

CHARLES TIJUS ET PATRICK BREZILLON

La pensée inventive comme contrefactuel

Supposons, sans le souhaiter, que l'objet de la figure 1, un porte-bouteilles hérisson, soit un jour un «objet de l'archéologue», un objet scientifique avec des questions telles que *A quoi cela servait-il? Qui fabriquait cela? Comment était-il fabriqué ? Où le trouvait-on?*

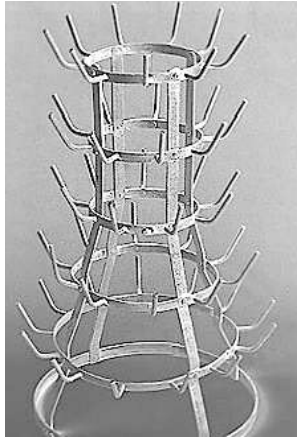


Figure 1 Le porte-bouteilles hérisson

Ces questions sont des questions scientifiques parce qu'elles concernent des faits : l'existence d'objets, l'existence de transformations d'objets à travers des événements ou des actions. Et la science, qui exclut les disciplines axiomatiques qui développent des idées à partir d'idées (philosophie, mathématique, informatique théorique), innove par la connaissance des faits à partir de leur découverte.

Mais s'agissant d'un porte-bouteilles, il s'agit d'un objet fabriqué par l'homme, issu d'une invention technique. Un inventeur, un jour, pas avant, a eu cette idée que les bouteilles vides pourraient être suspendues et tenues de la sorte, pour les

égoutter, sécher et éviter le dépôt de poussières. Cet inventeur, - nous n'avons pas trouvé son identité -, a probablement dû répondre à des questions telles que *A quoi cela servira-t-il ? Qui pourrait le fabriquer ? Comment le fabriquer ? Où l'installer ?*

Ces questions sont des questions techniques parce qu'elles concernent, non pas l'existence d'un fait technique, mais sa production : la production d'un nouvel objet. La technique innove par la production de faits techniques à partir de leur invention.

Il se trouve que cet égouttoir, porte-bouteilles hérissé, est aussi une œuvre d'art, *ready-made* de Marcel Duchamp. Pour le sens commun, il s'agit d'une « *création artistique* ». C'est, quoi qu'il en soit, une révolution artistique. Marcel Duchamp n'a guère eu à justifier sa production : « *En 1914 j'ai fait le Porte-bouteilles. Je l'ai acheté simplement au Bazar de l'Hôtel-de-Ville. L'idée d'une inscription est entrée dans l'exécution à ce moment-là. Il y avait une inscription sur le porte-bouteilles dont je ne me souviens pas* ». Il n'a pas eu à répondre à des questions telles que *A quoi cela sert-il ? Qui peut le fabriquer ? Comment le fabriquer ?* Mais à répondre à *Où l'installer... Au Musée.*

A partir du cas du porte-bouteilles hérissé, nous analysons en quoi consiste l'innovation scientifique et technique, en nous appuyant sur Popper (1934) et en quoi consiste l'innovation artistique. Ces types d'innovations, qui diffèrent par leur objet, relèvent, selon notre proposition, d'un même mécanisme cognitif basé sur la production de contrefactuels.

Découverte scientifique, invention technique et création artistique

La découverte scientifique

La pratique scientifique est un effort pour découvrir de nouveaux faits. Ce peut être un effort physique, s'il s'agit de fouiller la terre par exemple, mais c'est surtout un effort intellectuel. Pour cela, la théorie scientifique sert.

Eureka ! Le moment de l'invention

Elle sert à introduire de l'ordre dans les phénomènes pour bien identifier les faits, avec toujours finalement une visée taxonomique qui vise à organiser les objets et leurs transformations dans des catégories.

La théorie scientifique n'est finalement rien d'autre qu'ordonnée par les faits, c'est-à-dire commandée par les faits, pour ordonner en retour les faits avec des lois. Mais il y a évidemment des intuitions scientifiques qui renouvellent les théories à partir des faits hors la loi lorsque ceux-ci ont été perçus dans leur contexte et qui font découvrir de nouveaux faits. Surtout quand la théorie en cours, inadéquate, masque des faits puisque c'est elle qui les valide. La méthode scientifique, qui est démocratique, avec l'administration de la preuve, permet à chacun de vérifier l'existence du fait (avec les moyens adéquats) ou encore de vérifier que la théorie, ou la loi, est bien adéquate aux faits.

