
Construction d'une logique d'action possible sur l'interaction entre des imaginaires

Sortir de l'innovation orpheline requiert d'agir sur les imaginaires singuliers des acteurs d'un collectif, et d'agir en particulier sur l'interaction entre ces imaginaires. L'exemple de l'association ARIEL, présenté dans le chapitre précédent, a montré les limites d'une action d'un architecte construisant un référentiel pour diagnostiquer l'innovation orpheline, mais ne se dotant pas de processus *ad hoc* pour stimuler les imaginaires. Comment alors agir sur ces imaginaires ?

Des études ont déjà été conduites sur ce sujet, au niveau de l'individu et de la stimulation de la créativité à une échelle individuelle. En effet, en psychologie cognitive, plusieurs recherches s'intéressent aux facteurs impactant la créativité de sujets (mesurée selon les critères classiques présentés dans le chapitre VIII, *i.e.* fluidité, flexibilité et originalité). Ces études (Fink et al., 2010; Smith et al., 1993; Ward et al., 2004) portent notamment sur l'effet de propositions de solutions existantes sur la capacité de sujets à construire des solutions créatives dans une tâche de conception donnée.

Nous proposons dans ce chapitre d'explorer cette approche proposée par les sciences cognitives, à savoir l'utilisation d'exemples pour agir sur les imaginaires. D'autres possibilités pour agir sur les imaginaires pourraient être étudiées, nous avons fait le choix, dans le cadre de la thèse, de nous focaliser sur ce phénomène précis de l'exemple car il nous a semblé schématiser une situation d'interaction minimale entre deux acteurs : la proposition par un acteur d'un exemple à un autre.

Dans un premier temps, nous adopterons une approche en psychologie cognitive pour conduire une étude du rôle de l'exemple dans les situations de conception (XI.1). Nous montrerons comment la littérature sur l'impact d'un exemple sur la créativité ne permet pas clairement de trancher sur l'effet positif ou négatif d'un exemple sur la créativité, ce qui nécessite alors une investigation en tant que telle pour caractériser la nature de l'effet de contrainte ou de stimulation d'un exemple sur la créativité. Puis, une méthodologie basée sur la construction d'exemples pouvant agir sur les imaginaires et s'intégrant dans la démarche de construction du référentiel C-K sera proposée (XI.2).

1. Etude du rôle de l'exemple dans les situations de conception par une démarche en psychologie cognitive

La question de l'impact d'un exemple sur la créativité est au cœur de plusieurs travaux de recherche en psychologie cognitive. Ces recherches ont permis de clarifier certains obstacles auxquels la plupart des personnes sont susceptibles de faire face au cours de situations créatives (Smith, Ward & Schumacher, 1993 ; Ward et al., 2004). Plus précisément, comme nous l'avons présenté dans le chapitre IV, plusieurs études ont indiqué que la connaissance récemment activée peut limiter la capacité à générer des idées originales (Abraham & Windmann, 2007; Abraham et al., 2006), mettant

en évidence des effets de fixation en conception. Prolongeant ces travaux, plusieurs études en sciences cognitives indiquent qu'il peut exister un biais de fixation lorsque les sujets sont invités à générer de nouvelles idées après avoir été exposés à des exemples de solutions. Smith, Ward et Schumacher (1993) ont ainsi étudié les effets de la présentation d'exemples sur la génération d'idées créatives. Les participants ont été invités à imaginer et dessiner des animaux qui vivraient sur une autre planète (animaux qui seraient très différents de ceux trouvés sur Terre) (Smith, Ward, & Schumacher, 1993). Avant de dessiner l'animal, les participants ont été exposés à des exemples ayant des éléments fondamentaux en commun (par exemple des yeux ou des antennes). Les résultats ont montré que les participants avaient tendance à incorporer ces éléments dans leurs propres dessins, en dépit d'une mise en garde explicite leur demandant d'éviter la réutilisation d'éléments des exemples présentés. Néanmoins, l'exposition à des exemples ne conduit pas systématiquement à des effets de fixation. En utilisant une tâche dans laquelle les participants devaient générer des utilisations alternatives d'objets du quotidien (comme un parapluie), Fink (2010) a montré que la performance créative augmente après une exposition à des exemples de solutions émises par des tiers. Ces résultats indiquent que l'exposition à des exemples de solution a permis aux participants de produire plus d'idées originales.

Ainsi, dans certains cas, la présentation d'exemples semble avoir un effet de stimulation sur la créativité, alors que dans d'autres cas, l'effet semble être un effet de fixation. Ces études seraient-elles contradictoires ?

En nous appuyant sur le travail mené précédemment sur les raisonnements expansifs et restrictifs, nous formulerons tout d'abord une hypothèse quant à l'impact de la nature de l'exemple pour sortir des effets de fixation (1.1). À partir de cette hypothèse, nous construirons un protocole d'expérimentation pour tester cet impact des exemples sur la créativité et sur la capacité à s'extraire des effets de fixation (1.2), et les tests menés mettront en évidence les conditions de stimulation sur les imaginaires par un exemple. Cet effet de stimulation sera ensuite discuté (1.3) et sera en particulier comparé par une démarche expérimentale à l'effet d'abstraction que peut apporter un exemple.

1.1. Une hypothèse quant à l'impact de la nature de l'exemple pour sortir des effets de fixation

Dans le contexte d'études montrant des effets de contrainte et de stimulation d'un exemple en situation de conception, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'il existe différents types d'exemples, certains stimulant la créativité par l'activation des connaissances en dehors de la base de connaissances spontanément activée, et d'autres au contraire conduisant à renforcer l'effet de fixation.

S'appuyant sur les formalismes de la théorie C-K et notamment sur la distinction entre raisonnement restrictif et raisonnement expansif, deux types d'exemples de nature différente peuvent être caractérisés :

- **L'exemple issu d'un raisonnement restrictif**, qui ne modifie pas l'identité ou les attributs établis de l'objet.

- **l'exemple issu d'un raisonnement expansif**, qui modifie l'identité ou les attributs établis de l'objet.

