteurs*. Hormones et neurotransmetteurs sont des protéines, souvent très proches, utilisées comme messages d'un émetteur à un récepteur, mais dont la fonction diffère. Dans le cas des hormones, le récepteur est éloigné de l'émetteur, et la vitesse de circulation est lente. Les synapses séparant un neurone présynaptique, émetteur, d'un neurone postsynaptique, récepteur, permettant à la circulation le long des neurones de l'influx nerveux d'être extrêmement rapide. La prédominance du rôle des hormones dans le processus de créativité contribue aux manifestations *émotives* qui accompagnent la créativité.

DESTRUCTION CRÉATRICE

Loin d'être téléologique, la créativité n'a pas de but, les objectifs à remplir ne sont pas de son ressort, elle est rétive à toute sorte de planification. Émergent sans prévenir, elle dérange et détruit l'ordre des choses, *destruction créatrice*, pour reprendre l'expression de Joseph Schumpeter dans son livre *Capitalisme, socialisme et démocratie* publié en 1942, étudiant en détail sa manifestation dans l'évolution du processus productif en économie, comme *source* de l'innovation dans ce domaine.

La créativité nécessite une *ouverture d'esprit*, exige *disponibilité* et *naïveté*. Elle ne peut éclore sous la pression des dates limites, mais réclame calme et quiétude, isolement. Voire même, solitude. Cette solitude de l'objet traduite par *du*(2) (独) en chinois pour souligner l'unicité de l'objet, son originalité, s'accompagne de celle de la solitude du créateur.

Pour que la créativité s'épanouisse dans une société, y compris dans une société savante, il faut que cette société soit *tolérante, ouverte* au sens de Karl Popper, autorisant, tout en la

contrôlant, la *rupture* avec les ordres culturels et les idéologies établies. Dans son plaidoyer pour la tolérance dans les sociétés aux traditions culturelles trop rigides, Étienne Bebbe-Njoh écrit : « *Aujourd'hui, avec l'éducation cognitive, il ne s'agit pas de spéculer sur la faiblesse congénitale des facultés intellectuelles de certaines races, mais plutôt de se préoccuper de l'activation de ces facultés dont l'universalité ne semble plus mise en doute* » (*Essor de l'économie du savoir en Afrique subsaharienne (2009)*, Colloque franco-africain du COPED, Académie des sciences, Paris.)

La créativité est le fruit de l'ignorance de « ce qui doit se faire », de « ce qui est impossible », ouvrant par *inadvertance* de nouvelles voies. Pourquoi les maladroits forgerons de la fin du néolithique auraient-ils dû tenir compte de l'avis des éminents virtuoses de la pierre taillée pour explorer la nouvelle voie qu'ils défrichaient ? La créativité est alors souvent le fait de jeunes qui bénéficient de leur *non savoir-faire*, ce qui explique l'idée quelque peu répandue que le génie apparaît tôt, alors que les adultes doivent *apprendre à désapprendre*. Ceci suppose qu'antérieurement, ils aient eu la capacité d'*apprendre à apprendre*, et qu'ils l'aient mise en œuvre en ayant appris.

Apprendre à désapprendre ne signifie pas *oublier*, effacer ce qui est appris, mais revenir en arrière, dérouler l'histoire de son apprentissage pour parcourir à l'envers le chemin parcouru, le long duquel peu de pierres blanches ont été laissées par une *imprévoyance* ne se souciant guère de revenir en arrière pour déceler les *grands embranchements*. Dans leur grande sagesse, les Sérères maliens professent ce sage précepte : « *Quand on ne sait pas où l'on va, qu'on sache au moins d'où l'on vient.* » Le système nerveux est plus apte à aller de l'avant qu'à revenir en arrière, nos cerveaux ont une tendance naturelle à enregistrer des séquences antérogrades de savoirs qu'ils déroulent lorsqu'elles ont été déclenchées, mais rencontrent beaucoup plus de difficultés pour emprunter un parcours rétrograde. Ce sont à ces *carrefours* privilégiés qu'il est alors temps de *marquer une pause* pour évaluer ces chemins et leurs aboutissants, et de se poser la question de savoir s'il ne vaut pas mieux tenter d'ouvrir de nouveaux sentiers et de les explorer. Cette démarche rétrograde est à la source de la longue marche vers l'*abstraction* de l'humanité. « *Les notions abstraites ne sont que des idées formées de ce qu'il y a de commun entre plusieurs idées particulières* », écrivait Condillac dans son *Traité des systèmes*.