Enfin, une découverte scientifique est elle-même un fait que l'on soumet à l'investigation scientifique, avec l'épistémologie, celle qui étudie les processus de découverte scientifique. Comme d'autres processus cognitifs, les processus de découverte scientifique sont étudiés par la psychologie cognitive et modélisés et simulés par l'Intelligence Artificielle. Ainsi Herbert Simon et ses collègues développent le programme Bacon (Langley, Simon, Bradshaw & Zytkow, 1987) pour inférer des lois à partir des faits, redécouvrant ainsi la loi d'Ohm, la troisième loi de Kepler, la notion de poids atomique etc., tandis que Douglas Lenat (Lenat, 1983) développe le programme Eurisko pour trouver de nouveaux concepts à partir d'un ensemble de règles.

L'invention technique

Les faits qui sont établis comme connaissance par la science qui les découvre sont diversement produits, par la nature, mais aussi par la technique. La technique invente des faits techniques : elle invente de nouveaux objets, qui peuvent comprendre en eux des transformations d'objets à travers des événements ou des actions.

Le moteur à explosion, par exemple, a été un jour un nouvel objet qui « *transforme un carburant en une énergie mécanique par des combustions très rapides mises en œuvre par une action d'allumage* ».

Ainsi, contrairement à la science dont l'objet, - la connaissance du fait -, n'a pas de substance, de matérialité, la technique est essentiellement substantielle. Si l'innovation technique est aidée, supportée, dans la plupart des cas, par la connaissance scientifique, puisque la production de nouveaux faits est toujours basée sur des faits, la production technique se réalise par définition sur de la matière. Et il n'est pas rare que l'accident, l'événement d'abord perçu comme fortuit, soit source d'invention technique, à partir de faits qui n'ont pas encore été découverts. Ainsi, c'est pour éviter de recevoir la lumière du tube cathodique sur lequel il travaille, que Wilhelm Röntgen invente la radiographie, et découvre l'existence des rayons X.

Les processus d'invention technique sont aussi soumis à l'investigation scientifique, dans le cadre de l'épistémologie, celle qui étudie l'histoire des techniques, mais aussi avec l'ergonomie cognitive des processus de conception (Bonnardel, 2006 ; Visser, 2006) qui débouche sur l'élaboration d'aide informatique aux processus de conception (Darses, Détienne & Visser, 2004 ; Tijus, Poitrenaud, Bouchon-Meunier & de Vulpillières, 2006).

La « création » artistique

Qu'est-ce que la « création artistique » et, tout d'abord, qu'est-ce que l'art ?

L'effort purement scientifique est un effort de découverte tandis que l'effort purement technique est un effort d'invention. Qu'en est-il de l'effort artistique ? Il serait tentant, mais néanmoins naïf, d'y voir un pur effort de création : un art toujours renouvelé, sans histoire, démiurgique.

A la différence de la science et de la technique, depuis longtemps, l'art esthétique, pour le différencier de l'art technique, -

Euréka ! Le moment de l'invention

dont relèverait l'architecture par exemple -, n'a plus de justification à fournir au regard du réel : il n'a plus à découvrir des réalités comme la perspective (e.g. Brunelleschi) ou à inventer des techniques comme la photographie (e.g. Daguerre).

Le premier constat est que l'art, comme la science, n'a pas de substance. Le deuxième constat est que l'art, à la différence de la science, mais comme la philosophie ou la mathématique qui n'ont pas non plus de substance, est une production de systèmes idéologiques qui doivent tenir (cohérence interne, capacité d'être développé), avec nécessairement, *a priori*, quelques axiomes et postulats et, *a posteriori*, quelques utilités.

L'art n'est pas un pur effort de création. Une oeuvre n'est pas tout entière originale. La question de l'origine n'est pas propre à la création artistique, mais elle est plus orgueilleuse là qu'ailleurs. Et tout comme l'épistémologie retrouve Galilée et Leibniz pour la théorie de la relativité en physique, et le mécanographe dans l'ordinateur pour l'évolution technique, et tout comme l'histoire des idées retrouve Aristote dans Heidegger pour la philosophie, Lagrange dans Galois pour la mathématique, l'histoire de l'art retrouve elle aussi du Cézanne dans le cubisme en analysant les axiomes et postulats qui fondent le système idéologique de l'artiste.