L'exemple restrictif est ainsi un exemple au sein de l'effet de fixation, l'exemple expansif se situe alors en dehors de cet effet de fixation.

Notre hypothèse est ainsi qu'un **exemple restrictif**, qui ne remet pas en cause l'identité de l'objet à concevoir, va avoir tendance à renforcer l'activation de connaissances classiques, et donc avoir **un effet de contrainte** sur la créativité, alors qu'un **exemple expansif**, en challengeant l'identité de l'objet, va activer des connaissances en dehors du champ classique et ouvrir de nouvelles voies conceptuelles, ayant alors **un effet de provocation et de stimulation** de la créativité.

1.2. Expérimentation de l'impact des exemples pour sortir des effets de fixation

Nous proposons d'étudier expérimentalement l'impact des exemples restrictifs et expansifs sur la créativité en reprenant la tâche de l'œuf présentée dans le chapitre VIII. L'expérimentation est aujourd'hui un outil méthodologique puissant et très utilisé en sciences cognitives. Cette méthode de recherche consiste à concevoir une situation contrôlée, et à en faire varier des paramètres afin d'observer les conséquences (ou l'absence de conséquences) sur un comportement. L'expérimentation diffère de la simple observation en ce que celle-ci conduit à observer un phénomène naturel, alors que l'enjeu d'une expérimentation est d'observer un phénomène provoqué. L'expérimentation et le développement d'un protocole précis sont guidés par l'hypothèse théorique que les voies restrictives d'un référentiel rendent compte de l'ensemble des effets de fixation. Cette hypothèse nous a donc conduit à choisir les caractéristiques du déroulé de notre expérience, ainsi que de la constitution de notre échantillon.

En nous appuyant sur un protocole expérimental similaire à celui qui nous a permis de valider l'outil de référentiel, nous avons testé en quoi l'exposition d'un ensemble de participants à des exemples de différentes natures (expansif ou restrictif) impacte leurs capacités à proposer des solutions créatives (Agogué, Kazakçi, et al., 2011). Nous émettons l'hypothèse qu'un exemple expansif a un effet de stimulation sur la créativité, alors qu'un exemple restrictif a au contraire un effet de contrainte sur la créativité. Ces effets ont été analysés selon les trois critères classiques de la créativité : la fluidité (nombre de réponses données), la flexibilité (nombre de catégories données) et l'originalité (calculée à partir d'un score de fréquence statistique).

Cent cinquante-huit étudiants de premier cycle de l'Université Paris Descartes ont été recrutés pour cette étude. Les sujets avaient entre 17 et 35 ans (âge moyen: 19,1 ans). Tous les participants ignoraient les objectifs expérimentaux et n'avaient pas participé à la première expérience présentée dans le chapitre VIII.

Mobilisant la distribution naturelle des réponses de la tâche de l'œuf présentée précédemment, nous construisons plusieurs exemples de nature différente : un exemple restrictif

(« utiliser un parachute »), et deux exemples expansifs (« dresser un aigle pour qu'il récupère l'œuf au vol et le dépose au sol sans le casser » et « congeler l'œuf avant de le lâcher ») (figure 43). Notons qu'un exemple expansif n'apparaît pas en tant que tel sur le référentiel C-K : l'exemple « dresser un aigle pour qu'il attrape l'œuf au vol et le dépose au sol » n'est pas explicite tel quel, il découle d'un travail de conception sur le concept « utiliser un dispositif vivant », auquel plusieurs attributs sont ajoutés pour aboutir à la proposition « dresser un aigle ... ».

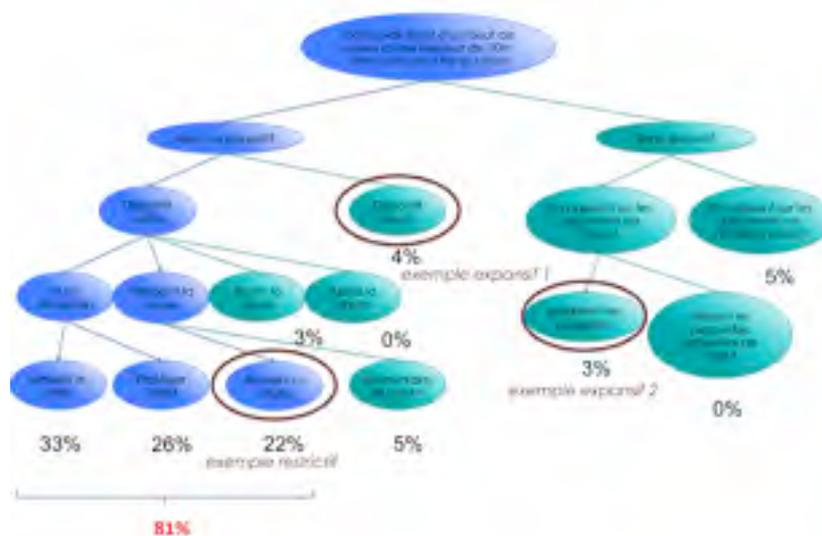


Figure 42 - Exemples expansifs et restrictifs sur la tâche de l'œuf : mobilisant la distribution naturelle des réponses de la tâche de l'œuf, nous construisons plusieurs exemples de natures différentes : un exemple restrictif (« utiliser un parachute »), et deux exemples expansifs (« dresser un aigle pour qu'il récupère l'œuf au vol et le dépose au sol sans le casser » et « congeler l'œuf avant de le lâcher »).