CRÉATIVITÉ ET CURIOSITÉ EXPLORATRICE

Le désir d'*explorer* est une manifestation de la vie, depuis que les protéines ont *émis* d'autres protéines, *messages* qu'encore d'autres protéines *recevaient*, sous l'ombrageuse surveillance des acides nucléiques. On voit déjà poindre le comportement de nature *créative des protéines*, qui se distingue de celui des acides nucléiques, que nous n'osons qualifier de rationnel. Cette *curiosité* se retrouve chez tous les organismes vivants, et particulièrement, dans le comportement cognitif des êtres humains. Ce moteur est nommé *désir*, pour en souligner le caractère dynamique que le simple terme de curiosité ne dégage pas suffisamment. Trois idéogrammes, *Qiu(2) Zhi(1) Yu(4)* (求知欲), « *chercher, savoir, désir* », suffisent aux Chinois pour résumer en une formule aussi concise que merveilleuse, le *désir de chercher à savoir*, celui d'acquérir de nouvelles

compréhensions. Cette expression est couramment utilisée pour renforcer ce que nous entendons par curiosité, mais curiosité aussi volontaire que toujours inassouvie.

La *compréhension* est un désir, et comme lui, une fois assouvi, le plaisir qu'on en retire s'estompe, le désir réapparaît, la quête reprend. C'est ce désir qui est à la source de la découverte et de la créativité.

La créativité, entendue comme synonyme d'inventivité, se distingue de la notion de *découverte*, l'*alètheia* présocratique de Parménide qui signifie précisément l'idée de déshabiller, de dévoiler, de découvrir une nature qui aime à se cacher. Le mot latin *re-velare*, à l'origine de notre *révélation*, signifie « ôter le voile », avec un sens plus fort, puisqu'il s'agit de dévoiler un message bien plus mystérieux, comme celui des religions révélées. La créativité habille de nouveaux atours ce que la perception et son traitement ont dévêtu.

CRÉATIVITÉ OPPORTUNISTE

Pour pallier l'incertitude d'événements sans régularité statistique, qui traite de moyennes ne prenant pas en compte les événements extrêmes, Charles Peirce a proposé la notion de hasard ou d'incertitude *tychastique* dans un article joliment intitulé *Evolutionary Love* publié en 1893. Cette notion décrit l'évolution dépendant de « *tychè* » (*chance* en grec, personnalisée par la déesse Tychè, devenue *Fortuna* romaine), de *fortune* en latin, *rizikon* en grec byzantin et *rizq* en arabe (avec une connotation positive dans ces trois derniers cas), traduite en chinois par *ying(4) bian(4)* (应变), « *réagir changement* ».

La créativité est *opportuniste*, se saisissant de l'incertitude tychastique pour *trouver ce qu'elle n'a pas cherché*. C'est ce que les Anglo-Saxons qualifient de *serendipity*, terme introduit en 1754 par Horace Walpole, inspiré du titre d'un conte persan intitulé *Les Trois Princes de Serendip* (Sri Lanka en persan), où les héros finissent par devenir riches alors qu'ils étaient simplement partis chercher l'aventure sans but lucratif.

La créativité consiste à *prendre les décisions à temps*, au lieu de choisir des solutions optimales, qui relèvent de processus déductionnistes. Ce temps est un temps propice et opportun, le *timing* anglo-saxon, le *tempismo* italien, le *kairos* du grec classique qui passait si vite qu'il fallait le « saisir par les cheveux » au moment opportun. Le terme de *kairos* pourrait désigner les instants où les savoirs vont être modifiés, avec des vitesses finies (*impulsions*), à l'opposé d'un temps s'écoulant continûment, celui de la réflexion. La créativité est *instantanée*, elle ne consiste pas à améliorer ou *perfectionner* l'existant, à *développer* des innovations. Elle fait *sourdre* et *émerger* de nouveaux savoirs, pendant des périodes de *crise* que dans son livre *Histoire de la découverte de l'inconscient*, Henri Ellenberger retrace aux sources du chamanisme le processus de créativité.

