



HAL
open science

La procédure, libération ou aliénation ? Rôle du discernement

Michel J.F. Dubois

► **To cite this version:**

Michel J.F. Dubois. La procédure, libération ou aliénation ? Rôle du discernement. Colloque Ingenium : “ PROCEDURE ET DISCERNEMENT ”, Réseau Ingenium, Dec 2017, Paris, France. hal-04516875

HAL Id: hal-04516875

<https://hal.science/hal-04516875>

Submitted on 22 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La procédure, libération ou aliénation ? Rôle du discernement.

Michel J. F. Dubois

Unité de recherche INTERACT, UniLaSalle, Beauvais, France

Email: michel.dubois@unilasalle.fr

Introduction

La question de la procédure et du discernement invite à un autre questionnement : en quoi cette question serait-elle importante ? Pourquoi concernerait-elle les ingénieurs ? Est-elle importante dans leur formation ? Durant celle-ci, les ingénieurs apprennent des savoirs issus de recherches scientifiques dans de très nombreuses disciplines scientifiques et aussi de nombreux savoir-faire dont l'origine est plus difficile à établir. Le mode projet a été mis en place sur l'ensemble des parcours de formation d'ingénieur, pas uniquement durant le stage de fin d'étude (Aguirre et al, 2001 ; Frank et al, 2003 ; Eugène, 2003) conformément aux recommandations de la CTI selon laquelle « Le métier de l'ingénieur consiste à poser, étudier et résoudre de manière performante et innovante des problèmes souvent complexes [...]. » Kant a affirmé qu'il est impossible d'apprendre la philosophie, il faut apprendre à philosopher, ce qui dans notre contexte, présuppose que la philosophie elle-même est un savoir-faire, une compétence disons-nous aujourd'hui, davantage qu'une savoir (Kant, 1765), qui s'enracine dans une longue tradition d'au moins vingt-six siècles. Kant affirme que le savoir philosophique demande comme prérequis une raison exercée et expérimentée. Le métier d'ingénieur, tel qu'il est défini, rejoint ce propos : il n'existe pas non plus un livre qu'il suffirait d'apprendre pour devenir ingénieur. Sans chercher à aller plus loin dans l'analyse de cette analogie, on peut constater que, actuellement, tout savoir-faire expérimenté, propre à l'activité de l'ingénieur, utilise de nombreux savoirs qu'il s'agit d'articuler aux savoir-faire. Mais l'articulation de ces savoir-faire par l'ingénieur diffère de celle que le philosophe réalise

par la raison, et ce pour une « bonne raison », la finalité de l'activité philosophique diffère de celle de l'ingénieur.

C'est ainsi, semble-t-il, que la relation entre procédure et discernement pourrait être posée. On apprend une procédure, on peut la modifier, l'améliorer, l'adapter à un contexte par le discernement. Mais pour discerner, a-t-on besoin de procédures, explicites ou implicites ? La réponse est de toute évidence « oui », l'expérience ne nous l'apprend-elle pas ? La procédure ultime qui permettrait de discerner entre des procédures différentes, par une sorte d'incrustation en poupées russes dans la procédure elle-même de la procédure qui pourrait la modifier, est une mise en abyme qui a, au premier abord, des valeurs artistiques et psychologiques (Magny, 1950 ; Dällendach, 1977 ; Prédal, 2007), mais, peut-être moins d'intérêt, dirait-on, dans la pratique de l'ingénieur. Pourtant, les informaticiens sont capables d'écrire des programmes qui font appel au programme lui-même, ce qui est le principe du « bootstrap » terme emprunté à la légende du Baron de Münchhausen. C'est le principe de la récursivité qu'on découvre aussi en biologie et en neurologie. Le langage, ce par quoi nous communiquons, exposons nos finalités, analysons les causes et justifions nos raisons, est de fait récursif. On peut parler sur le langage, concevoir une science verbale du langage, philosopher, verbalement, sur cette science, ce qui permet facilement de construire des textes de mise en abyme.

Si la procédure elle-même est le produit du discernement et si le discernement lui-même fait appel à des procédures, le bipôle procédure-discernement est récursif de fait et nous conduit inmanquablement à une mise en abyme. C'est ce que ce texte se propose d'étudier.