Chaque participant a alors été assigné au hasard à l'une des trois conditions expérimentales spécifiées ci-dessous, et a eu dix minutes pour répondre à l'injonction suivante :

Groupe A	<i>Vous êtes un concepteur et on vous demande de proposer le plus de solutions originales possibles au problème suivant : Faire en sorte qu'un œuf de poule lâché d'une hauteur de 10m ne se casse pas. La solution la plus souvent proposée consiste à ralentir la chute grâce à un parachute.</i>
Groupe B	<i>Vous êtes un concepteur et on vous demande de proposer le plus de solutions originales possibles au problème suivant : Faire en sorte qu'un œuf de poule lâché d'une hauteur de 10m ne se casse pas.</i>
Groupe C	<i>Vous êtes un concepteur et on vous demande de proposer le plus de solutions originales possibles au problème suivant : Faire en sorte qu'un œuf de poule lâché d'une hauteur de 10m ne se casse pas. Une solution possible est de dresser un aigle pour qu'il récupère l'œuf au vol.</i> Ou <i>Vous êtes un concepteur et on vous demande de proposer le plus de solutions originales possibles au problème suivant : Faire en sorte qu'un œuf de poule lâché d'une hauteur de 10m ne se casse pas. Une solution possible est de congeler l'œuf avant de le lâcher.</i>

Tableau 17 - Conditions expérimentales du test de l'impact de l'exemple sur la créativité

Afin d'examiner si le nombre de solutions proposées varie selon les conditions expérimentales, nous avons mené une analyse de variance (Anova) avec les groupes expérimentaux (A, B et C). Cette analyse a révélé une différence significative entre les trois groupes ($F(2, 155) = 2,52, p = 0,08$), ce qui indique que nos conditions expérimentales ont tendance à affecter le nombre de solutions proposées par les participants. Des analyses plus précises ont révélé que le groupe A exposé à l'exemple restrictif propose moins de solutions que les groupes B (sans exemple) et C (exemple expansif) ($p < 0,05$).

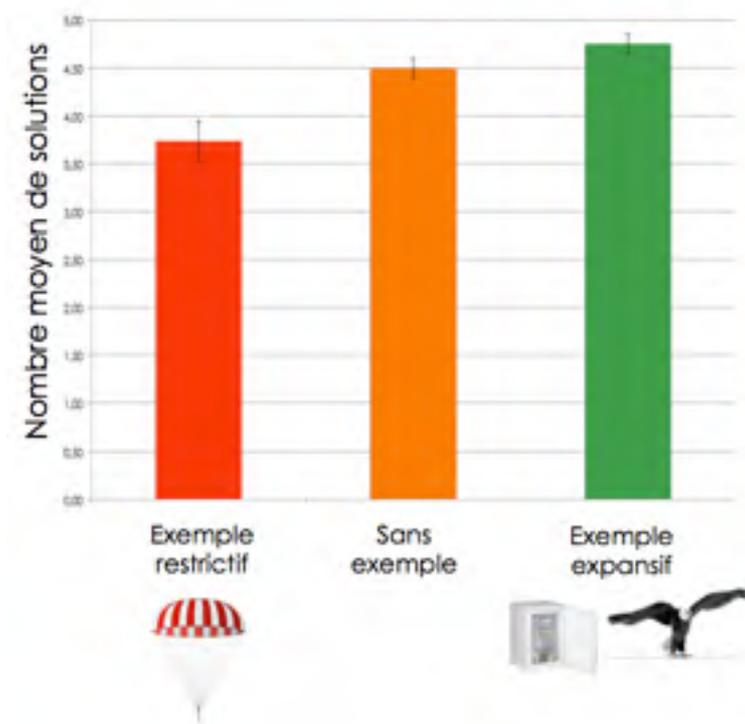


Figure 43 - Impact de l'introduction d'un exemple sur le nombre de réponses dans la tâche de créativité du lâcher d'œuf : nombre moyen de solutions données par sujet. Le groupe exposé à l'exemple restrictif propose moins de solutions que les groupes sans exemple ou soumis à un exemple expansif.

Les analyses sur le nombre de catégories, si elles montrent une tendance similaire aux résultats sur le nombre de réponses, ne sont pas significatives quant à l'impact de l'exemple sur la flexibilité.

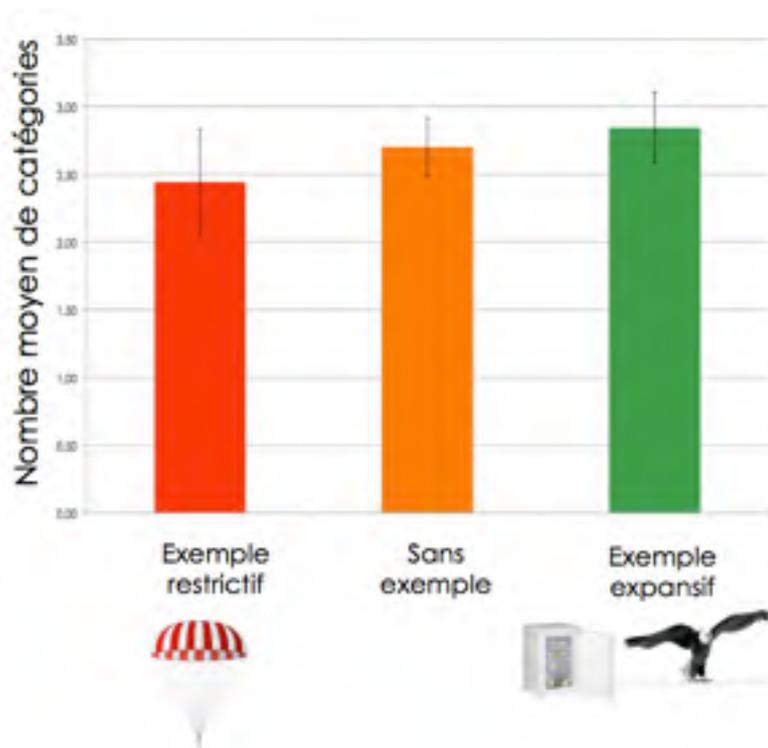


Figure 44 - Impact de l'introduction d'un exemple sur le nombre de catégories dans la tâche de créativité du lâcher d'œuf: nombre moyen de catégories données par sujet. Les analyses montrent une tendance similaire au résultat sur le nombre de réponses, i.e. le groupe exposé à l'exemple restrictif propose moins de catégories que les groupes sans exemple ou soumis à un exemple expansif, mais ces résultats ne sont pas significatifs.