La créativité rejette toute prudence, évite les *sentiers battus*, contrevient aux principes de précaution et obéit au *principe d'anticipation*, abhorre structures, organisations et plans, préfère le *désordre* à l'ordre. Elle ne craint pas les critiques, les moqueries, elle ignore dans un premier temps que les nouveaux savoirs puissent ne pas passer par le filtre de la déduction et

de la rationalité. Elle prend le risque d'être *irréaliste*, dans la mesure où la réalité d'un phénomène est définie dans le cadre d'un groupe social à un instant donné comme consensus de sa perception par les membres du groupe social. De fait, la créativité détruit provisoirement ce consensus en ajoutant de nouveaux savoirs, l'innovation se chargeant de l'intégrer dans un nouveau consensus, dans une nouvelle réalité, si l'on accepte aussi que la réalité est sociale et évolutionnaire.

On ne reconnaîtra jamais assez *le rôle qu'ont joué les erreurs* dans les processus de création et d'innovation les transformant en progrès potentiel, à la manière des mutations biologiques dans l'histoire de la vie. Le gnostique Valentin d'Alexandrie attribuait à l'*Erreur*, fille de Dieu, le rôle de créatrice accidentelle d'un monde imparfait, idée bien plus profonde et actuelle qu'il n'y paraît. Les erreurs – qui sont aussi à l'origine d'un accroissement de la redondance des savoirs – permettent une exploration involontaire de l'environnement. Elles émaillent l'histoire des sciences et ont permis d'explorer des évolutions non prévues, rendues possibles dès lors que le réservoir de potentialités contient de nombreux savoirs nouveaux. Sans oublier ceux qui jalonnent l'histoire de la gastronomie !

ART, ARTISTES ET ARTISANS

Les Grecs ne s'y trompaient pas puisque *technè* signifiait à la fois l'art et la technologie, l'avant et l'arrière de la même médaille. Jacob Bigelow a popularisé dans son livre *Elements of Technology*, paru en 1829, le terme de *technologie*, forgé auparavant par un physicien, Johann Beckmann. Le chancelier Francis Bacon l'avait introduit en 1627 dans sa *Nouvelle Atlantide* et s'était fait l'avocat d'une véritable fusion entre les arts (*technè*) et la science (*logos*). On retrouve cette même dualité en latin, où l'art est pratiqué par les artistes et les artisans. Il semble qu'une période de temps d'au moins une génération soit indispensable pour que le caractère utilitaire d'un objet disparaisse et que, devenant une antiquité, il acquière une valeur artistique (accompagnée d'une valeur monétaire, qui la conforte). Pour chaque groupe social, la notion consensuelle d'inutilité définit ce qui distingue l'art de la technique. D'ailleurs, qui d'entre nous pourrait rivaliser avec les virtuoses de la pierre taillée de la fin du paléolithique, bénéficiant d'une tradition millénaire disparue à jamais ? Cette technique n'a pas laissé d'apprentis.

> CRÉATIVITÉ ET DISSIDENCE

CONSENSUS

On part de l'hypothèse que tout cerveau humain a la capacité de croire et d'obéir à des codes linguistiques, culturels et sociaux. Cette hypothèse est analogue à celle qui suppose que tout cerveau humain a la faculté d'apprendre une langue, la langue maternelle, dont le choix contingent est fourni par l'environnement, ou celle de « faire » des mathématiques, parmi les nombreuses facultés cognitives des cerveaux humains. Ce n'est pas le lieu d'en dresser une liste qui ne peut être exhaustive. Les codes sociaux se répartissent en deux grandes catégories : ceux qui procurent un même ensemble cohérent d'explications du monde et ceux qui édictent des règles de comportement garantissant la viabilité du groupe social.