Qu'est-ce qu'une procédure ?

On peut distinguer le processus qui décrit un ensemble d'activités interactives et séquentielles « qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie » (ISO 9000) de la procédure qui s'attache à la façon de faire, c'est-à-dire qui se réfère à un sujet acteur. Par le processus, on peut faire abstraction des acteurs éventuels, l'observateur constate la transformation. La germination d'une graine jusqu'à l'obtention d'une plante ou d'un arbre est un processus. La procédure concerne toujours un ensemble plus ou moins complexe de tâches à accomplir, c'est-à-dire qu'il s'agit d'identifier un acteur-sujet et de décrire ce qu'il fait, quand et comment. Par la procédure, la tâche, définie par un objet à atteindre, est découpée séquentiellement en étapes. Chaque étape est elle-même découpée, jusqu'à l'atome de tâche, la tâche unitaire, insécable.

Le but premier d'une procédure est donc de faciliter le travail afin de le rendre plus efficace. Par exemple, en référence au système de Daniel Kahneman, on peut considérer une procédure écrite comme un « condensat » construit à partir du système 2 de la pensée, le système réflexif. On combine ainsi plus grande réactivité du système 1 et réflexivité du système 2 (Kahneman, 2012). Une procédure a aussi un autre but, celui de normaliser le travail et de répondre de manière adéquate à des exigences de reproductibilité et de régularité. Cela transforme une activité orientée en un simili-processus. On comprend que pour les activités à risque, telles que le nucléaire, les mines, la chimie, l'alimentation, la santé ou la sécurité, soient systématiquement mises en place des procédures qui prennent la forme de normes. En dernier lieu, la procédure a aussi un rôle de transmission. Dans la mesure où l'activité est correctement décrite, elle peut être assimilable et reprise par celui qui se l'est appropriée.

Procédure et technique

On constate qu'une procédure s'applique toujours à une activité technique. Une technique est un savoir-faire, qui provient d'inventions originelles, anciennes ou nouvelles, qui s'apprend et peut se transmettre ; de cette définition générale, on en déduit qu'une procédure est une technique de suivi d'un processus technique. De fait, l'existence d'une activité technique est la condition qui rend possible l'écriture d'une procédure. La procédure est donc, de principe, une récursivité de la technique. Dans les sociétés orales, la procédure est implicite. Les pratiques techniques anciennes étaient transmises par la pratique et oralement de maître à élève ; pour décrire un processus technique, il fallait exposer les finalités de l'action, ses raisons, ses articulations, et les relations de cause à effet de chaque tâche, même si l'apprentissage avait surtout lieu par imitation. On peut donc dire que l'activité technique est première et que la procédure, même si elle est implicite à l'origine, est une explicitation par réflexivité sur l'activité elle-même, avec pour but de rendre le travail plus efficace, plus régulier, et surtout plus rapidement transmissible. C'est finalement la multiplication des savoir-faire qu'il convient de transmettre qui conduit à la nécessité de la construction de procédures. L'invention d'un nouveau procédé, demande d'être décrit en termes de procédure, c'est à dire de succession d'actes, pour permettre à l'invention d'être propagée.

L'origine des procédures

Il ne peut y avoir de procédure explicite sans écriture ; de nombreux textes sumériens ressemblent à des procédures (comptage des récoltes, description d'activités, tableau comparatifs) (Goody, 1979). Mais les préhistoriens montrent que dès le paléolithique, c'est-à-

dire bien longtemps avant l'écriture, le débitage des pierres taillées selon la technique Levallois obéissait à une procédure implicite rigoureuse, qui fait des humains tailleurs de pierre du Moustérien (paléolithique moyen) les ancêtres des ingénieurs modernes (Boëda, 1994 ; Eren et Lycet, 2012). Les éclats Levallois étaient conçus et standardisés ; ce procédé de fabrication répétable et transmissible a duré au moins 200 000 ans...