Comme cela est pratiqué dans la littérature sur la pensée divergente et dans l'évaluation de la créativité, nous avons également calculé un score de l'originalité des solutions. Nous avons choisi de le calculer en prenant en compte la fréquence des réponses données à travers tous les participants dans chaque groupe. Pour ce score, l'originalité d'une solution a été définie comme l'infréquence statistique de cette solution particulière. Par exemple, si moins de 5% des participants ont donné une réponse particulière, cette réponse a été considérée comme de forte originalité. Au contraire, si plus de 95% des participants ont déclaré une réponse spécifique, cette réponse a été considérée comme d'une originalité faible. Un score d'originalité moyen a été ensuite calculé pour chaque participant, allant de 0 à 1 (0 représentant l'originalité la plus faible et 1 représentant l'originalité la plus forte).

Ces scores ont été soumis à une analyse de variance : celle-ci montre que la présentation d'exemples a un impact significatif sur l'originalité des solutions. L'analyse des données a en effet révélé que les solutions proposées par le groupe A (exemple restrictif) étaient moins originales que celles données par le groupe contrôle B ($p < 0,005$) et par le groupe C (exemple expansif) ($p < 0,005$). Ceci suggère que l'exposition à un exemple restrictif réduit l'originalité des solutions. Par ailleurs, nos données montrent que le groupe C exposé à des exemples expansifs, a proposé des solutions plus originales que le groupe de contrôle B sans exemple ($p < 0,01$).

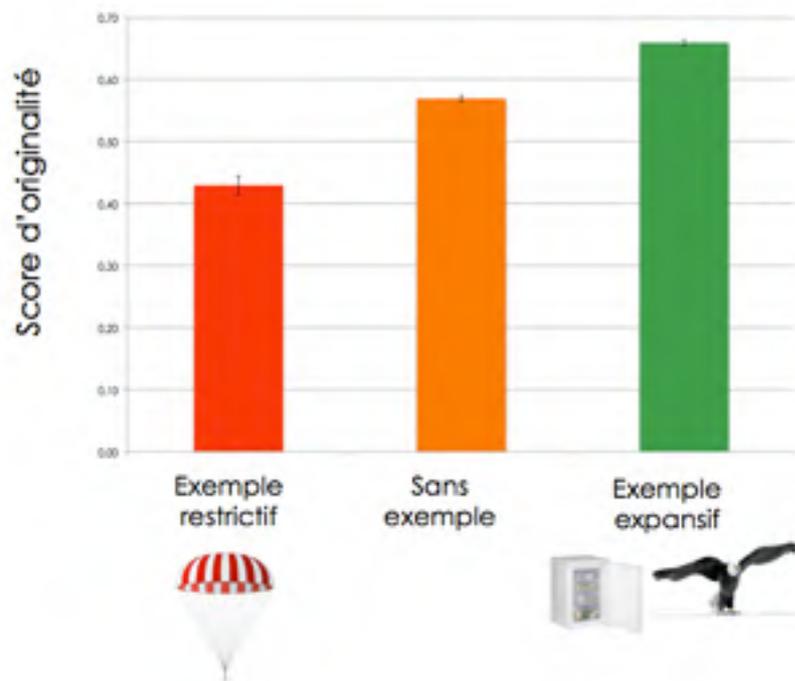


Figure 45 - Impact de l'introduction d'un exemple sur l'originalité dans la tâche de créativité du lâcher d'œuf : score moyen d'originalité par sujet. Les résultats soulignent que l'exposition à un exemple restrictif réduit l'originalité des solutions, et que les participants soumis à un exemple expansif soumettent des réponses plus originales.

En conclusion, l'introduction d'un exemple expansif au cours de la tâche de l'œuf conduit les participants à proposer davantage de solutions originales, et quand l'exemple proposé est restrictif, à la fois le nombre et l'originalité des solutions ont été réduits.

Ainsi, lorsque des acteurs ont à résoudre un problème d'une manière créative, ils sont contraints par une activation spontanée de connaissance, construisant un effet de fixation qui les amène à donner des solutions habituelles. Notre étude montre que, lorsque l'activation de la connaissance commune a été renforcée par la présentation de solutions possibles appartenant à la voie de fixation, les participants ont proposé moins de solutions et qu'elles sont également moins originales. Cette étude permet également de caractériser l'effet de l'exemple expansif, qui produit à l'inverse un effet de stimulation de la créativité. L'exposition à un exemple d'expansion dévoile une expansion possible dans l'espace C pour les participants, ce qui n'est pas le cas pour un exemple restrictif. Ainsi, un exemple expansif ouvre un ensemble de solutions alternatives dans l'espace des imaginaires.

1.3.L'exposition à un exemple : effet de stimulation ou effet d'abstraction ?

Comme nous venons de le présenter précédemment, l'introduction d'un exemple expansif (en dehors de l'effet de fixation) conduit à proposer davantage de solutions originales alors qu'un exemple

restrictif (au sein de l'effet de fixation) réduit à la fois le nombre et l'originalité des solutions. Cependant, une question pourrait être formulée quand à l'effet de cet exemple expansif : un exemple expansif, comme l'exemple du dressage d'un aigle, permet-il réellement de « défixer » ou crée-t-il simplement un transfert de la fixation du fait de l'effet d'abstraction de l'exemple proposé, comme le proposent Ward (2004) ? Pour s'assurer que l'effet de stimulation de l'exemple expansif ne dépend pas du choix de l'exemple et de sa formulation (plus ou moins abstraite), nous proposons d'analyser ce biais en mobilisant une autre population qui n'est pas sujette au même effet et de tester l'impact d'un même exemple, qui peut être expansif pour une population et restrictif pour un autre. En nous appuyant sur un certain nombre d'études qui ont démontré que de jeunes enfants peuvent être moins influencés par les effets de fixation dans des tâches de résolution de problème et de prise de décision (Defeyter & German, 2003; German & Defeyter, 2000), nous proposons de mobiliser une population d'enfants pour explorer l'impact d'un même exemple.