Les êtres humains, ayant la capacité de croire et d'obéir, manifestent une tendance naturelle à se conformer aux *consensus*. De toute façon, professeurs, autorités constituées, etc., gendarmes si besoin est, tous concourent à maintenir en l'état le consensus entre individus, qui forme la réalité d'un groupe social. Mais ce consensus est remis en question par les savants, les artistes, les contestataires et autres rebelles à l'ordre établi. Si l'on a observé des savants se muer en professeurs et des révolutionnaires accéder au pouvoir et imposer une nouvelle idéologie, le chemin inverse est bien moins fréquenté. Cette asymétrie est une version socioculturelle du second principe de la thermodynamique.

La fonction *phatique* du langage a pour objet d'amorcer une communication sans utiliser d'autre savoir qu'un savoir *partagé* par tous les interlocuteurs d'un même groupe social, d'un même lieu et d'un même temps. *Confiance* indispensable, car la parole va de pair avec la foi : il faut croire en la parole de l'autre, même si les parades, comme le mensonge et la trahison, apparaissent en même temps que la vérité et la confiance, au cours d'une lutte perpétuelle et d'une révolution culturelle permanente, qui se poursuit de génération en génération.

La recherche d'un consensus par l'échange verbal requiert une coopération minimale, que le philosophe américain Paul Grice qualifie d'*implicature*, activité d'un auditeur qui déduit du message qu'il reçoit des conséquences selon son propre cadre de pensée, au lieu de chercher à déceler celles qu'entendait l'émetteur du message. L'*implicature*, en ce sens, et à ce stade amont, est une première manifestation de la créativité, de la *désobéissance* au sens du message de son interlocuteur.

Il est vain, et dangereux, de maintenir constants des codes socioculturels dans un environnement qui lui-même évolue, et d'autant plus dangereux que l'évolution s'accélère. Pour cela, la créativité, ou l'exploration qui est une manifestation de la vie, des gènes et protéines aux cerveaux humains, est indispensable. Mais elle n'est acceptée qu'au dernier moment, celui où la viabilité de l'ensemble du système est en jeu, et souvent, bien trop tard.

DISSIDENCE

Partant de ces observations, et en simplifiant à outrance, on observe que tant sur le plan cognitif (croire) ou social (obéir), tous les cerveaux humains reçoivent aussi en partage la faculté de *douter et de désobéir* et de se rebeller contre la tradition.

C'est à ce niveau que l'on propose de placer ce que l'on entend par créativité : *c'est un comportement déviant opérant dans les domaines cognitifs et culturels, remettant en cause les ordres idéologiques établis pour en proposer d'autres, y compris des idéologies scientifiques qui, elles, acceptent de plus ou moins bonne grâce d'être remises en question.*

La créativité est en ce sens asociale et, dans certains cas, antisociale, dans la mesure où une société peut se définir comme l'ensemble des codes culturels acceptés ou partagés par ses membres. Son mécanisme de fonctionnement est donc le consensus de ses membres sur le plan cognitif (les mythes, par exemple), et l'obéissance aux lois et règles sociales (les rites, notamment).

La vie ne cesse cependant d'évoluer, les membres d'une société naissent et disparaissent. La préservation des codes culturels passe par l'éducation des enfants et leur apprentissage rigoureux des codes culturels pour éviter que le consensus se délite (ce qui constitue un délit). Pour que les sociétés évoluent, car leur environnement évolue, il est nécessaire que leurs codes culturels évoluent à leur tour, et que les créatifs puissent produire de nouveaux codes culturels, que ce soit dans le domaine des arts ou de la technique, dans celui de la culture ou de la science. Si découvertes et inventions opèrent en permanence, seul un petit nombre d'entre elles sont retenues et exploitées. Il faut pour cela que la situation cesse d'être viable pour des comportements associés à des savoirs. Les êtres humains abandonnent ces savoirs devenus inefficaces pour les remplacer par ceux qui ont été trouvés par les créateurs et médiatisés par les innovateurs. Créateurs et innovateurs ne sont pas toujours les mêmes, Lesmosyne, la déesse de l'oubli, s'acharnant le plus souvent sur les authentiques précurseurs, « ceux dont on sait après qu'ils sont venus avant », disait Georges Canguilhem, ceux qui ont eu raison trop tôt, « hommes sans descendance » selon Lucien Febvre. Il ne faut pas avoir raison trop tôt. Mnémosyne, déesse de la mémoire, se lève pour faire sonner les trompettes de la renommée de ceux qui sont arrivés à temps, au bon *kairos*, ceux qui ensuite portent la bonne parole et l'adaptent aux esprits du lieu et du temps.