Les processus d'innovation artistique sont aussi soumis à l'investigation scientifique avec, très largement, l'étude développementale et différentielle de la créativité (Lubart, 2003), l'histoire de l'art (Gombrich, 1959) et les théories de l'art (Ehrenzweig, 1974), mais aussi la psychologie cognitive de la création artistique (Tijus, 1985 ; Santolini, Danis & Tijus, 2002) et les sciences cognitives (par exemple, Tijus, 1988 ; Tijus & Brézillon, 2006) qui visent la modélisation du processus d'innovation artistique.

En interrogeant 29 artistes selon la technique des incidents critiques, une méthode qui vise le recueil de faits, Tijus (1985) a trouvé cinq types de processus : Innovation dirigée et continue (*perception/ a une idée de ce qui est cherchée*), Innovation dirigée et subite (*en manipulant/ ne cherche pas/ se révèle*), Innovation recherchée (*ne sait plus quoi faire: perception/rencontre*), Innovation naturelle (*graduelle*),

Innovation résolution de problème (*résoudre une impasse*). Un mécanisme fondamental a aussi été présenté comme modèle pouvant être simulé (Tijus, 1988). Il peut être vu comme une résolution de métaphore (Tijus, 2003) du type X est Y, où X la topique et Y le véhicule appartiennent à des domaines sémantiquement distants. Ainsi, « *le drapeau français est un paysage* » peut faire représenter le bleu par le ciel, le blanc par les nuages et le rouge par le soleil, en appariant les propriétés et en transformant celle de la catégorie subordonnée, la topique, par celle de la catégorie superordonnée.

Au-delà des principes

Le scientifique, par définition, ne crée rien, n'invente rien: il découvre et porte à connaître des faits. Ce qui n'empêche pas la personne scientifique d'être, par ailleurs, un technicien qui invente de la technique. On peut même avancer que l'effort technique favorise tout autant l'effort scientifique que l'effort scientifique favorise l'effort technique. Quel effort scientifique pourrait-on avoir sans moyen technique d'investigation ? Quelle technique pourrait-on bien développer sans connaissance scientifique ? Enfin, par une communauté de destin, le scientifique est souvent conduit à inventer parce qu'il manipule les faits et le technicien conduit à découvrir parce qu'il pense les faits qu'il produit.

Au-delà des principes, l'art partage aussi une communauté de destin avec la science et la technologie. Il est bien connu que l'art, par exemple Léonard de Vinci ou Jules Verne pour faire simple, préfigure en imaginant des mondes, hors des faits, qui finissent parfois, à peu près, par advenir. Enfin, il n'est pas rare de voir le scientifique et le technicien considérer leurs idées du beau (*la symétrie*, par exemple) ou du subversif (*tout casser*, par exemple) comme des heuristiques pour trouver et inventer.

On peut imaginer cette communauté de destin avec le porte-bouteilles de Duchamp. On sait que l'original du *ready made* de 1914, photographié par Man Ray, a été perdu et que l'œuvre au musée est une réplique de 1964.

Eureka ! Le moment de l'invention

De fait en fait, un scientifique de l'art pourrait retrouver l'original, s'il existait toujours, et le proposer au musée en prouvant qu'il s'agit bien de l'égouttoir photographié Man Ray. Si cette découverte *scientifique* a lieu un jour, on souhaite que l'original de l'œuvre *artistique* soit découvert dans un musée d'histoire des *inventions* techniques sous le nom de son technicien inventeur.

Il faut néanmoins bien distinguer comme nous l'avons fait, science, technique et art. Par exemple, le produit technique pourra faire l'objet de brevet (*ne pas diffuser*), mais pas le produit scientifique qui vise la publication (*à diffuser*). Quant au produit artistique, on voit qu'il a deux dimensions, celle de la propriété individuelle de l'œuvre, plus restrictive que le brevet, même si c'est une propriété du musée, et celle de l'idée de l'œuvre qui reconnue comme idée artistique assure sa valeur à l'œuvre.

Les dimensions de l'innovation artistique

Que l'idée de l'œuvre soit ce qui importe montre bien la nature non substantielle de l'art et son caractère axiomatique¹³⁴. Et l'importance de Marcel Duchamp pour le révéler. Et Yves Klein de le rappeler qui organise « *l'exposition du Vide avec deux mille invités médusés, conviés à contempler, de toute leur présence affective un pur espace de sensibilité* ».