Dans un premier temps, nous avons regardé la nature de l'effet de fixation de cette population. Nous avons donc analysé la distribution naturelle de réponses d'un groupe d'enfants âgés de 9 à 10ans à la tâche de l'œuf, dont les résultats sont présentés ci-dessous :

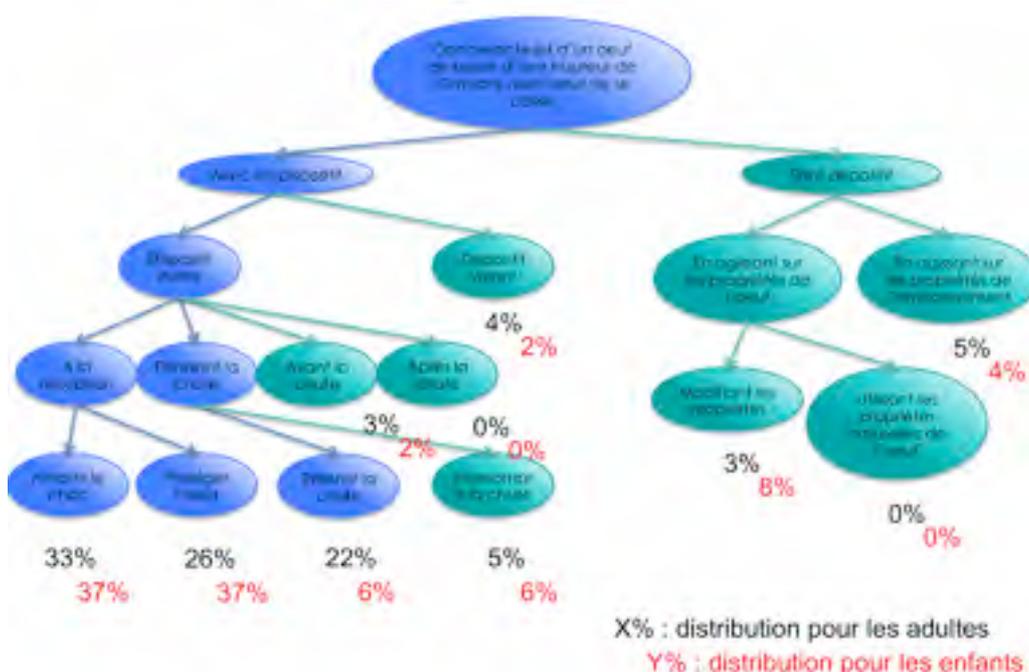


Figure 46 - Distribution naturelle des réponses à la tâche de l'œuf - comparatif adultes et enfants

Nous constatons que **les enfants ne sont pas sujets aux mêmes effets de fixation que les adultes** : ainsi, les solutions consistant à ralentir la chute de l'œuf ne sont pas dans l'effet de fixation des enfants, alors qu'elles le sont pour les adultes (figure 48).

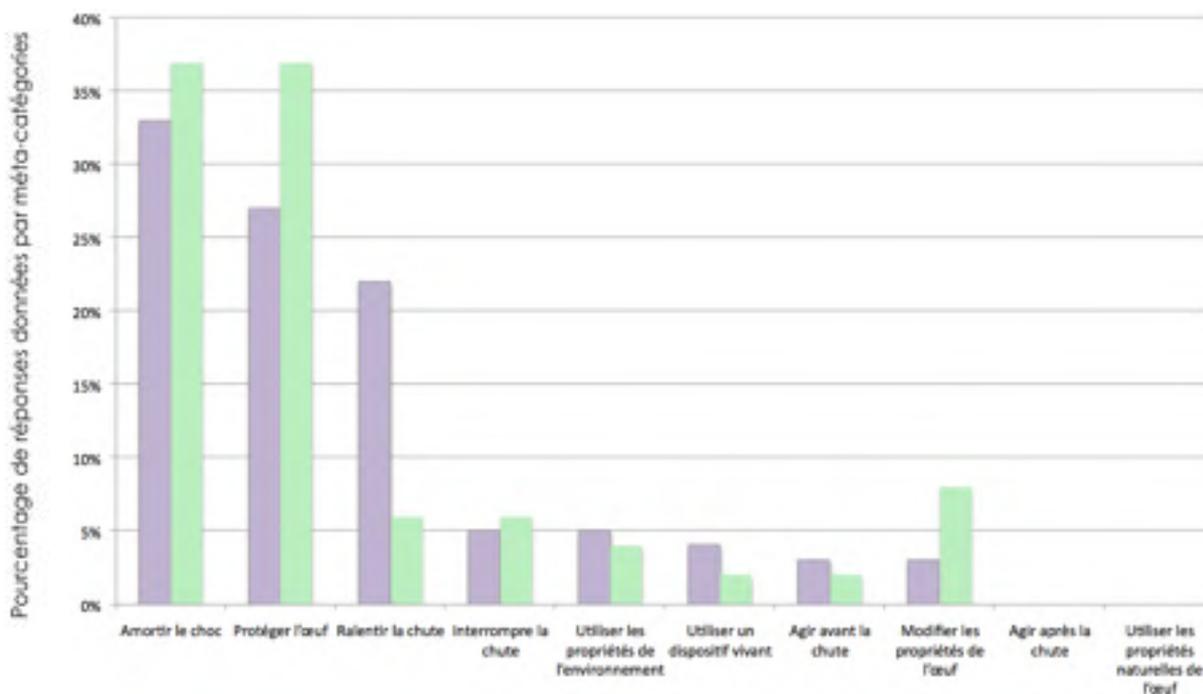


Figure 47 - Distribution naturelle de réponses sur la tâche des œufs, comparatif adultes (en violet) et enfants (en vert). Les enfants ne sont pas sujets au même effet de fixation que les adultes : les solutions consistant à ralentir la chute de l'œuf ne sont pas dans l'effet de fixation des enfants, contrairement aux adultes.