S'il est difficile de définir le bien et le mal, il est plus facile de définir l'immobilité et de la distinguer du changement ou de l'évolution, de faire la part entre le statique et le dynamique, l'ordre du mouvement, l'équilibre (stationnaire) de l'évolution transitoire et fugace. Pour éviter tout jugement de valeur, on doit éviter d'identifier le dynamique au progrès alors qu'il recèle des « régrès », selon la définition d'Élysée Reclus, car les notions de progrès et de régrès exigent des critères de classement qui soient explicites.

Par conséquent, « *naturellement* », aucune société ne favorise l'émergence de la créativité, germe destructeur du consensus

qui la fonde, consensus qui doit pourtant évoluer pour assurer l'adaptation à un environnement qui évolue.

C'est en particulier le cas des systèmes éducatifs, qui doivent trouver les moyens d'acclimater la créativité en leur sein.

CRÉATIVITÉ ET SOCIÉTÉS

Organisations, institutions, nations, religions, familles, individus, etc. et plus généralement, tout ensemble d'êtres humains, sont construits autour d'un ensemble de savoirs partagés qui constituent leur « culture » ou leur « identité », parmi de nombreux synonymes. Ils rassemblent donc des individus adhérant à tous les savoirs de leur culture, acceptant par consensus cette « culture », le plus souvent de façon implicite ou inconsciente.

L'évolution d'une organisation, c'est-à-dire de sa culture, est une sorte de « résultante » de l'évolution de ses membres, mais en retour, l'évolution de l'organisation *rétroagit* sur celle de ses adhérents, contraignant ceux-ci à *anticiper* l'évolution de ce consensus pour s'y adapter. L'analyse de l'évolution *conjointe* des individus et de l'ensemble qu'ils constituent est un problème largement ouvert.

L'intérêt des membres de ces organisations est de respecter une sorte de *principe de précaution*. Nous entendons par principe de précaution, défini de façon polysémique, les comportements d'acteurs qui engendrent une évolution *aussi lente que possible de l'organisation*, idéalement, une évolution *stationnaire*, qui n'évolue donc pas, une évolution d'*équilibre*.

La meilleure façon de maintenir une organisation en équilibre est de maintenir ses membres eux-mêmes en équilibre, en leur interdisant d'évoluer. Exiger que les membres d'une organisation restent à l'équilibre est certes une condition nécessaire pour maintenir l'ensemble à l'équilibre lui-aussi, mais c'est une condition draconienne, et certainement pas suffisante. Les individus peuvent évoluer sans que l'ensemble qu'ils constituent évolue tant que leurs actions dynamiques se compensent et s'annihilent. C'est probablement ce qu'exprimait Giuseppe di Lampedusa dans la célèbre citation du *Guépard* : « *Il faut que tout change pour que rien ne change* ». Le *tout* désigne les éléments d'une organisation, le *rien* concerne l'organisation.

Il est dès lors indispensable d'analyser les inerties respectives de l'organisation et de ses membres qui, lorsqu'ils sont eux-mêmes à l'équilibre ou qu'ils tirent à hue et à dia, conduisent à une grande inertie de l'évolution de l'organisation, alors que s'ils choisissent les mêmes directions, l'évolution de l'organisation sera plus rapide. Cependant, dans la mesure où les directions de leurs membres sont indépendantes, on conçoit que plus la taille d'une organisation est élevée, moins rapide est sa vitesse d'évolution.

En fait, il faudrait pousser plus avant cette analyse, car le comportement de chaque individu dépend d'un sous-ensemble (coalition) auquel il appartient à un instant donné. Il contribue, avec les autres membres de la coalition, à son évolution. L'organisation n'est pas la seule à évoluer, toutes les

coalitions formées d'individus évoluent également en fonction des comportements dynamiques des individus eux-mêmes, qui dépendent des coalitions auxquelles ils appartiennent à chaque instant.