Peut-on s'arrêter là en considérant l'art du côté des axiomatisations que ne sont ni la science, ni la technique ? Tout d'abord, si l'art a un effet sur la perception humaine¹³⁵ (percevoir différemment l'art africain après les *Demoiselles d'Avignon*, ne plus voir pareillement les objets de la vie quotidienne avec les *ready-mades*, ...), alors l'Art est concerné par la découverte de la nature, ne serait-ce que celle de son spectateur puisque s'il est impossible de savoir si *un urinoir* est réellement une œuvre d'art, - ceci à cause

¹³⁴ C'est une proposition générale: elle n'est pas limitée à l'art conceptuel.

¹³⁵ Par exemple, ce constat de Miguel-Angel Molina : « *Si le tableau représente la peinture en tant qu'image, l'absence de tableau nous met face à une peinture « autre ».* Travailler avec la peinture dans ces conditions est une stratégie pour pervertir les conventions.»

du caractère axiomatique de l'Art-, il est possible de vérifier qu'on en trouve bien, à un moment donné, dans des collections d'Art. L'art a ainsi une dimension scientifique. La pratique de l'art est une pratique de la cognition humaine, ce qui inclut la perception.

D'autre part, contrairement à l'idée philosophique et à l'idée mathématique, qui n'ont pas de support propre, l'idée artistique en a toujours besoin, qu'il s'agisse d'un ready-made qui ne saurait être *du* ready-made, puisque tous les urinoirs du même type que *la Fontaine* de Duchamp ne se sont pas devenus œuvre d'art, et qu'un *carré blanc sur fond blanc* a toujours un besoin matériel de se réaliser, et que même les *multiples* sont limités en nombre. Sans compter Yves Klein qui « *fait boire aux visiteurs de son exposition du vide un cocktail qui les fera uriner bleu* ». Il y a alors de la technique dans l'art, même conceptuel, et une confrontation de l'idée au matériau même quand Miro ne fait qu'imaginer des *sculptures de gaz*. La pratique de l'art est aussi une pratique de la technique.

L'art serait ainsi tout autant Découverte de la Nature (mais de *Quoi* ?) qu'Invention technique (mais de *Quoi* ?) que Création (mais de *Quoi* ?). L'art serait autant du côté de l'expérimentation naturelle, de l'innovation technique, que du système idéologique ; la première lui donnant une liberté dont on peut se demander si elle est bien mise à profit. C'est-à-dire si on a une juste balance entre le versant reproductif (artisanat) et le versant innovant (création) de l'Art. Une réflexion pour l'artiste pourrait être de savoir situer son travail simultanément sur les trois dimensions que sont l'expérimentation naturelle, l'innovation technique et le système idéologique.

De cette première proposition découle que l'artiste peut être concerné par trois moments d'invention : la découverte, l'invention technique et l'invention axiomatique. D'un point de vue cognitif, il n'y a pas lieu de penser qu'il y aurait des modes différenciés de production mentale d'idée novatrice. Et contrairement à Popper (1934) nous avançons que si l'un des trois modes peut être soumis à l'investigation scientifique et à la formalisation informatique, alors il en va de même des deux autres et finalement de la « création » artistique.

Processus et mécanismes de l'innovation artistique

Tout d'abord, on ne saurait réduire la science, la technique et l'art à leurs innovations. Qu'il s'agisse de découverte, invention ou « création », on voit mal la nouveauté ne pas être suivie d'un effort besogneux d'application pour montrer qu'elle a bien quelques utilités. C'est d'ailleurs, selon Thomas Kuhn (1962), le principal effort scientifique. Pour la technique, il y a tout intérêt à améliorer le dispositif. Pour l'esthétique, l'artisan peut être l'artiste lui-même, voire un autre, *plus que* convaincu, cela jusqu'au maniérisme, le pointillisme par exemple. Mais surtout, il n'est pas rare que de petites transformations en petites transformations, on aboutisse à une nouveauté, souvent à son insu. Comme le marin qui change pièce après pièce les éléments de son bateau et finit par obtenir un tout autre bateau.