On comprend que dès que l'écriture est apparue, elle ait pu servir à décrire des savoir-faire afin de permettre leur transmission. Le refus de mise par écrit devenait une volonté de garder le savoir-faire secret, ce qui a souvent été la règle ; publications et brevets ont peu à peu changé la donne. Même s'il a fallu quelques millénaires entre l'invention de l'écriture et son usage pour décrire des procédures techniques, c'est bien à partir de la généralisation de l'alphabétisation que des procédures, dans le sens où nous l'entendons aujourd'hui, ont pu être mises en œuvre. L'encyclopédie de Diderot et d'Alembert donne, après-coup, un exemple de cette interaction forte entre procédure et discernement. Deux chercheurs ont étudié le système de renvois, ancêtre des liens hypertexte des encyclopédies numériques modernes, dans l'Encyclopédie (Blanchar et Olsen, 2002). Ils ont créé une procédure automatique pour cartographier et visualiser les liens entre ces renvois extrêmement nombreux (61 700). Deux remarques sont savoureuses pour notre propos. La première concerne le choix des entrées pertinentes, un même renvoi proposant plusieurs sous articles ou entrées « [...] alors qu'un lecteur sensé est la plupart du temps capable de déterminer quelle entrée particulière est la plus pertinente pour un renvoi donné, une procédure automatique n'est pas à même de discriminer entre une entrée pertinente et une entrée non pertinente » (p 55 du document imprimé et N°71 du document électronique). La deuxième concerne la catégorie grammaire, qui dans l'encyclopédie, a deux sens différents : « Nous retrouvons ici une fois de plus les limitations d'une procédure automatique de traitement qui est nécessairement « aveugle au sens » par comparaison à un lecteur raisonné : ce dernier est capable de déterminer dans la plupart des cas sans ambiguïté si une entrée est classée dans la catégorie *grammaire* parce qu'il s'agit effectivement d'un *terme de grammaire*, ou bien parce que l'auteur considère que son article relève avant tout de la définition de vocabulaire » (p 59 du document imprimé et N°81 du document électronique). On peut bien sûr imaginer une procédure moins automatique, c'est-à-dire écrite *in extenso* qui spécifie le choix et ses raisons. Autrement dit, on suppose alors que la procédure peut faire appel au discernement.

Il est possible que les premières procédures écrites fussent juridiques ou administratives. La constitution d'Athènes peut être décrite sous l'angle de la procédure, et on pourrait remonter

jusqu'au code moral d'Hammourabi qui date d'environ 1750 BC. En tout cas, même si désormais les procédures qualité, les procédures informatiques et les procédures d'apprentissage finissent par définir, par extension, la procédure comme la description de l'exécution d'un ensemble de tâches, on voit que le besoin de procédure est très ancien. L'écriture a finalement mis en évidence cette « externalisation » de la mémoire et de la pensée humaine que représente la technicité et plus encore l'écriture tout en laissant au lecteur de cette procédure son discernement. Technique et procédure sont, selon le terme grec repris par Steigler qui s'appuie sur Foucault, des hypomnémata, les artefacts engendrés par l'hypomnesis, c'est-à-dire par l'artificialisation et l'extériorisation technique de la mémoire (Foucauld, 2001), par lesquels l'esprit se constitue dans la pratique en organisant sa mémoire.

La malléabilité d'une procédure

Une procédure peut être modifiable. Elle doit évoluer en fonction des projets, de l'apparition d'une nouvelle technologie, comme conséquence de besoins opérationnels nouveaux ou encore selon l'évolution de l'environnement économique. La méthode de changement d'une procédure peut être l'objet d'une procédure, surtout pour des raisons de sécurité, et nous retrouvons la récursivité possible de la procédure.

Mais cette modification n'est pas automatique. Si un processus donné est entièrement automatisable, il peut être transformé en une succession d'algorithmes et voué à être informatisé ou robotisé. Il devient une tâche unitaire non sécable, intégrable dans la procédure globale dans laquelle il s'insère. L'opérateur ou l'utilisateur de la procédure prendront cette tâche apparemment complexe comme telle. Elle peut aussi être un « objet », aux fonctionnalités attendues utilisables dans un algorithme dans ce cadre des langages informatiques orientés objet. Si un algorithme ou une procédure peuvent être récursifs, la différence est dans le rôle de l'acteur qui les utilise. L'acteur qui utilise les algorithmes ne les modifie pas, car cette modification est désormais devenue une activité professionnelle spécialisée, il peut éventuellement demander des améliorations de l'algorithme. Par contre dans l'usage de la procédure, surtout si elle est complexe et exige des tâches en parallèle plus ou moins corrélées, il peut exister des incertitudes entre chaque phase séquentielle qui permettent des ajustements par l'utilisateur.

Toute procédure suppose un sujet capable de la mettre en œuvre.

La procédure implique donc, nous venons de le voir, une récursivité ou circularité épistémique et cognitive qui présuppose un sujet capable d'intégrer différents niveaux de

savoir et de savoir-faire. Cette capacité présuppose aussi une capacité d'évaluation de ces savoirs et savoir-faire, récursivité qui peut être considérée comme le fondement de la réflexivité. Mis en situation d'agir, l'ingénieur se situe dans un monde, le plus souvent industriel, qu'il n'a pas fait mais qu'il trouve lors de ses prises de fonction. Il n'en est pas séparé, il accumule les expériences, mais il doit mettre en œuvre sa propre réflexivité pour assimiler les procédures. On retrouve, à l'échelle de la relation entre la procédure et l'acteur une relation semblable à celle du sujet actif et pensant dans la relation à son corps (Varela et al, 1993), ce qui conduit au concept d'énaction et aux approches cognitivistes étendues (Menary, 2010). Dans l'énaction, connaître est le résultat d'une autotransformation en interaction avec l'environnement. Dans la cognition étendue, les artefacts sont intégrés aux processus cognitifs, bien au-delà d'être des simples hypomnemata.

Qu'est-ce que le discernement ?

Ce terme provient du verbe *discerner* qui signifie originellement distinguer, séparer, visuellement, par un effort d'attention. De nombreuses découvertes en biologie viennent de cet effort, même à travers un microscope (par exemple le noyau cellulaire ou l'appareil de Golgi), c'est à dire grâce à un outil qu'il faut savoir utiliser. Galilée a pu discerner des montagnes sur la lune ou les satellites de Jupiter grâce à son télescope qui était une simple modification / amélioration d'une longue-vue à usage maritime et militaire. Discerner, l'histoire des sciences le montre, demande des outils (cognition étendue). Comme il en est souvent ainsi dans les évolutions des sens des mots, discerner a été ensuite appliqué, analogiquement, au savoir et à la réflexion (Lakoff et Johnson, 1986 ; Hofstadter et Sander, 2013). Le discernement devient la capacité à sélectionner des savoirs et savoir-faire en fonction de leur efficacité, de leur simplicité d'usage et de leur finalité. C'est une capacité essentielle dans l'activité d'ingénieur.

L'analyse des procédures faites préalablement conduit à penser que pour écrire une procédure il faut une capacité de discernement bien exercée, de même que pour l'utiliser ou la modifier. Nous avons vu ci-dessus qu'à moins d'une mise en abyme de la procédure, l'usage d'une procédure, même si, pour cela, l'acteur peut faire appel à une procédure, exige une capacité de discernement qui concerne autant la procédure elle-même que sa relation à l'environnement dans laquelle elle s'inscrit. Dans une logique de récursivité vers l'infini, le discernement devient un point de plus en plus petit, au fur et à mesure de la récursivité procédurale, qui ne sera jamais réduit à néant. On peut concevoir que ce « point » est la finalité, ce à partir de quoi un sens peut émerger.

Remarquons que l'*esprit critique* est une récursivité sur la pensée mise en œuvre, entre autres, par Aristote dans l'étude de la logique et de l'argumentation, par Descartes dans ses règles pour la direction de l'esprit, et bien sûr par Kant. L'esprit critique décrit une posture de discernement face à un savoir-faire. Plus récemment dans sa critique de l'hylémorphisme Aristotélécien, Simondon (2005) critique le manque de discernement concret, pratique, d'Aristote dans sa description du moulage d'une brique. Il ne s'attaque pas à son approche logique conséquente. La procédure probablement non dite, et certainement non écrite, n'a pas été décryptée par le Stagirite. On peut imaginer que sa théorie hylémorphique, qui sépare matière et forme selon un principe d'individuation, a réduit la fabrication d'une brique pour rendre la procédure cohérente avec la finalité de son argumentation. C'est bien le discernement simondonien, sur le réel propre de la fabrication de la brique, qui rétablit la procédure de fabrication, et en conséquence met en cause l'existence d'un principe d'individuation.