Les dissymétries des inerties des coalitions, et l'apparition conjointe des *échelles de temps* différentes de leurs évolutions qui en sont la conséquence, justifient le *principe d'anticipation* qui exige des individus de s'adapter aux évolutions de l'environnement qui évolue selon leurs propres évolutions.

Chacune de ces coalitions contraint les autres qui, à leur tour, rétroagissent sur les coalitions, mais avec des inerties différentes, posant le problème de la compatibilité des évolutions enchevêtrées de toutes les coalitions, de la « grande coalition » que forme l'organisation à celles réduites à ses membres, induisant, au niveau de chaque coalition, les interactions entre *précaution*, *anticipation* et *adaptation*.

Poser en ces termes le problème de la *créativité individuelle* en interaction avec les membres de l'organisation permet de mieux cerner la question : au niveau des individus, selon les

inerties respectives des différentes coalitions, est-il plus efficace de rétroagir sur l'évolution des coalitions ou sur l'adaptation des individus à cette évolution pour garantir l'évolution de toute la structure?

La créativité individuelle a une inertie très faible, mais ses répercussions sont négligeables si ses conséquences ne sont pas adoptées par un nombre suffisant d'individus pour que la résultante de leurs actions soit suffisamment importante afin de faire évoluer l'organisation et exiger de ses membres qu'ils s'y adaptent. C'est le rôle de l'*innovation*, et ceci explique sa lenteur relative.

Faire la part des effets des interactions, des actions sur l'évolution de l'organisation, d'une part, et des rétroactions de l'organisation sur chacun de ses membres, d'autre part, offre un cadre d'analyse entre *créativité* et *innovation*. Analyser la transmission des créations en innovations, de l'emballement des effets de *mode*, relève de la *psychologie des foules* dont l'étude a été initiée par Gustave Le Bon dans son livre *Psychologie des foules* paru en 1895. Beaucoup reste à faire dans cette direction.

> GÉRER LA CRÉATIVITÉ ?

Nous avons tellement insisté sur l'aspect ingérable de la créativité que proposer de la gérer relève du péché d'oxymore. Et pourtant, il n'est pas illégitime de se pencher sur cette question sur au moins deux aspects : la *créativité collective* et la *créativité artificielle*.

REMUE-MÉNINGES

Ce terme a été proposé par les Québécois pour traduire le *brainstorming*, proposé en 1935 par le publicitaire Alex Osborn dans son livre *Applied Imagination*. Il s'agit de mettre en commun des conditions suffisantes de créativité individuelle pour *accroître la redondance des savoirs proposés par un processus d'abduction collectif*. Les manuels et ouvrages sur les remue-méninges proposent nombre de conditions exposées pour rendre compte de la créativité individuelle. Par exemple, la version standard impose au petit nombre de participants sous la houlette d'un animateur de respecter quatre règles : ne pas (trop) contester les idées des uns et des autres, aussi saugrenues soient-elles, se mettre en roue libre (*freewheeling*), prendre en auto-stop (*hitchhike*) les idées exprimées et chercher à rassembler le plus grand nombre d'idées possibles, afin d'augmenter la redondance des savoirs par abduction collective, utilisant *en parallèle* et de façon interactive les processus d'abduction individuels. Depuis lors, nombre de variantes ont été élaborées et testées, prenant un nouvel essor avec l'usage d'internet.

Puis cette mise en commun de créativités individuelles débouche sur une démarche déductive exploitant la validation des savoirs proposés par un processus d'abduction collectif. Dans la mesure où la faculté d'abduction ne se commande pas, qu'elle est inconsciente et que les résultats surgissent aux moments les plus improbables, le remue-méninges trouve rapidement ses limites. Pas plus qu'elles ne se mesurent, faute d'une mesure de créativité, les créations individuelles ne s'additionnent.

CRÉER LA CRÉATIVITÉ

À la manière de l'« Intelligence artificielle » ou de la « Vie artificielle », une sorte de « Créativité artificielle » n'a pas manqué d'émerger pour que des cerveaux humains puissent être aidés par les ordinateurs dans cette tâche. Les difficultés que rencontrent les multiples tentatives de formalisation et de reproduction informatique du processus de créativité sont du même ordre que celles auxquelles ont fait face les « systèmes experts », outils digitaux (informatiques) conçus pour être capables de reproduire les mécanismes cognitifs d'un expert, raisonnant à partir de faits et de règles connus dans un domaine particulier.

Les ordinateurs ont parfaitement réussi à effectuer des calculs récursifs (allant jusqu'à des milliards d'étapes), grâce au caractère stable, spécifique et discret des signaux électriques, propriétés dont ne bénéficient pas les systèmes nerveux. Conçus à l'origine comme des calculateurs numériques, ils se sont avérés capables de traiter efficacement des symboles

alphanumériques et, par conséquent, des textes. Ces facultés de traitement symbolique sont en quelque sorte des « retombées technologiques » inattendues des ordinateurs digitaux, qui n'étaient pas envisagées au moment de leur conception par John Von Neumann.

De façon symétrique, raisonner logiquement, résoudre des problèmes arithmétiques sont des facultés du cerveau humain, qui ne font sans doute pas partie de ces avantages pertinents pour la survie de l'espèce humaine lors de son apparition. Ce sont probablement aussi des sortes de « retombées technologiques » inattendues du système nerveux humain. Contrairement aux ordinateurs, le cerveau humain n'a pas été « conçu », mais il résulte d'une longue et tortueuse évolution phylogénétique.

De sorte que les études des processus cognitifs oscillent entre deux tendances extrêmes :

- comprendre le fonctionnement du système nerveux et des processus cognitifs à l'aide de métaphores informatiques et mathématiques ;
- construire de nouveaux types de logiciels ou d'ordinateurs capables de reproduire et d'améliorer une partie des tâches intelligentes effectuées par les systèmes nerveux.

La créativité artificielle offre ainsi une version cognitive de l'aveugle digital et du paralytique neuronal.

Les systèmes experts, apparus en 1965, notamment comme outil de diagnostic de maladies, ont eu leur heure de gloire dans les années 1980, où on a trop rapidement pensé qu'ils pourraient se développer massivement. Ils se sont avérés trop lourds dès lors qu'ils utilisaient plus d'une centaine de règles. Les réseaux de neurones, concurrents des systèmes experts, basés sur une formalisation mathématique simpliste des réseaux de neurones biologiques, ne retiennent de cette motivation connexionniste que l'efficacité de chaque synapse artificielle entre deux neurones qui ne le sont pas moins. Donald Hebb a proposé en 1949 dans son livre *The Organization of Behavior* de mesurer cette efficacité synaptique comme étant proportionnelle au produit des activités pré-synaptiques et post-synaptiques.

Il s'agit de trouver par apprentissage et non par programmation (*a priori*) la connaissance requise pour apprendre une catégorie de problèmes, comme des problèmes de classification et de reconnaissance de formes. Ceux-ci seraient mieux adaptés pour rendre compte des processus abductifs à l'origine de la créativité.

Il est cependant impossible de faire un point sur une situation si mouvante qu'il serait vain de chercher à dresser une liste de procédures de créativité [liste qui ne pourrait de toutes les façons prétendre à l'exhaustivité].

> CONCLUSION

Depuis l'apparition de l'homme sur terre, la créativité dans toutes ses dimensions représente un défi inhérent à l'aventure humaine, tant pour la survie que pour le développement durable et harmonieux de notre humanité en symbiose avec un monde qui lui est offert en partage et en responsabilité.

Le rôle de nos écoles, de nos universités, de nos centres et laboratoires de recherche, de nos entreprises publiques et

privées, consiste pour beaucoup à mettre en valeur cette qualité essentielle de l'humain et à encourager par tous les moyens celles et ceux qui possèdent plus que d'autres cette propension, née d'un équilibre subtil entre le désir et le doute, moteurs à la fois de créativité et de son complément nécessaire, la rationalité.

Mais il s'agit là d'un autre sujet de réflexion et de discussion.