Un motif de l'innovation artistique est ainsi celui de la dérive artisanale. On peut envisager, même si ce n'est pas exactement le cas, un Giacometti affinant ses personnages, ou un Henry Moore agrandissant ses trous, jusqu'à l'innovation. Toutefois, le principal motif est bien l'insatisfaction du chercheur, de l'ingénieur, du philosophe, du mathématicien et de l'artiste, mais aussi son entêtement. Cette insatisfaction est somme toute commune : c'est celle de chacun confronté à un problème et pour lequel il faut bien trouver une solution. Dans ce cas, un état bien inconfortable est celui de l'impasse : non seulement, on a cherché sans trouver, mais surtout on ne sait plus où chercher. Ce qu'on sait de ce « momentum » tragique, dans lequel Picasso ne se reconnaissait pas¹³⁶, c'est qu'il est très profitable à l'Eurêka, à l'Insight, à la découverte subite d'une solution, selon un processus cognitif que la psychologie cognitive connaît assez bien : la production de contrefactuels.

La production de contrefactuels, développée aussi par Fauconnier (1985) dans le cadre de sa théorie des espaces mentaux,

¹³⁶ Pour qui a vu le film d'Henri Clouzot sur Picasso au travail se souviendra que l'artiste n'arrête pas de tout remettre en question : il contrefait sans arrêt ce qu'il a fait.

consiste, en résolution de problème, à imaginer les alternatives à ce qu'on est en train de faire. Une activité plutôt propre à la rêverie puisqu'on ne travaille plus et, a priori, bien inutile, mais qui permet de remettre en question les conditions actuelles du travail cognitif. Le rôle de l'incubation est alors de permettre la production d'autres univers, débarrassé des contraintes actuelles, de produire des solutions qu'il faut aussi pouvoir accepter.

C'est une deuxième proposition. Innover, c'est s'imaginer se débarrasser des contingences : imaginer chevaucher un rayon de soleil, imaginer dans sa baignoire remplacer son corps par une couronne d'or, imaginer être un artiste célèbre, un artiste dont on parle... Tiens comment faire parler de moi ?

Un modèle général de l'innovation

Le modèle général de l'innovation (Tijus & Brézillon, 2006) est un modèle de production cognitive d'insights. Il se différencie des modèles classiques de découverte ou d'invention par analogie (Gentner, Holyoak & Kokinov, 2000) qui sont basés sur l'appariement de propriétés d'une situation cible (celle qu'on veut résoudre) et d'une situation source (celle qui est connue et qui sert à résoudre). La réfutation de l'innovation par analogie ne tient pas tant à la difficulté de retrouver parmi toutes les situations que l'on connaît (interne), celles qui seraient des sources potentielles pour la résolution d'un problème cible qui se présente (externe), mais au constat que le moment de l'insight a souvent lieu en dehors de la situation cible, à partir de sa représentation interne et que la source est souvent externe.

Si l'on considère l'eurêka type, tel qu'il est rapporté :

« Le Roi [de Syracuse] a acheté une nouvelle couronne et a demandé à Archimède de découvrir si la couronne est vraiment fabriquée à partir d'or pur. Archimède ne peut fournir une solution. Après une longue journée de recherche, il a décidé de se détendre avec un bain chaud. Dans la baignoire, il note l'élévation du niveau de l'eau et réalise qu'il est proportionnel au volume de la partie immergée de son corps. Il a trouvé comment déterminer le volume de la couronne qui peut alors

Eureka ! Le moment de l'invention

être comparé au volume d'un kilo d'or ».

On voit que la source de l'innovation est externe et le problème à résoudre est interne.

Le modèle de l'innovation contextuelle est un modèle à deux étapes : la production d'un contrefactuel et la production d'un substitut. L'idée de production de substituts revient à Gombrich (1951). Le balai que chevauche l'enfant est un substitut. Comment l'idée d'utiliser le balai vient-elle à l'esprit de l'enfant. On suppose qu'il voudrait un cheval, un poney, un vrai, ou encore le cheval de bois du manège. Il ne l'a pas. Et qu'il devrait alors produire le contrefactuel « *et si je ne voulais pas chevaucher un vrai poney ?* ». Les objets de son environnement immédiat, ceux qu'il peut voir, fournissent alors des substituts. Pour Archimède, le substitut est son corps et le contrefactuel : « *et si le problème ne concernait pas la couronne ?* ».

En résolution de problème, on sait que les impasses - lorsqu'on ne sait plus quoi faire - sont très instructives pour trouver la solution. Dans ces situations d'impasse, le contrefactuel « *et si je n'étais pas bloqué ?* » fait envisager des états non bloqués et les moyens d'y parvenir. Pour résoudre le problème d'Insight de la figure 2, la solution pour trouver facilement la superficie de la surface noire apparaît lorsqu'on se dit que le problème serait bien plus facile s'il fallait calculer la superficie de la surface blanche.