La procédure aliène-t-elle l'acteur ?

Marx a été certainement le premier penseur moderne à tenter de penser la technique. Son concept d'aliénation est multiforme et complexe. Nous prendrons le terme aliénation dans le sens très précis de « dépossession de l'individu de sa maîtrise ». Certains penseurs suggèrent que la technique moderne enlève à l'acteur sa maîtrise dans son activité (par exemple Ellul, 1954, 1977, 1988). Le ressenti de cette aliénation des acteurs est d'autant plus fort qu'il s'agit d'une transformation profonde, voire violente, vécue comme imposée à des acteurs expérimentés mais ignorant les nouvelles technologies venues hors de leur champ de compétence. On peut reprendre ici la remarque de Simondon (2014) : « Dans les périodes où les techniques se modifient peu, il y a adéquation du contenu culturel et du contenu technique d'une civilisation. Mais, lorsque les techniques se modifient, certains des phénomènes humains constituant une culture se modifient moins vite et moins radicalement que les objets techniques [...]. Ces contenus culturels à évolution lente, qui étaient jadis en relation de causalité réciproque, dans une totalité organique constituant la culture, avec les formes techniques qui leur étaient adéquates, se trouvent maintenant être des réalités-symboles partiellement en porte-à-faux »

L'aliénation par la procédure est ainsi un processus subjectif dans lequel le discernement, en son absence ou sa limitation, par rapport à la procédure, a un rôle. L'individu appliquant une procédure qu'il n'a pas pu s'approprier peut se percevoir - ou être perçu - aliéné pour des raisons qui relèvent de l'interaction individu-procédure-techniques. Peut-on vouloir plus de

libération grâce à moins de technique ? Ou faut-il défendre l'appropriation par les acteurs des procédures « imposées » ? Inversement, plus de techniques et de procédures conduisent-ils, de fait, à l'aliénation ? Ou l'appropriation de ces techniques et procédures associée au discernement de leur usage ne permettait-elle pas de retrouver une forme de libération ?

Il est certain qu'une technologie qui a transformé l'ouvrier en utilisateur et l'ingénieur en concepteur a eu pour conséquence que l'ensemble d'une procédure technique s'interpose entre les acteurs et le produit final de leurs actions. Qui plus est, avec la complexité croissante des productions, les ingénieurs eux-mêmes peuvent être dépossédés de la compréhension globale des processus sur lesquels ils travaillent, en ne pouvant se focaliser que sur une partie, mais c'est compensé par le travail en équipe. Ici, nous nous concentrons sur la procédure descriptive du processus et non sur l'impact général de la technique sur l'acteur technicien ou la société.

À partir du moment où l'usage d'un objet, ou d'un ensemble, technique dépasse un certain seuil de complexité – peu quantifiable *ex ante*, mais évaluable *ex post* –, l'ingénieur qui prend un nouveau poste espère avoir accès aux documents descriptifs du projet sur lequel il va travailler. La procédure est le moyen d'accéder rapidement à la connaissance et le savoir-faire primordial est justement de comprendre les procédures et de les utiliser. L'accroissement de la complexité des productions industrielles et l'accroissement de la mobilité des ingénieurs a pour conséquence une nécessité de construire des procédures fiables et transmissibles, en amélioration continue, et dont la procédure récursive pour les produire soit aussi standardisée que possible (typiquement une norme ISO).

Dans ce cas, l'usage et le développement de procédures devient une forme de libération de l'ingénieur qui arrive dans un milieu industriel nouveau. Mais il y a une condition, c'est la capacité à saisir à la fois un processus et une procédure, à partir de leur étude et leur confrontation au réel industriel. Autrement dit, il faut avoir acquis cette expérience par la pratique et la réflexion, et l'on revient à la position de Kant. On apprend l'activité de l'ingénieur comme on apprend à philosopher par cette combinaison qui a un parfum de magie entre la pratique (acquisition d'un savoir-faire) et la réflexion qui se construit aussi, en partie, dans l'interaction avec le savoir-faire.

Remarquons que le langage est de fait une procédure pour exposer les raisons, les motifs, les causes et les fins. Maurice Pradines (1948) a probablement été le premier philosophe à l'avoir remarqué. Il en conclut que le langage est devenu nécessaire à partir du moment où la

technique a acquis une certaine complexité. L'écriture est aussi une procédure d'extériorisation du langage qui permet appropriation et donc apprentissage. La mise en place de procédures est donc une conséquence de la complexification des techniques et le langage peut être conçu comme la procédure nécessaire permettant cette complexification.

La procédure libère-t-elle l'acteur technique ?

Lors du colloque du 7 décembre 2017, Francis Pollet a fait le récit d'une première expérience de vol dans des conditions difficiles. Comme il commençait à perdre son sang-froid, l'instructeur lui a simplement dit : « pourquoi tu n'appliques pas la procédure ? ». Si la procédure permet de décharger l'acteur dans la routine, c'est évidemment encore plus visible dans les situations extrêmes, où la première chose à faire est d'abord d'appliquer la procédure, ce qui veut-dire qu'il faut la maîtriser complètement, et seulement quand la situation dévoile que la procédure ne suffit pas, de faire preuve de discernement et d'aller au-delà de la procédure. Pour Francis Pollet, il n'y a pas de doute, pour aller au-delà de la procédure, il faut la maîtriser complètement.

Nous venons de voir qu'il n'y a pas de discernement sans finalité, mais toute procédure a été construite pour une, ou plusieurs, finalités. La cognition étendue dans et par la procédure doit conduire l'acteur à en comprendre, discerner, la finalité. C'est lorsque la finalité change qu'il faut modifier la procédure. L'élaboration de la procédure et ses changements successifs, progressifs, sont des étapes d'enrichissement du discernement. Dans ces conditions la procédure est libératrice et permet à l'acteur technique, par le discernement, d'aller au-delà de ce que la procédure existante permettait. Cette transformation pourrait être une définition du terme « progrès » qui aurait l'avantage de retrouver une relativité construite sur une situation.

Conclusion

En première étape, même s'il était vrai que la technique moderne, à base de machines et de processus complexes, est aliénante pour l'acteur technique, on peut concevoir que la mise en place de procédures – une technique récursive par rapport aux flux techniques qu'elle décrit – libère l'acteur. D'un côté elle précise le rôle de l'acteur, même s'il est relativement limité, et elle offre à son entendement d'avoir une vue générale de l'ensemble. Elle sécurise tous les aspects du processus qui sont de l'ordre de l'automatique. Mais cette libération n'est possible

que si l'acteur technique, et ici, spécifiquement l'ingénieur, a acquis des savoirs et savoir-faire à partir desquels il pourra s'approprier la procédure et exercer son discernement. Nous pouvons reprendre l'analyse de Simondon (2014). La prolifération des normes et des procédures, surtout si elles commencent à être pensées comme des absolus, peut être pensée comme la résultante du décalage observé par Simondon, ce décalage proprement humain producteur du fait social (Guille-Escuret, 1994). On a besoin de procédures, et en conséquence d'apprentissages, car les techniques ont évolué si rapidement que les anciens savoirs et savoir-faire sont en décalage. Dans ce cas, il faut réciproquement que les ingénieurs non seulement soient capables de s'approprier les procédures mais aussi qu'ils acquièrent ce discernement que seuls expérience et pratique associés à une posture d'apprentissage apportent.

En deuxième étape, il s'agit de savoir quel statut accorder au discernement. On pourrait dire que c'est l'ultime reste inconnaissable du sujet, son intentionnalité, qui lui permet l'autonomie d'associer des savoirs et des savoir-faire dans une posture réflexive, c'est-à-dire dans une récursivité de la pensée sur elle-même. Car c'est bien parce que le cerveau et la pensée sont capables de récursivité et de transposition, que le langage, les techniques et les arts peuvent aussi se donner à voir. Finalement, c'est le discernement qui offre, au moins partiellement, le moyen de se libérer de l'aliénation technicienne. À condition de faire preuve de discernement, la procédure n'est pas nécessairement un enfermement ou une aliénation, ainsi en est-il de la conduite de machines complexes et potentiellement dangereuses dont les procédures de fonctionnement peuvent être une libération pour le conducteur qui peut porter davantage son attention sur son environnement et ses variations.

Bibliographie

Aguirre, E., Jacqmot, C., Milgrom, E., Raucent, B., Soucisse, A., Trullemans, C. et Vander Borght, C. (2001). Devenir ingénieur par apprentissage actif. *research Gate.net*, en ligne.

Blanchard, G. et Olsen M. (2002)., Le système de renvois dans l'Encyclopédie : Une cartographie des structures de connaissances au XVIIIe siècle (The Encyclopédie's system of cross-references). *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie N°31-32, L'Encyclopédie en ses nouveaux atours électroniques : vices et vertus du virtuel*, 45-70. Société Diderot. <http://journals.openedition.org/rde/122>.

- Boëda, É. (1994). Le concept Levallois : variabilité des méthodes. *Monographie du CRA, n°9. Éditions CNRS*. Éditée, revue et augmentée @rcheo-éditions, 2014.
- Bougon, B. et Falque L. (2008). Discernement et pratiques de décision. *Le journal de l'école de Paris du management*, 6 (74), 27-35.
- Dällenbach L. (1977). *Le Récit spéculaire. Essai sur la mise en abyme*. Paris : Seuil.
- Ellul J. (1954). *La technique- l'enjeu du siècle*. Paris : réédition Economica, 1990.
- Ellul J. (1988). *Le bluff technologique*. Paris : réédition Arthème Fayard, 2017.
- Ellul J. (1977). *Le système technicien*. Paris : réédition Cherche Midi, 2012.
- Eren, M.I. et Lycett, S. J. (2012). Why Levallois? A Morphometric Comparison of Experimental 'Preferential' Levallois Flakes versus Debitage Flakes. *PLoS ONE 7(1)*: e29273.
- Eugène, C. (2006). How to teach at the university level through an active learning approach? Consequences for teaching basic electrical measurements. *Measurement*, 39 (10), 936-946.
- Foucault, M. (2001). *L'Écriture de soi, in "Dits et écrits", Tome 2*. Paris : Gallimard, p 1237.
- Goody, J. (1979). *La raison graphique – la domestication de la pensée sauvage*. Traduction française et présentation de Jean Bazin et Alban Bensa. Paris. Les Éditions de Minuit.
- Guille-Escuret, G. (1994). *Le décalage humain – Le fait social dans l'évolution*. Paris, Éditions Kimé.
- Menary, R. (2010a). Introduction to the special issue on 4E cognition, *Phenomenology and the cognitive Sciences*, 9, 459-463, Springer.
- Menary, R. (2010b). Dimensions of mind. *Phenomenology and the cognitive Sciences*, 9, 561-578, Springer.
- Moti, F., Llana L. et David E. (2003), Implementing the Project-Based Learning Approach in an Academic Engineering Course, *International Journal of technology and Design Education*, (13), 3, 273-288.
- Hofstadter, D. et Sander, E. (2013). *L'analogie : cœur de la pensée*. Paris : O. Jacobs.
- Kahneman, D. (2012) *Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée*. Paris : Flammarion.
- Kant, E. (1765). *Annonce de Monsieur Emmanuel Kant sur le programme de ses leçons pour le semestre 1765-1766*. Kant œuvres I. Paris : Gallimard, La pléiade, 513-523.

Lakoff, G. et Johnson M. (1986). *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Paris : Éditions de Minuit.

Magny, C.-E. (1950). *Histoire du roman français depuis 1918*. Réédition Paris : Seuil, 1971.

Pradines, M. (1946). *Traité de psychologie générale*. (2 tomes ; tome II sur « le génie humain »). Paris : Puf.

Prédal, R. (2007). Le Cinéma au miroir du cinéma. *Cinémaction*, n° 124. Condé-sur-Noireau, France : Éditions Corlet.

Simondon, G. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Grenoble : Éditions Jérôme Million.

Simondon, G. (2014), *Psychosociologie de la technicité*. Sur la technique, 24-35. Paris : Puf.

Varela, F., Thompson E. et Rosch E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit – Sciences cognitives et expérience humaine*. Paris : Seuil.