Nous avons ensuite testé l'impact d'un même exemple sur deux populations différentes, l'exemple choisi (« utiliser un parachute ») étant restrictif pour une population d'adultes et expansif pour une population d'enfants. L'enquête a impliqué 86 participants. L'échantillon a été divisé en deux groupes pour chaque tranche d'âge: 31 enfants de 9-10 ans (âge moyen = 10,0) et 55 adultes de 18-23 ans (âge moyen = 19,4). Chaque participant a été assigné au hasard à l'une des deux conditions expérimentales (i.e. un groupe contrôle sans exemple et un groupe avec exemple) et a reçu une dizaine de minutes de résoudre le problème suivant:

Groupe A	<i>Vous êtes un concepteur et on vous demande de proposer le plus de solutions originales possibles au problème suivant : Faire en sorte qu'un œuf de poule lâché d'une hauteur de 10 m ne se casse pas.</i>
Groupe B	<i>Vous êtes un concepteur et on vous demande de proposer le plus de solutions originales possibles au problème suivant : Faire en sorte qu'un œuf de poule lâché d'une hauteur de 10m ne se casse pas. La solution la plus souvent proposée consiste à ralentir la chute grâce à un parachute.</i>

Tableau 18 – Conditions expérimentales pour le comparatif adulte / enfant

L'analyse des réponses a révélé que les adultes exposés à l'exemple ont proposé moins de solutions que le groupe d'adultes sans exemple (on retrouve donc le résultat précédent chez l'adulte). En revanche, les enfants exposés à l'exemple ont donné plus de solutions que le groupe d'enfants sans exemple ($p < 0,05$). Bien que les enfants du groupe témoin aient proposé moins de solutions que les adultes du groupe témoin ($p < 0,005$), les performances des enfants, lorsqu'ils sont exposés à l'exemple « parachute », étaient comparables à celles des adultes.

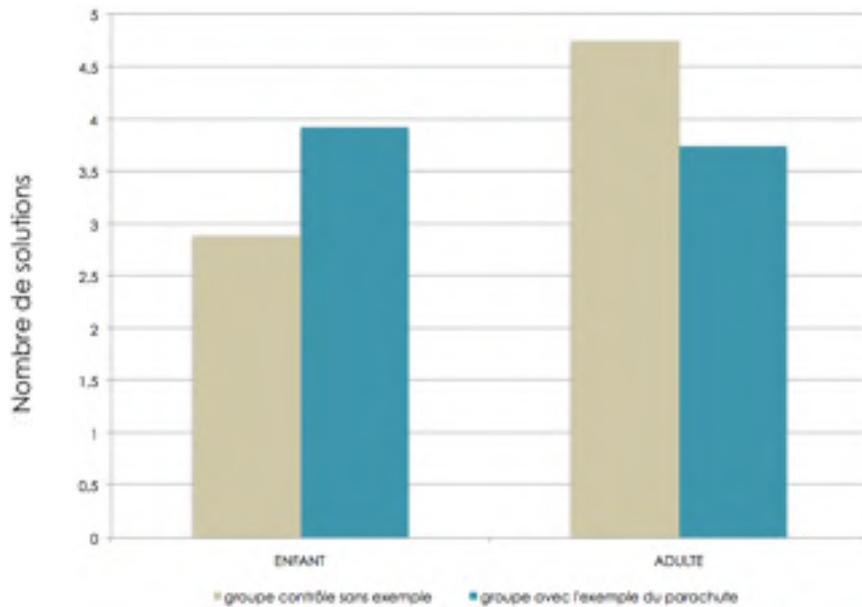


Figure 48 - Résultats sur le nombre de solutions chez l'adulte et chez l'enfant : l'exemple du parachute stimule la fluidité chez les enfants (pour qui le parachute est expansif) et la contraint chez les adultes (pour qui le parachute est restrictif)

En outre, la proposition d'un exemple conduit les enfants à explorer de nouvelles catégories ($p < 0,05$) alors que l'exposition des adultes à un exemple restrictif les a conduit à explorer moins de catégories qu'au sein du groupe contrôle ($p = 0,06$). Les enfants du groupe témoin ont proposé moins de catégories que les adultes du groupe témoin ($p = 0,05$), tandis que les enfants exposés à l'exemple sont plus flexibles que les adultes dans leur capacité à donner diverses catégories ($p < 0,005$).

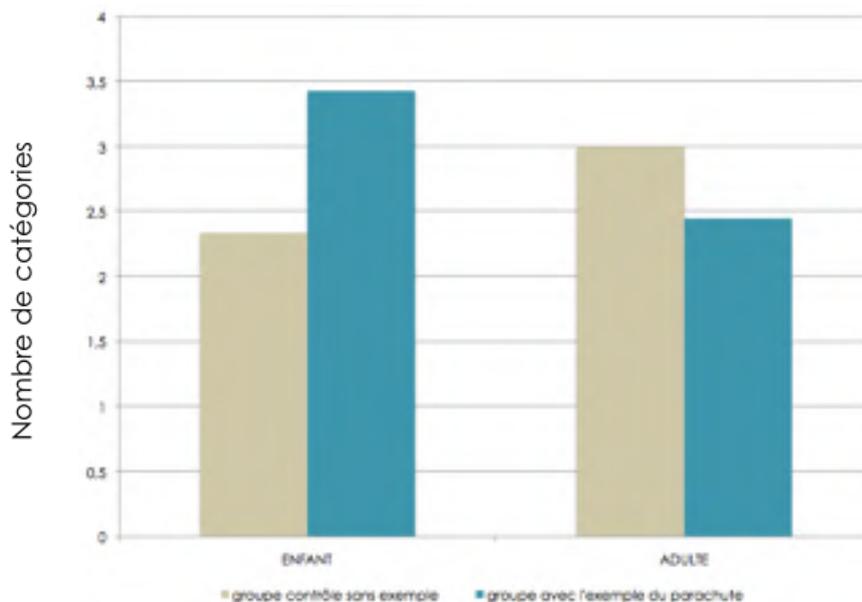


Figure 49 - Résultats sur le nombre de catégories chez l'adulte et chez l'enfant : l'exemple du parachute stimule la flexibilité chez les enfants (pour qui le parachute est expansif) et la contraint chez les adultes (pour qui le parachute est restrictif)

L'analyse du score d'originalité (calculé comme précédemment) montre que les adultes exposés à l'exemple ont proposé des solutions moins originales que le groupe d'adultes sans exemple ($p = 0,05$). En revanche, les enfants exposés à l'exemple ont donné des solutions plus originales que le groupe contrôle ($p < .005$).