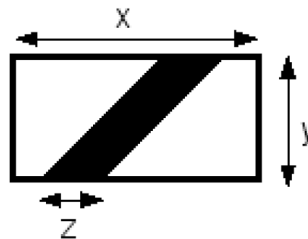


Figure 2. Connaissant x , y et z , trouver la superficie de la partie noire du rectangle.

La production de contrefactuels et de substituts se retrouve parmi les processus d'innovation artistique que nous avons relevés

(Tijus, 1985). C'est le cas pour l'innovation dirigée et subite (*en manipulant/ ne cherche pas/se révèle*), l'innovation recherchée (*ne sait plus quoi faire: perception/ rencontre*), et l'innovation résolution de problème (*résoudre une impasse*). On retrouve des indices de la pensée contrefactuelle auprès de Marcel Duchamp « *Je me suis forcé à me contredire pour éviter de me conformer à mon propre goût* ». Plus récemment, des *figures de pommes* comme tête chez Reinaldo Lara (et si je ne dessine pas des têtes), ou encore *inaction painting* chez Patrick Baillet (et si je ne fais pas de l'action painting), sont des exemples de contrefactuels. On trouvera, on l'espère, beaucoup d'exemples de contrefactuels dans ce volume sur les processus de production artistique.

On pense à Miguel-Angel Molina qui envisage *l'absence de tableau*, à Sabine Bouckaert à propos de Bruce Nauman sur *comment faire quand on n'a plus d'idée ?*, à Leszek Brogowski qui parle de *contrefaire le monde*, à Jean-Claude Le Gouic qui envisage *ne plus avoir d'intention*. On pense aussi à Anne Sarah Le Meur qui dit programmer des images de synthèse *comme si elle ne savait pas programmer* et surtout qui attire notre attention sur l'un des critères de sa démarche artistique : son penchant pour l'absurde, pour la démonstration par l'absurde, l'apagogie, qui consiste à prouver qu'une hypothèse est vraie parce que toutes ses alternatives ne le sont pas.

L'apagogie est le raisonnement du désespéré de la démonstration directe. C'est parce qu'on ne sait pas comment établir celle-ci qu'on adopte celle-là. On peut alors voir le contrefactuel comme un raisonnement par l'absurde qui échoue et ouvre d'autres voies possibles alliant « *le goût du risque, un certain courage, aussi une marque d'humour* » (Le Meur, dans ce volume). C'est aussi un processus subversif.

Le contrefactuel fournit un mécanisme aux processus de l'innovation artistique et permet d'en compléter la modélisation. Il y a deux types de contrefactuels selon que la négation porte sur l'action ou sur l'objet de l'action. « *Et si je ne faisais pas de l'action painting* » de Patrick Baillet, « *comment faire quand on n'a plus d'idée* », de Bruce Nauman, « *Et si je ne savais pas programmer* » d'Anne Sarah

Le Meur ou l'enfant qui se dit « *et si je ne chevauchais pas le cheval ?* » sont des exemples qui contrefont l'action.

Tandis que « *l'absence de tableau* » de Miguel Angel Molina, « *ne plus dessiner de têtes* » de Reinaldo Lara, ou encore l'enfant qui se dit « *et si je chevauchais autre chose que le cheval ?* » sont des exemples qui contrefont l'objet.

Pour simuler la réalisation d'autres manières de faire, nous avons la formalisation des pratiques sous forme de graphes contextuels (Brézillon, Pasquier & Pomerol, 2002). Un graphe contextuel représente les différentes manières dont un problème peut être résolu ou au moins tant que le contexte de la résolution ne change pas. C'est un graphe orienté, acyclique, avec une unique entrée et une unique sortie. Un chemin dans un graphe représente une manière dont le problème a été résolu, avec les actions exécutées et les éléments contextuels correspondants instanciés. Un chemin représente donc une pratique. Les éléments d'un graphe contextuel sont l'action, l'activité (une action complexe), l'élément contextuel et le groupement d'actions parallèle (une sorte d'élément contextuel complexe correspondant à des alternatives locales dont l'ordre d'exécution n'importe peu). Un exemple de graphe contextuel est donné dans la Figure 3.

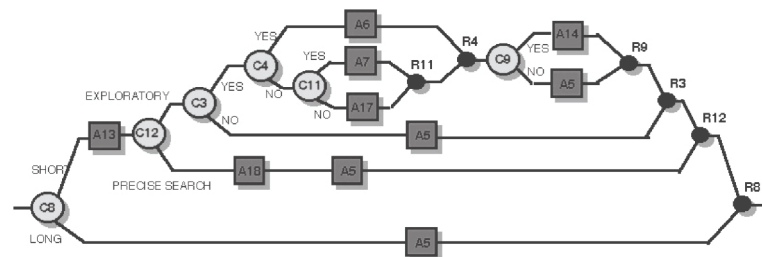


Figure 3. Un graphe contextuel comme formalisation des différentes manières de résoudre un problème.

Contrefaire une action revient à chercher dans le graphe contextuel un autre chemin, ou à en créer un nouveau. Ce qui

rend opérationnel le graphe contextuel pour modéliser le contrefactuel qui porte sur l'action relève de la nature des nœuds décisionnels qui permettent de cheminer dans le graphe.

Les nœuds portent sur des éléments concrets du contexte, qui obligent en leur absence à choisir d'autres voies en reconsidérant les conditions des pratiques.

Pour simuler la réalisation du contrefactuel qui porte sur l'objet, nous avons la catégorisation contextuelle (Tijus, 2001), basé sur des réseaux hiérarchiques de catégories créés pour interpréter les situations auxquelles on est confronté. Les contrefactuels correspondent aux catégories complémentaires qui sont créées à partir des catégories existantes. On peut mesurer la puissance de la catégorisation contextuelle en termes de nombre de contrefactuels qu'elle permet de générer. Supposons, exemple fictif, pour faciliter la compréhension du lecteur, Sherlock Holmes dans un village à la recherche d'un « *Graham Wells qui habite derrière un pont dans une maison rouge* ». Ne trouvant ni pont, ni maison rouge, il interroge les villageois. La catégorisation contextuelle postule que la proposition « *Graham Wells habite derrière un pont dans une maison rouge* » génère 12 catégories contextuelles qui correspondent à toutes les réponses possibles que peuvent apporter les villageois et qu'elles sont construites pour pouvoir interpréter les réponses. Ainsi, on a la catégorie « maison » et la catégorie « non maison », et subordonnée à la catégorie « maison », les sous-catégories « maison rouge » et « non maison rouge ».

Voici les réponses des personnes interrogées :

1. Vous me racontez des histoires ! Graham Wells n'a jamais existé et il n'y a pas de maison à cet endroit !
2. Il n'y a pas de Wells dans ce village, et dans ce coin-là, ce ne sont pas des maisons, mais des ruines inhabitées !
3. Il y a bien un Wells au village, je vois l'endroit, c'est bien habité... mais par qui, je ne sais pas ?
4. Ce n'est pas Graham Wells en tout cas !
5. Je connais Graham Wells, pour le reste ... je ne sais pas.
6. Il y a bien une maison à cet endroit, pour le reste ... je ne sais pas.
7. Il y a bien une maison à cet endroit, mais elle n'est pas habitée.

Euréka ! Le moment de l'invention

8. Il y a bien une maison à cet endroit, et en effet elle est habitée.
9. Il y a bien une maison à cet endroit, mais pas habitée par un Wells.
10. Il y a bien une maison à cet endroit qui est habitée par un Wells.
11. Il y a bien une maison à cet endroit qui est habitée par un Wells, mais ce n'est pas une maison rouge, c'est une maison jaune !
12. Il y a bien une maison à cet endroit qui est habitée par un Wells et c'est bien une maison rouge.

Sur ces 12 réponses, 11 sont des résolutions de contrefactuels. Ces catégories hiérarchisées offrent aussi la possibilité à Sherlock Holmes de chercher d'une manière planifiée. Ainsi, Sherlock Holmes vérifiera que Wells habite une maison autre que rouge avant de vérifier qu'il habite sous le pont.