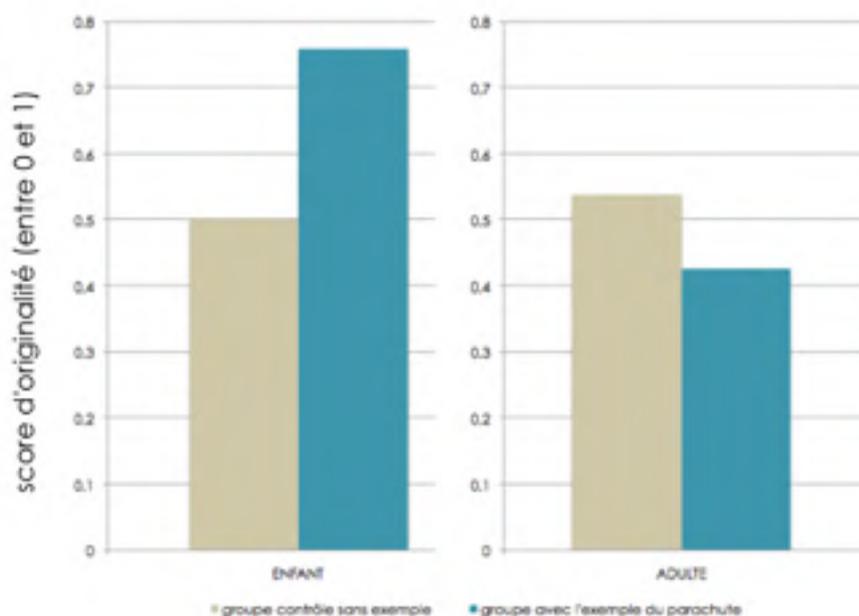


Figure 50 - Résultats sur le score d'originalité chez l'adulte et chez l'enfant : l'exemple du parachute stimule l'originalité chez les enfants (pour qui le parachute est expansif) et la contraint chez les adultes (pour qui le parachute est restrictif). Les scores d'originalité étant calculés en groupes intra-âges, il n'est pas possible de comparer les scores entre enfants et adultes.

Ainsi, nos analyses montrent que l'exposition à un même exemple au cours d'une tâche créative a deux effets opposés sur les adultes et les enfants: les adultes sont en effet limités dans leur capacité à proposer des solutions, alors que cette capacité est renforcée pour les enfants (en termes de flexibilité, de fluidité et d'originalité). Ainsi, l'effet de stimulation et de fixation de l'exemple dépend bien de la nature restrictive ou expansive de l'exemple, et ne dépend pas de la formulation plus ou moins abstraite de l'exemple choisi.

Conclusion

On peut conclure de ces différentes études qu'il existe des exemples de nature différentes qui ont des effets opposés sur la créativité : l'exposition à un exemple restrictif a un effet de contrainte sur la créativité alors que l'exemple expansif a un effet de stimulation. L'exposition à un exemple expansif dévoile une expansion possible dans l'espace des imaginaires pour les participants, ce qui n'est pas le cas pour un exemple restrictif, et suscite ainsi l'exploration d'alternatives conceptuelles.

Cela nous fournit donc une perspective pour agir sur les imaginaires d'un collectif : l'utilisation d'exemples expansifs peut permettre d'agir sur les capacités de conception d'individus. Le passage à un environnement collectif doit maintenant être construit.

2. Construction d'une méthodologie de « défixation » pour sortir de l'innovation orpheline

Nous avons montré que pour agir sur les imaginaires et leurs interaction, *i.e.* le potentiel de valeur, un enjeu pour l'architecte de l'inconnu est que les expansions soient partagées, non pas dans une configuration de coordination bilatérale entre deux acteurs mais dans le but d'une extension collective des imaginaires de l'ensemble des acteurs de l'industrie. Ainsi, le recours à l'exemple expansif, tel qu'il a été présenté dans cette série d'études, permet la stimulation de l'espace des imaginaires. Comment construire une logique d'action permettant d'impacter l'interaction entre des imaginaires ?

Nous avançons l'idée que le travail de l'architecte, pour régénérer le potentiel de valeur, peut s'appuyer sur une mobilisation du référentiel C-K pour construire des exemples expansifs, et ensuite construire les structures de partage de ces exemples, conduisant alors à une défixation et donc à une exploration plus large de l'espace des imaginaires. Comme avancé à la fin de la partie 3, le référentiel devient alors actionnable, et passe d'un outil de diagnostic à un outil de gestion.

Munie de ces résultats sur la stimulation des imaginaires par les exemples expansifs, nous proposons une méthodologie de défixation, permettant dans un premier temps d'identifier les effets de fixation collective en utilisant un référentiel C-K, puis dans un second temps de construire des exemples expansifs à partir du référentiel pour stimuler les imaginaires au sein du collectif. Nous proposons donc la méthodologie suivante, en cinq phases :

La première phase consiste à identifier une thématique sensible et de la **caractériser comme une situation d'innovation orpheline**, au travers des critères de l'innovation orpheline proposés au chapitre III :

- (1) une demande sociale forte, formulée et compréhensible ;
- (2) des innovations proposées de façon répétée par des acteurs motivés, mais ne répondant pas à la demande et ne suscitant pas de croissance industrielle ;
- (3) des connaissances à mobiliser qui semblent atteignables à un effort de recherche près.

Dans une deuxième phase, une fois cette situation d'innovation orpheline identifiée, **un diagnostic est établi par l'architecte via un référentiel C-K**. Il s'agit de dresser les connaissances mobilisées par les acteurs et celles qui ne le sont pas alors qu'elles permettraient des expansions conceptuelles, puis de déterminer l'ensemble des voies possibles d'innovation ainsi que la nature de celles-ci : voies connues et existantes, voies potentiellement atteignables par recombinaison

des compétences et expertises détenues actuellement par les acteurs, voies expansives mobilisant des connaissances nouvelles pour les acteurs positionnés sur le secteur.

La troisième phase consiste à **caractériser la fixation collective et à construire des exemples expansifs** sur les voies en dehors de la fixation collective. Les exemples expansifs sont alors des vecteurs de stimulation de l'imaginaire. Il convient de rappeler qu'un exemple expansif n'apparaît pas en tant que tel sur le référentiel mais qu'il est le résultat d'un travail de conception sur une voie expansive conduisant à une conjonction. Ainsi, dans le cas de la tâche de l'œuf, l'exemple « dresser un aigle pour qu'il attrape l'œuf au vol et le dépose au sol » n'est pas explicité tel quel sur le référentiel C-K. Il découle d'un travail de conception sur la voie expansive du concept « utiliser un dispositif vivant », auquel plusieurs attributs sont ajoutés pour aboutir à une formulation de l'exemple.

Ce travail de diagnostic et de stimulation des imaginaires est ensuite partagé dans une quatrième phase, à travers une manifestation publique ; ce contexte de manifestation publique permet de rencontrer des acteurs qui ne sont pas forcément identifiés au départ comme pertinents sur le domaine, mais qui apparaissent comme détenteurs de concepts et/ou de connaissances qui peuvent s'avérer cruciaux pour l'exploration de voies d'innovation jusque là peu explorées. La présentation d'exemples expansifs aux participants et la constitution de groupes de travail autour de ces propositions provocantes peuvent induire des interactions entre les imaginaires des différents acteurs mobilisés.

La phase de **suivi de la thématique** permet enfin de conduire une diffusion du référentiel et la mise en place d'une action collective permettant de travailler le potentiel de valeur en dehors des effets de fixation et de poursuivre l'interaction entre les imaginaires pour porter une dynamique de croissance.

Une synthèse de cette méthodologie est proposée dans le tableau ci-dessous :

<p>Phase 1 : Identification de la situation d'innovation orpheline</p>	<p>Etude de décalages entre des attentes et une réalité au sein de milieux industriels Identification d'une situation d'innovation orpheline selon les trois critères (C1), (C2), et (C3).</p>
<p>Phase 2 : Constitution du référentiel</p>	<p>Construction d'une base de connaissances, formulation d'un concept initial, lié au travail mené à la phase de veille, construction d'un référentiel C-K</p>
<p>Phase 3 : Evaluation des voies d'innovation et construction d'exemples expansifs</p>	<p>Identification des voies de fixation et des alternatives possibles : construction d'exemples expansifs</p>
<p>Phase 4 : Stimulation collective des imaginaires</p>	<p>Une manifestation publique impliquant le collectif, avec pour objectif de présenter les effets de fixation et de stimuler les imaginaires dans des ateliers par des discussions autour d'exemple expansifs et provocants</p>
<p>Phase 5 : Suivi de la thématique</p>	<p>Constitution d'un espace collaboratif de conception en se réappropriant le référentiel, en discutant les différentes voies d'innovation, leurs complémentarités.</p>

Tableau 19 – Méthodologie de défixation

Cette méthodologie peut être employée, mais plusieurs questions se posent : comment organiser un dispositif de diffusion de l'exemple expansif au sein d'un collectif plus ou moins bien constitué, et sans faire du « porte-à-porte » ? Quelles sont les classes d'action associées à cette diffusion qu'il convient d'explorer ? Comment impliquer des acteurs variés et construire de l'adhésion au sein d'un ensemble hétérogène d'acteurs économiques ?

Ce qu'il faut retenir du chapitre XI

Sortir de l'innovation orpheline requiert d'agir sur les imaginaires singuliers des acteurs d'un collectif, et sur l'interaction entre ces imaginaires. À partir d'études en psychologie cognitive déjà conduites sur les facteurs impactant la créativité de sujets, notamment sur l'effet de propositions de solutions existantes sur la capacité de sujets à construire des solutions créatives dans une tâche de conception donnée, nous avons exploré dans ce chapitre l'utilisation d'exemples pour agir sur les imaginaires. Nous avons adopté une approche en psychologie cognitive pour conduire une étude du rôle de l'exemple dans les situations de conception, la littérature montrant que, dans certains cas, la présentation d'exemples semble avoir un effet de stimulation sur la créativité, alors que dans d'autres cas, l'effet semble être un effet de fixation. Nous avons alors formulé l'hypothèse qu'un exemple restrictif, qui ne remet pas en cause l'identité de l'objet à concevoir, va avoir tendance à renforcer l'activation de connaissances classiques, et donc avoir un effet de contrainte sur la créativité, alors qu'un exemple expansif, en challengeant l'identité de l'objet, va activer des connaissances en dehors du champ classique et ouvrir de nouvelles voies conceptuelles, ayant alors un effet de provocation et de stimulation de la créativité.

L'étude expérimentale de l'impact des exemples restrictifs et expansifs sur la créativité a été menée en reprenant la tâche de l'œuf présentée dans le chapitre VIII. Mobilisant la distribution naturelle des réponses de la tâche de l'œuf, plusieurs exemples de nature différente ont été construits. Les expériences menées montrent que l'exposition à un exemple restrictif a un effet de contrainte sur la créativité alors que l'exemple expansif a un effet de stimulation. L'exposition à un exemple expansif dévoile une expansion possible dans l'espace des imaginaires pour les participants, ce qui n'est pas le cas pour un exemple restrictif, et suscite ainsi l'exploration d'alternatives conceptuelles.

Cela a conduit ensuite à proposer une méthodologie de défixation, permettant dans un premier temps d'identifier les effets de fixation collective en utilisant un référentiel C-K, dans un second temps de construire des exemples expansifs à partir du référentiel pour stimuler les imaginaires au sein du collectif. Cette méthodologie s'articule sur 5 phases : (1) caractérisation d'une situation d'innovation orpheline, (2) diagnostic via un référentiel C-K, (3) caractérisation de la fixation collective et construction d'exemples expansifs, (4) partage au sein d'un atelier pour stimuler collectivement les imaginaires, (5) suivi de la thématique.