Conclusion

On peut aussi imaginer une autre histoire pour l'égouttoir porte-bouteilles hérisson. Celle d'un vigneron, à la fois scientifique, technicien et artiste, qui découvrirait en scientifique un meilleur vin lorsque embouteillé dans des bouteilles bien égouttées, à partir du contrefactuel « *mon vin serait meilleur s'il n'y avait ces poussières dans mes bouteilles mal égouttées* », Ce vigneron inventerait alors l'égouttoir porte-bouteilles hérisson à partir d'un contrefactuel du type « *mes bouteilles renversées ne tomberaient pas si elles étaient tenues* » et l'invention faite et l'objet créé se demanderait « *et si ce n'était pas un porte-bouteilles, qu'est-ce que cela pourrait bien être d'autre ?* » et le proposerait comme objet d'art. On s'accordera qu'il ne s'agirait pas d'un ready-made. Pourquoi pas ? Par ce constat que c'est l'idée qui fait l'objet d'art et pas l'inverse. Les contrefactuels artistiques sont avant tout, nous semblent-il, des contrefactuels idéologiques. Des contrefactuels idéologiques qui peuvent produire de la connaissance avec l'expérimentation naturelle, écologique, menée auprès de la perception du spectateur et de nouveaux faits avec l'innovation technique puisqu'il faut bien que l'idée ait un support matériel.

Pour terminer en paraphrasant Coluche « *L'intelligence, c'est pas sorcier, il suffit de penser à une connerie et de dire l'inverse* » : la création artistique, c'est pas sorcier...

Indications bibliographiques :

- Bonnardel, N. (2006). *Créativité et Conception : Approches cognitives et ergonomiques*. Marseille: Solal Editions.
- Brézillon P., Pasquier L. & Pomerol J.-Ch. (2002) Reasoning with contextual graphs. *European Journal of Operational Research*, 136, 290-298.
- Darses, F., Détienne, F., & Visser, W. (2004). Les activités de conception et leur assistance. In P. Falzon (ed.) *Ergonomie* (pp. 545-563). Paris : PUF.
- Ehrenzweig A. (1974). *L'ordre caché de l'art*. Paris : Gallimard.
- Fauconnier, G. (1985). *Mental Spaces: Aspects of Meaning Construction in Natural Language*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Roese, N.J. (1997). Counterfactual thinking. *Psychological Bulletin*, 121, 133-148.
- Gentner, D., Holyoak, K.J., & Kokinov, B.K. (2000). *The Analogical Mind: Perspectives from Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gombrich, E. H. (1959). *Art and Illusion: A Study in the Psychology of Pictorial Representation*. London: Oxford.
- Gombrich, E.H.(1951, réed. 1963). Mediations on a hobby horse. In *Meditations on a Hobby Horse and Other Essays on the Theory of Art*. London :L.L. Whyte.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago.
- Langley, P., Simon, H.A., Bradshaw, G.L., & Zytkow, J.M. (1987). *Scientific Discovery: Computational Explorations of the Creative Processes*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Lenat, D. (1983). EURISKO: A program that Learns New Heuristics and Domain Concepts. *Artificial Intelligence*, 21, 61-98.
- Lubart, T. (2003). *Psychologie de la créativité*. Paris : Armand Colin,
- Popper, K.R. (1934, réed. 1992). *The Logic of scientific discovery*. London : Routledge.
- Santolini, A., Danis, A., & Tijus, C. (2002). Galois lattices for analyzing features of interaction and its application to pictorial representation of the Virgin and Child : A study of the whole set of Giovanni Bellini's Paintings (1426-1516) of the Virgin and Child. *Leonardo*, 35, 4, 391-392, M.I.T. Press

Eureka ! Le moment de l'invention

- Tijus, C. (1985). Une réponse à Karl Popper: est-il possible d'analyser les processus de la création artistique? *Bulletin de Psychologie*, 38, 831-839.
- Tijus, C. (1988). Cognitive Processes in Artistic Creation: Toward the Realization of a Creative Machine. *Leonardo*, 21, 167-172.
- Tijus, C. (2001). Contextual Categorization and Cognitive Phenomena, in V. Akman, P. Bouquet, R. Thomason, & R. A. Young, *Modeling and Using Context*. (pp. 316-329). Berlin: Springer-Verlag,
- Tijus, C. (2003). Métaphore et Analogie, les deux faces d'une seule pièce. In C. Tijus (ed.). *Métaphore et Analogie*. Traité des Sciences Cognitives. Paris: Hermes
- Tijus, C., & Brézillon, P. (2006). Problem Solving and Creativity For Decision Support Systems. *Proceedings of the International Conference on Creativity and Innovation in Decision Making and Decision Support (CIDMDS 2006)*. London School of Economics and Political Science.
- Tijus, C., Poitrenaud, S., Bouchon-Meunier, B., & de Vulpillières, T. (2006). Le cartable électronique: sémantique de l'utilisabilité et aides aux apprentissages, *Psychologie Française*, 51, 87-101
- Visser, W. (2006). *The cognitive artifacts of designing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates