



HAL
open science

Apports de l'hybridation de méthodes de créativité pour l'émergence de projets collaboratifs d'innovation dans les pôles et clusters : proposition de la méthodologie de facilitation d'ateliers STAR et de l'outil de brainstorming électronique IdeaValuation.

Julien Ambrosino

► To cite this version:

Julien Ambrosino. Apports de l'hybridation de méthodes de créativité pour l'émergence de projets collaboratifs d'innovation dans les pôles et clusters : proposition de la méthodologie de facilitation d'ateliers STAR et de l'outil de brainstorming électronique IdeaValuation.. Automatique / Robotique. Université de Bordeaux, 2018. Français. NNT : 2018BORD0094 . tel-01932914

HAL Id: tel-01932914

<https://theses.hal.science/tel-01932914v1>

Submitted on 23 Nov 2018

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.

THÈSE PRÉSENTÉE

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR DE

**L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
PRÉPARÉE À L'ESTIA**

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES PHYSIQUES ET DE L'INGÉNIEUR

SPÉCIALITÉ AUTOMATIQUE, PRODUCTIQUE, SIGNAL ET IMAGE, INGENIERIE
COGNITIVE

Par Julien AMBROSINO

**Apports de l'hybridation de méthodes de créativité pour
l'émergence de projets collaboratifs d'innovation dans les
pôles et clusters**

**Proposition de la méthodologie de facilitation d'ateliers STAR et de l'outil de
brainstorming électronique IdeaValuation**

Sous la direction de Jérémy LEGARDEUR
et le co-encadrement de Dimitri MASSON

Soutenue le 22/06/2018

Membres du jury

M. CLAVERIE Bernard	Professeur, ENSC Bordeaux INP	Président
M. BOJJUT Jean-François	Professeur, Grenoble INP	Rapporteur
M. GARDONI Mickaël	Professeur, ETS Montréal	Rapporteur
M. BOY Guy André	Professeur, Académie de l'Air et de l'Espace	Examineur
M. LUBART Todd	Professeur, Université Paris-Descartes	Examineur
Mme. DEMANET Amélie	Docteure, ADI Nouvelle-Aquitaine	Invitée
M. LATTES Philippe	Ingénieur, Aerospace Valley / Airbus DS	Invité
M. LEGARDEUR Jérémy	Professeur, ESTIA	Directeur
M. MASSON Dimitri	Docteur, ESTIA	Co-encadrant

REMERCIEMENTS

Avis aux futurs lecteurs, je souhaiterais, par ces quelques lignes, témoigner ma gratitude à l'ensemble des personnes qui ont pu croiser, voire directement contribuer à ces travaux de thèse.

Je souhaite remercier Jérémy Legardeur pour son accompagnement tout au long de ces 3 années, ses conseils pertinents, son goût du partage de connaissances et de compétences, et bien entendu, son sens du management. Merci sincèrement pour ta patience, ta confiance et ta bienveillance que ce soit pour ces travaux de thèse comme pour ton accompagnement pour mes premières centaines d'heures d'enseignements. Ces remerciements sont suivis de très près, par ceux dédiés à Dimitri Masson, alias développeur full stack et expert en créativité computationnelle. Ton soutien, tes connaissances scientifiques et ta franchise dans nos discussions ont grandement contribué à la montée en puissance de ces travaux. Tant d'un point de vue professionnel que personnel, votre rencontre aura été superbe ! Les travaux présentés ici sont le fruit de notre première collaboration et j'espère que d'autres suivront.

Je remercie l'ensemble des membres du jury, Messieurs Jean François Boujut et Mickaël Gardoni pour avoir accepté d'être rapporteurs, Monsieur Bernard Claverie pour avoir accepté la présidence de ce jury, Messieurs Guy André Boy et Todd Lubart pour avoir accepté d'être examinateurs ainsi que Madame Amélie Demanet et Monsieur Philippe Lattes pour avoir accepté l'invitation mais surtout pour avoir été les encadrants industriels de ces travaux scientifiques malgré leurs emplois du temps chargés. Merci Amélie pour nos heures de réflexions nourries sur l'interclustering et des relations inter et intra-filières. Un grand merci également à Philippe, pour m'avoir ainsi prodigué tes conseils et partagé ta vision de l'innovation.

Je remercie le pôle de compétitivité Aerospace Valley et l'Agence de Développement et d'Innovation de Nouvelle-Aquitaine pour m'avoir offert des conditions exceptionnelles de travail qui ont permis de décupler les champs d'applications de ces travaux.

Plus particulièrement, je souhaite remercier l'équipe bordelaise du Pôle Aerospace Valley, dans laquelle j'ai été intégré. Un grand clin d'œil à mes ex-collègues de travail : Philippe, Hanna, Jean-Robert, Dominique, Julien, Juliette, et tous les autres. Une mention particulière à Anaïs et Olivier, qui par leur confiance, ont grandement contribué aux premières mises en application de la méthodologie STAR et de l'outil IdeaValuation. Une autre mention particulière à Pauline, pour ta patience et tes conseils quant au montage de projets collaboratifs. Travailler avec vous aura été un plaisir.

Je remercie également l'ensemble du personnel de l'ESTIA, cette grande famille sympathique et bienveillante, à commencer bien entendu par les deux directeurs successifs pour la confiance qu'ils m'ont témoignée : Jean Roch Guiresse et Paxti Elisalde. Merci à toute leur équipe pour leur disponibilité et leur réactivité dans des moments parfois décisifs : Tony, Benoit, Denis, Fred, Benjamin, Sylvie et les autres. J'adresse une mention particulière à Audrey et à Éric pour leurs conseils en statistiques et en data-mining. Un grand clin d'œil également à mes deux anciens camarades doctorants de galère, Jérémie et Maxime pour ces interminables soirées à tantôt refaire le monde, tantôt à en profiter allègrement. Une pensée pour les prochains qui arrivent : Mikhail, Valentine et Samuel, vous y êtes presque ! Un clin d'œil à tous mes étudiants et futurs ingénieurs ESTIA pour ces moments partagés en génie mécanique et en génie industriel.

Un grand remerciement à tous les professeurs et enseignants inspirants qui ont parsemé mon parcours, notamment à l'Institut Français de Mécanique Avancée (aujourd'hui SIGMA Clermont). Merci notamment à Pascal Ray, ancien directeur de l'IFMA et actuel directeur de l'École nationale supérieure des mines de Saint-Étienne, pour votre confiance et vos encouragements.

J'adresse un remerciement, quelque peu impersonnel mais profondément sincère, à tous les participants aux ateliers de créativité que j'ai animés au cours de ces 3 années. Votre bienveillance et vos retours d'expérience ont été autant d'arguments qui ont contribué à approfondir cette étude.

Enfin, je souhaite conclure ces remerciements en adressant à ma famille, tout mon amour et toute ma gratitude pour leur soutien tout au long de ma scolarité : mes parents, mes grands-parents et mon frère. Sans ce socle fiable et rempli d'amour dans lequel nous avons grandi, ce travail n'aurait probablement jamais pu voir le jour.

Merci également à ma première supportrice pour ton amour, ton soutien indéfectible et ta compréhension (ainsi que tes bons petits plats). Nous avons pu partager les joies et les difficultés de nos thèses, il nous reste à profiter à présent !

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Préambule	17
<i>Positionnement de la thèse</i>	18
<i>Structure du document</i>	19
Chapitre 1 Les projets collaboratifs d'innovation entre clusters	21
I. <i>Introduction aux pôles et clusters</i>	23
1. Éléments de genèse des clusters	23
2. Le pôle de compétitivité : un modèle français unique en soutien des projets collaboratifs	24
A. Objectifs	24
B. Moyens pour soutenir les projets collaboratifs : un réseau et un label	25
3. Le cas du pôle de compétitivité Aerospace Valley	25
A. Dispositifs utilisés	25
B. Les financements publics dédiés aux projets collaboratifs.....	26
4. Limites inhérentes aux fonctionnements des pôles : étude de terrain du pôle Aerospace Valley	28
A. Dépendance aux financements publics	29
a. La diversité des sources de financements des projets est limitée	29
b. Le nombre de projets collaboratifs est lié à la dotation du FUI.....	30
B. Déséconomies d'échelle dû à des spécialisations trop fortes	32
5. Un levier de croissance supplémentaire : les relations inter-clusters (<i>l'interclustering</i>) stimulent la collaboration	33
II. <i>Etude de terrain : investigation des tendances des projets collaboratifs, vers la diversification des activités</i>	37
1. Introduction aux collaborations inter-entreprises	37
2. Les projets collaboratifs intra-filières : un contexte sous tension	38
A. Une expansion régionale	39
B. Un processus de co-labellisation systématique	40
3. Les projets collaboratifs inter-filières dits de diversification : une nouvelle opportunité	41
A. Introduction à la diversification hors-filière des activités	42
B. Un nombre de projets collaboratifs inter-filières en hausse	45
C. Certains acteurs semblent plus intéressés que d'autres par la diversification via des projets collaboratifs.....	46
4. Etudes de cas spécifiques.....	47
A. Exemple de la filière aéronautique commerciale : Airbus en Europe.....	47
a. Équipementiers et croissance externe	47
b. Sous-traitants et croissance interne	48
B. Exemple d'un projet collaboratif de diversification : E-Pasto.....	49
III. <i>L'innovation par la diversification</i>	51
1. Introduction à l'innovation	51
A. Mise en perspective des concepts d'innovation, invention technique, découverte scientifique et de création artistique	51
B. Les catégories d'innovation.....	54
2. Approfondissement à l'innovation.....	55

A.	Les défis de l'innovation	56
a.	Problèmes majeurs de l'innovation.....	56
b.	Les enjeux économiques et sociaux	57
B.	Revue des processus d'innovation	58
a.	Caractéristiques générales.....	59
b.	Suivi de la performance des innovations : les S-curves	60
c.	Diffusion des innovations et intéressement progressif des parties-prenantes	62
C.	Quelques comportements stratégiques différenciant pour innover en diversification	64
a.	Optimiser la composition des équipes projets	64
b.	Imiter pour innover.....	67
c.	Choisir des marchés moins saturés ou utiliser des pratiques similaires.....	69
d.	Suivre le comportement de certains individus	70
e.	Travailler en marge de la conception réglée	72
3.	La diversification contribue à l'innovation.....	73
A.	La diversification permet de créer une valeur supérieure.....	74
B.	La diversification permet d'augmenter la créativité perçue	75
a.	Un besoin de créativité accru	75
b.	La distance des champs de connaissances respectifs augmente le niveau de créativité.....	75
C.	La diversification permet de diminuer les rigidités fondamentales qui freinent le changement	77
a.	Au niveau de l'organisation et de ses concepteurs.....	77
b.	Au niveau des clients.....	77
IV.	<i>Positionnement global de la thèse : l'étude et l'instrumentation des phases amont d'innovation en diversification des activités dans le contexte de l'interclustering</i>	79
1.	Généralités propres aux phases amont.....	79
2.	Analyses des communautés d'intérêts dans les phases amont	80
A.	Individu : aider à une compréhension réciproque	81
B.	Organisation : coordonner les individus pour établir un terrain d'entente commun.....	82
C.	Environnement : un cadre neutre et inédit proposé aux participants	84
V.	<i>Recherche de méthodes pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation</i>	87
1.	Selon la littérature : panorama de méthodes	87
2.	Selon les animateurs-praticiens : <i>brainstorming</i> des moyens	89
A.	Méthodologie utilisée et agenda	89
B.	Restitution des idées	91
3.	Synthèse des deux études : pour une utilisation de méthodes de créativité	91
VI.	<i>Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 1</i>	94
Chapitre 2 Méthodologie générale de recherche		95
I.	<i>La recherche-action comme démarche structurante</i>	97
1.	Prélude : une recherche d'informations et des propositions <i>in vivo</i>	98
A.	Immersion parmi les participants.....	98
B.	Immersion parmi les animateurs	99
a.	Exemple d'action n°1 : mise en place d'un outil de veille des appels à projets européens.....	100
b.	Exemple d'action n°2 : montage et participation à un projet européen : animations de Col à distance.....	101
C.	Entretiens auprès des animateurs	104

D.	Premiers constats : freins rencontrés dans l'émergence de projets collaboratifs	105
a.	Phases aval : des freins à l'engagement	105
b.	Phase de détection : l'absence de processus formalisé.....	106
E.	Paradoxes entre théorie et pratique	108
2.	2. Déclenchement : une première preuve de concept et des sponsors indispensables pour amorcer la démarche.....	110
3.	3. Initialisation : mise en place des premiers ateliers de créativité en qualité de facilitateur-expérimentateur.....	111
4.	4. Développement : une triple posture de communicant, d'organisateur et de facilitateur	112
5.	5. Expansion : des actions de formation pour transférer la méthodologie et les compétences	114
II.	II. Une recherche-expérimentale en complément de la recherche-action.....	116
1.	1. Bénéfices majeurs recherchés	116
2.	2. Limites à considérer.....	118
III.	III. Quelques contributions théoriques.....	120
1.	1. Proposition de modifications sur le contexte théorique des animateurs	120
A.	A. Approche théorique initiale	120
a.	a. Les relations entre animateurs de clusters en cours de création reposent sur des communautés de pratique (CoP).....	120
b.	b. Les relations entre animateurs de clusters distincts reposent sur des constellations de CoP.....	122
B.	B. Approche théorique corrigée par l'expérience	123
a.	a. Expériences notoires	123
b.	b. Mise en évidence de limites dans la gestion des connaissances	124
2.	2. Proposition d'une classification pour amorcer des collaborations inter-clusters	125
A.	A. Trois axes de spécialisation de base pour caractériser les clusters	125
a.	a. Statut : synonyme de taille et de moyens	125
b.	b. La région géographique d'appartenance	126
c.	c. Filière : une notion typiquement francophone	126
d.	d. Bilan et limites des trois premiers axes de spécialisation.....	128
B.	B. Deux axes complémentaires pour préparer l'interaction entre les clusters et leurs membres	128
a.	a. Posture : demandeur ou développeur	128
b.	b. Niveau de maturité.....	129
C.	C. Proposition d'une représentation macroscopique pour décrire les pôles et clusters	131
3.	3. Proposition du canevas CAnIF : une représentation modulaire pour suivre l'émergence des projets collaboratifs d'innovation	132
A.	A. Initialisation : formalisation d'un premier processus idéal d'émergence de projets dans les DAS.....	133
B.	B. Consortium : définir les types de collaborations dans les projets inter-clusters	134
C.	C. Animator : avoir une ressource indispensable dans la facilitation et dans l'ouverture vers d'autres clusters	137
D.	D. Idea : idée de projet collaboratif d'innovation	137
a.	a. Espace de conception « PM » à deux dimensions : Produit – Marché	138
b.	b. Espace de conception « PMC » à trois dimensions : Produit – Marché – Cas d'application	139
E.	E. Funding : modalités des appels à projets	140
IV.	IV. Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 2.....	143
<hr/>		
Chapitre 3 Introduction à la créativité		144
1.	1. Introduction à l'approche scientifique de la créativité	146

1.	Caractéristiques d'un produit créatif.....	146
2.	Caractéristiques d'un individu créatif.....	147
3.	Caractéristiques d'un processus créatif.....	148
4.	Caractéristiques d'un environnement créatif.....	149
<i>II.</i>	<i>Fondamentaux à propos d'une séance de créativité.....</i>	<i>151</i>
1.	Enjeux d'une séance de créativité.....	151
2.	Le groupe au cœur de la séance de créativité.....	152
A.	Interactions du groupe durant l'idéation.....	154
a.	La pensée de groupe limite la créativité.....	154
b.	Les parades utilisées durant l'idéation.....	155
B.	Interactions du groupe durant la sélection et prise de décision.....	158
a.	La pensée de groupe limite la sélection.....	158
b.	Approches utilisées durant la sélection.....	161
<i>III.</i>	<i>Proposition : théorie de l'évolution des méthodes de créativité.....</i>	<i>165</i>
1.	Mutation et sélection : deux stratégies fondamentales dans l'évolution des méthodes.....	165
A.	Exemples successifs de mutations.....	166
B.	Exemples de sélections (ASIT vs SCAMPER / Brainwriting vs Brainstorming).....	167
2.	Hybridation des méthodes : une nouvelle stratégie.....	167
3.	Un exemple formalisé d'hybridation adapté à la facilitation.....	169
A.	Les « 9 écrans » ou « 9 fenêtres ».....	169
B.	La matrice de découverte.....	170
C.	Des éléments identifiés par abduction pour justifier cette hybridation.....	172
D.	Utilisation d'un mode d'hybridation entre les outils 9 écrans et matrice de découverte pour favoriser les projets collaboratifs inter-filières.....	174
4.	Représentation du patrimoine génétique de quelques méthodes de créativité.....	175
<i>IV.</i>	<i>Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 3.....</i>	<i>177</i>
<hr/>		
Chapitre 4 Protocoles expérimentaux et résultats observés.....		178
<i>I.</i>	<i>Introduction.....</i>	<i>180</i>
1.	Cheminement de développement.....	180
2.	Similitudes entre les protocoles.....	182
<i>II.</i>	<i>Protocole 0 : Canevas de facilitation initial.....</i>	<i>183</i>
1.	Méthodologie mise en place.....	183
2.	Phase de préparation.....	184
A.	Etape : Identification et analyse des opportunités.....	185
a.	En théorie.....	185
b.	En pratique : l'exemple du juridique comme point de départ d'identification des opportunités lors de la première expérimentation.....	185
B.	Etape : Formulation en sous-problématiques à la croisée de moyens ou d'utilisateurs.....	190
a.	En théorie.....	190
b.	En pratique.....	192
C.	Etape : Enrichissement du cadrage et identification des éléments complémentaires.....	194
a.	En théorie.....	195

b.	En pratique : proposition d'une hybridation entre les 9 écrans et des techniques de questionnements.....	196
D.	Analyse statistique et critique de la phase de préparation	198
a.	Analyse factorielle de données mixtes (AFDM)	199
b.	Exploration de données par règles d'associations (Data-mining).....	202
3.	Phase d'animation.....	203
A.	Etape : Cadrage	204
a.	En théorie	204
b.	En pratique	205
B.	Etape : Idéation.....	207
a.	En théorie : sensibilisation à l'idéation	208
b.	En pratique : sensibilisation à l'idéation	210
c.	En théorie : génération d'idées	211
d.	En pratique : génération d'idées	212
C.	Etape : Échanges, discussions.....	214
a.	En théorie	214
b.	En pratique	215
4.	Phase de restitution	218
A.	Etape de concaténation des idées	218
B.	Etape de sollicitations des participants	219
5.	Analyse et limites majeures des expérimentations du protocole 0.....	220
A.	Etape d'idéation : limites du <i>brainwriting sur Post-it</i> [®]	221
B.	Etape d'échanges, discussions : manque de support à l'animation et aucune collecte de données	223
C.	Phase de restitution.....	223
D.	Synthèse des limites majeures	224
III.	<i>Protocole 1 : Expérimentation d'IdeaValuation à distance</i>	225
1.	Méthodologie mise en œuvre.....	225
2.	Phase d'animation : modifications majeures	227
A.	Etape d'idéation.....	227
B.	Etape de traitement : évaluation puis échanges, discussions.....	228
a.	En théorie	229
b.	En pratique	233
C.	Etape de restitution.....	236
3.	Analyses, bénéfices majeurs d'un EBS et limites majeures observées.....	236
A.	Etape d'idéation.....	237
B.	Etape d'évaluation.....	238
C.	Synthèse des limites majeures et bénéfices observés lors des expérimentations du protocole 1	240
IV.	<i>Protocole 2 : Expérimentation de notre EBS (IdeaValuation) en présentiel</i>	241
1.	Méthodologie mise en place	241
2.	Phase d'animation : modifications majeures de l'étape de traitement	241
3.	Analyse et limites observées.....	243
A.	Etape d'idéation.....	243
B.	Etape d'évaluation.....	246
a.	Vérification des effets positifs de la CAT + échelles communes de notation.....	246

b.	Analyse des évaluations.....	247
C.	Synthèse des limites majeures et corrélations observées lors du protocole 2 (EBS en présentiel)	249
V.	<i>Protocole 3 : Déploiement de notre EBS (IdeaValuation) sur 6 expérimentations dans un contexte d'interclustering</i>	250
1.	Méthodologie mise en place	251
2.	Phase d'animation : modifications majeures	252
A.	Etape de cadrage.....	252
B.	Etape de traitement des idées.....	252
3.	Analyse et limites observées.....	252
A.	Etape d'idéation.....	253
B.	Etape de traitement des idées.....	255
C.	Synthèse des limites majeures, bénéfiques et corrélations observées.....	257
VI.	<i>Protocole 4 : Optimisations finales sur le format d'1/2 journée d'animation</i>	258
1.	Méthodologie mise en place	258
2.	Phase d'animation : modifications majeures	259
A.	Etape d'idéation : création de stimuli	259
a.	En théorie	259
b.	En pratique	261
B.	Etape de traitement des idées : introduction du <i>screening</i>	262
a.	En théorie	262
b.	En pratique	263
C.	Etape de restitution : élaboration d'un classement en séance.....	265
3.	Analyse et limites observées.....	266
A.	Etape d'idéation : Apports des stimuli.....	266
B.	Etape de traitement.....	268
a.	Influence de la discussion sur l'évaluation	268
b.	Liens entre le ciblage choisi et les évaluations.....	270
C.	Synthèse des limites majeures, bénéfiques et corrélations observées.....	273
VII.	<i>Protocoles 5 et 6 : Applications à des ateliers d'émergence inédits, internationaux, inter-filières et à distance pour un projet H2020</i>	274
1.	Méthodologie mise en place	274
2.	Analyse et pistes de développement	276
A.	Comparaison des contextes d'études : présentiel régional vs à distance européen.....	276
a.	Une mise en œuvre plus complexe que pour les ateliers en présentiel	277
b.	Les profils des participants sont distincts.....	278
B.	Bilan de l'idéation	278
a.	La confiance d'un participant a diminué.....	278
b.	Les participants ont une performance individuelle plus élevée	279
C.	Synthèse des limites majeures, bénéfiques et corrélations observées.....	280
VIII.	<i>Protocoles 7, 8 et 9 : Diversification à l'émergence d'idées de projets collaboratifs intra-filières sur un format présentiel d'une journée</i>	281
1.	Méthodologie mise en place	282
2.	Phase de maturation : nouveau stade intégré à la méthodologie.....	283

3.	Analyses et bilans	284
A.	Comparaison de deux contextes d'étude.....	285
a.	Une journée : un nouveau format d'animation.....	285
b.	Les compositions des groupes de participants sont spécifiques	286
B.	Bilan de l'étape d'idéation.....	287
a.	Elaborations des idées.....	288
b.	Productivité des groupes.....	289
C.	Bilan de l'étape de traitement	290
D.	Exemple d'une approche globale : caractérisation des profils types de participants	294
E.	Synthèse-bilan de l'utilisation d'un EBS après 41 expérimentations <i>in vivo</i>	296
F.	Synthèse-bilan des observations majeures.....	299
IX.	<i>Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 4</i>	303
Conclusion		304
	<i>Synthèse des apports majeurs</i>	305
	<i>Limites et perspectives majeures pour des développements ultérieurs</i>	308
A.	Prérequis : optimiser l'implication et l'expérience des participants	308
B.	Pistes prioritaires : apporter des conseils aux facilitateurs pour aider à la prise de décision	310
C.	Pistes exploratoires de recherche	312
Bibliographie		316
Annexes		343
	<i>ANNEXE 1 : QUELQUES EXPERIENCES VAINES D'INNOVATEURS</i>	344
	<i>ANNEXE 2 : META-IDEES GENEREES EN REPONSE A LA PROBLEMATIQUE</i>	345
	<i>ANNEXE 3 : REPRESENTATION MODULAIRE</i>	346
	<i>ANNEXE 4 : CONTINUUM DE REPONSES FACE A UN CONFLIT</i>	347
	<i>ANNEXE 5 : PROCESSUS UTILISE SOUS RAPIDMINER ET DISCRETISATIONS OBTENUES</i>	348
	<i>ANNEXE 6 : MODELES DE DIAPOSITIVES UTILISES PAR LES PARTICIPANTS POUR SE PRESENTER</i>	349
	<i>ANNEXE 7 : EXTRAIT DES RESULTATS D'UN ATELIER APRES AVOIR SOLLICITE LES PARTICIPANTS</i>	350
	<i>ANNEXE 8 : CARACTERISATION DE CHAQUE GROUPE EN FONCTION DE CHAQUE VARIABLE PRIS INDEPENDAMMENT</i>	351

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Positionnement scientifique de nos travaux.....	19
Figure 2: Exemples de dispositifs présentés par le pôle Aerospace Valley pour soutenir les projets collaboratifs - source : (Equipe projet/Pôle Aerospace Valley, 2017)	27
Figure 3: Répartition des sources de financement des projets collaboratifs co-labellisés par le pôle Aerospace Valley (données collectées pour les années 2014 et 2016)	29
Figure 4: Evolution du nombre de projets collaboratifs labellisés et financés au pôle Aerospace Valley en fonction du FUI (données collectées concernant la période 2005 – 2016).....	31
Figure 5: Evolution des nombres de projets labellisés et co-labellisés au sein du pôle Aerospace Valley (données collectées sur la période 2005 – 2016)	39
Figure 6: Ouverture des consortia incluant des partenaires situés en dehors des régions du pôle.....	40
Figure 7: Evolution du nombre de projets collaboratifs intra-filières co-labellisables.....	41
Figure 8 : Evolution des caractères intra et inter-filières des projets collaboratifs labellisés par le pôle Aerospace Valley.....	45
Figure 9: Evolution de la participation des industriels aux projets collaboratifs inter-filières (en %)	46
Figure 10: Illustration du collier connecté et de son positionnement sur le bovin – source : (Llaria, Terrasson, Arregui, & Hacala, 2015).....	49
Figure 11: Mise en perspective des concepts de création artistique, d'invention, de découverte scientifique et d'innovation.....	53
Figure 12: Les catégories d'innovation – source : (Buisine, 2015).....	54
Figure 13: Représentation en S-curve des actions typiques centrées sur l'invention - traduit de (Mann, 1999)...	60
Figure 14: Représentation de l'augmentation des capacités moyennes de stockage - traduit et adapté de (C. M. Christensen, 1997)	61
Figure 15: Représentation de l'intérêt de la diversification sous forme de s-curves - traduit et adapté de (C. Christensen, 1992)	62
Figure 16: Courbes d'adoption de l'innovation - source (Matthieu, 2009)	63
Figure 17: Phases de jeu des acteurs de l'innovation - interprétation de (Alter, 1993).....	64
Figure 18: Echantillons des premiers modèles d'ordinateurs personnels	68
Figure 19: Exemples de conjonctions vues par la théorie C-K – source : (Gillier, 2010, p. 83).....	76
Figure 20 : Du 1 ^{er} four à micro-ondes industriel (Radarange 1132 - 1947) au 1 ^{er} succès du four à micro-ondes grand public (Radarange 6, Touchmatic -1975) - sources photographiques : Roy Stevens et magazine-advertisements.com.....	78
Figure 21: Positionnement de notre intervention dans les étapes de vie majeures des projets collaboratifs.....	79
Figure 22: Etapes itératives du fuzzy front end of innovation - source : (Koen et al., 2001).....	79
Figure 23: Méthodes utilisées pour innover en Allemagne en 1997 - source : (Grabowski, 1997)	87
Figure 24: Tableau commun où les problématiques ont été précisées	90
Figure 25: Etapes et fonctions exercées durant l'approche par recherche-action.....	97
Figure 26: Exemple d'une fiche disponible en ligne concernant l'appel à projets JTI-CS2-2017	101
Figure 27: Configuration des ateliers de créativité pour le projet H2020 NEPTUNE	102
Figure 28: Statistiques descriptives du nombre de participants	109
Figure 29: Protocoles expérimentaux déployés durant les stades	116
Figure 30: Evolution exponentielle du nombre d'expérimentations au cours des trois années de thèse.....	117
Figure 31: Dualité participation et réification dans une CoP - source: (E. Wenger, 1998, p. 63)	122
Figure 32: Représentation macroscopique du fonctionnement d'un cluster adaptée sous forme de SADT	132
Figure 33: Cinq types de composition de consortiums possibles entre membres de deux clusters	136
Figure 34: Espace des opportunités suivant une logique Produit/Filière i – Marché/Filière j.....	139
Figure 35: Espace des opportunités suivant une logique Produit/Filière i – Marché/Filière j – Cas d'application k	140
Figure 36: Plusieurs modèles d'idéation.....	148
Figure 37: Productivité moyenne des groupes créatifs selon (T Bouchard & Hare, 1970) et enrichi d'après les recommandations de (Mullen et al., 1991; Parloff & Handlon, 1964; Triandis et al., 1965)	155
Figure 38: Recensement et proposition d'une classification des supports d'élaboration des idées	156
Figure 39: Modèle décisionnel selon [Mintzberg et al., 1976].....	158
Figure 40: Voies alternatives de prises de décision - adaptée et modifiée de (Islei & Lockett, 1991).....	162
Figure 41: Exemple d'hybridation simultanée du brainwriting et de la matrice de découverte.....	169

Figure 42: Utilisation de deux outils dans le processus d'émergence.....	169
Figure 43: Représentation des 9 écrans (ou 9 fenêtres) de TRIZ.....	170
Figure 44: Représentation de la matrice de découverte.....	171
Figure 45 : Modèles de concepts de méthodes - extrapolés de l'étude de (Greene et al., 2017).....	173
Figure 46: Modèle de concept comparatif entre les 9 écrans et la matrice de découverte.....	174
Figure 47 : Correspondances pour la complétion de la matrice de découverte à partir des 9 écrans.....	174
Figure 48: Génétique de quelques méthodes de créativité.....	176
Figure 49: Cheminement général des protocoles pour développer la méthodologie STAR.....	181
Figure 50: Processus d'identification des opportunités suivis pour amorcer la première expérimentation.....	186
Figure 51: Utilisation et adaptation de la fiche RECAP pour préparer la 1ère expérimentation.....	189
Figure 52: Impact des 5 variables mesurées dans les choix réalisées en phase de préparation selon deux vecteurs propres après une AFDM.....	200
Figure 53: Impact des variables mesurées dans les choix réalisées en phase de préparation selon deux vecteurs propres après une AFDM.....	201
Figure 54: Positionnement des valeurs prises par les variables mesurées sur le repère factoriel.....	201
Figure 55: Evolution des durées de cadrage et totale durant l'animation selon les 6 expérimentations du P0 destinées à faire émerger des projets collaboratifs.....	207
Figure 56: Principes du brainwriting et de l'hybridation avec la matrice de découverte.....	211
Figure 57: Une partie des Post-it® collées sur une matrice commune après l'idéation.....	213
Figure 58: Processus de facilitation de l'étape d'échanges, discussions du protocole 0.....	215
Figure 59: Evolution de la durée de l'étape d'échanges, discussions en fonction du nombre d'idées traitées.....	216
Figure 60: Carte heuristique transmise aux participants à l'issue du 1er atelier.....	219
Figure 61: Evolution de la productivité durant l'étape d'idéation en fonction du nombre de participants.....	223
Figure 62: Vue générale de la salle virtuelle.....	226
Figure 63: Vue depuis une table virtuelle.....	226
Figure 64: Formulaire d'enregistrement des participants dans IdeaValuation.....	227
Figure 65: Page de génération individuelle d'idées avec une matrice de découverte en support.....	228
Figure 66: Canevas utilisé pour créer un nouveau protocole d'évaluation en créativité.....	229
Figure 67: Manières d'évaluer une idée - adaptée et enrichie de (De Brabandere, 2004, p. 70).....	230
Figure 68: Arbre des critères – source : (Verhaegen et al., 2013).....	231
Figure 69: Page dédiée à l'évaluation individuelle de l'ensemble des idées produites par les participants sur IdeaValuation.....	235
Figure 70: Résultats illustrant les différentes idées classées parmi le TOP5 selon les 4 critères.....	236
Figure 71: Définitions des critères projetées aux participants.....	242
Figure 72: Echelles de notations proposées pour évaluer les idées.....	243
Figure 73: Evolution du nombre d'idées générées par le groupe durant l'étape d'idéation.....	244
Figure 74: Evolution de la qualité des idées en fonction de leur instant de génération.....	245
Figure 75: Moyennes et écart-types en fonction des intervalles de génération d'idées.....	245
Figure 76: Photo prise lors de la pause déjeuner des participants - source : ADI Nouvelle-Aquitaine.....	251
Figure 77: Processus de facilitation de l'étape d'échanges, discussions du protocole 3 (et suivants).....	252
Figure 78: Comparaison des expérimentations des protocoles 0 et 3.....	253
Figure 79: Evolution des intérêts des participants en fonction du nombre d'idées.....	256
Figure 80: Illustration de la phase de ciblage au protocole 4.....	264
Figure 81: Répartition par idée du type de pré-évaluation par idée.....	265
Figure 82: Illustration de la page montrant les résultats post-évaluations.....	266
Figure 83: Evolution du nombre d'idées générées par le groupe durant l'étape d'idéation avec stimuli.....	267
Figure 84: Moyennes et écart-types en termes de nombre d'évaluateurs pour les idées non discutées et les idées discutées.....	269
Figure 85: Moyennes et écart-types en termes de nombre d'intérêts déclarés pour les idées non discutées et les idées discutées.....	270
Figure 86: Moyennes et écart-types en termes de score sur 3 critères pour les idées non discutées et prioritaires ou non.....	271
Figure 87: Moyennes et écart-types en termes d'élaborations des idées non discutées et prioritaires ou non.....	272
Figure 88: Comparaison des nombres d'idées de projets collaboratifs inter-filières générées en fonction de la taille des groupes dans trois protocoles.....	279
Figure 89: Principe des tables tournantes.....	283

Figure 90: Statistiques comparatives décrivant les profils des participants en fonction des protocoles	287
Figure 91: Comparaison des nombres d'idées de projets collaboratifs en fonction de la taille des groupes	289
Figure 92: Proposition d'un modèle pour comparer les droites obtenues par régression linéaire	290
Figure 93: Fréquence des scores de faisabilité selon les évaluateurs	292
Figure 94: Répartition des scores de faisabilité attribués selon les évaluateurs	292
Figure 95: Dendogramme caractérisant les profils des participants lors du protocole 8	295
Figure 96: Regroupement des participants dans le plan factoriel.....	295
Figure 97: Illustration du design métaphorique d'IdeaBulb - source : (Ambrosino, Daniel, et al., 2017).....	310
Figure 98: Exemple de visualisation des résultats en 3D	311

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Domaines d'Activités Stratégiques du pôle Aerospace Valley en 2017	26
Tableau 2: Evolution du nombre de projets labellisés et financés et de la dotation du FUI.....	31
Tableau 3: Exemples de soutiens des acteurs institutionnels pour favoriser l'émergence de partenariats inter-clusters à différentes échelles	34
Tableau 4: Exemples d'associations ayant pour adhérents des clusters et pôles de compétitivité	34
Tableau 5: Exemples de plateformes digitales facilitant la collaboration inter-clusters	35
Tableau 6 : Interprétation des stratégies de diversification dans la matrice d'Ansoff.....	43
Tableau 7: Résumé des compétences pour innover – adapté de (Boly, 2008, p. 215)).....	65
Tableau 8: Facteurs liés à l'innovation au niveau d'une équipe - interprétation de (Hülshager et al., 2009).....	65
Tableau 9: Piliers de l'innovation - adapté et enrichi de (Groff, 2014)	74
Tableau 10: Activités réalisées en collaboration avec d'autres animateurs	100
Tableau 11: Freins identifiés durant le montage et la gestion des projets collaboratifs	106
Tableau 12: Interventions externes destinées à communiquer sur la méthodologie.....	113
Tableau 13: Conditions et éléments illustrant la constellation de CoP entre animateurs de clusters	123
Tableau 14: Quelques exemples de clusters, leurs statuts et leur nombre d'adhérents	126
Tableau 15: Exemples de clusters classifiés.....	128
Tableau 16 : Exemples de projets labellisés et logiques demandeur/développeur des adhérents des clusters	129
Tableau 17 : Comparatif de plusieurs modèles modélisant les cycles de vie d'un cluster.....	130
Tableau 18: Ebauche du design dominant du processus d'innovation pour l'émergence de projets collaboratifs	134
Tableau 19: Déterminants aidant les animateurs et les porteurs de projets dans leur sélection d'AAP collaboratifs	142
Tableau 20: Critères étudiés, relatifs à la composition du groupe selon les profils des participants.....	150
Tableau 21: Caractéristiques d'un groupe	152
Tableau 22: Récapitulatif des mécanismes limitant la productivité dans une séance de créativité classique	154
Tableau 23: Exemples de classifications des méthodes, outils et techniques de la créativité	157
Tableau 24: Synthèse des caractéristiques et facteurs pouvant entraîner une prise de décision erronée particulièrement en groupe	160
Tableau 25: Matrice de découverte utilisée lors de rencontres entre clusters	172
Tableau 26: Application des méthodes de résolutions de problèmes d'après Abraham Moles aux 9 écrans de TRIZ	172
Tableau 27: Expérimentations utilisant le protocole 0	183
Tableau 28: Squelette des séances ayant suivi le protocole expérimental P0	184
Tableau 29: Etapes de la phase de préparation.....	184
Tableau 30: Description détaillée des étapes menées lors de l'identification de l'opportunité.....	187
Tableau 31 : Exemple n°1 de formulation des problématiques dans la matrice de découverte.....	191
Tableau 32 : Exemple n°2 de formulation des problématiques dans la matrice de découverte.....	192
Tableau 33 : Exemple d'une matrice de découverte utilisée lors du 1 ^{er} atelier	194
Tableau 34: Plusieurs méthodes pour faciliter le cadrage	195
Tableau 35: Exemples d'axes de questionnements permettant de renseigner les cases de l'outil des 9 écrans ..	197
Tableau 36: Variables retenues dans les analyses de données	199
Tableau 37: Règles établies par l'algorithme FP-Growth sur l'échantillon de 8 expérimentations concernant la phase de préparation du protocole 0	203
Tableau 38: Etapes de la phase de facilitation	204
Tableau 39: Comparaison des règles et conseils lors de la sensibilisation à l'idéation	209
Tableau 40: Exemples d'icebreakers utilisés pour sensibiliser à la créativité	210
Tableau 41: Exemple d'idée pour expliquer le fonctionnement de la matrice de découverte	213
Tableau 42: Etapes de la phase de restitution.....	218
Tableau 43: Synthèse des limites majeures rencontrées dans le protocole 0	224
Tableau 44: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 1	225
Tableau 45: Exemples de critères utilisés pour évaluer des idées.....	230
Tableau 46 : Types de variabilité et exemples issus de la littérature	233
Tableau 47: Résultats en termes de productivité des participants	237
Tableau 48: Mesures de fiabilité des évaluations lors du protocole 1	239
Tableau 49: Synthèse des limites et bénéfices majeurs rencontrées dans le protocole 1	240

Tableau 50: Etapes lors de la phase d'animation dans le protocole 2	241
Tableau 51: Mesures de fiabilité des évaluations lors du protocole 2.....	246
Tableau 52: Corrélations entre l'instant de l'évaluation et les évaluations effectuées.....	248
Tableau 53: Synthèse de quelques corrélations observées dans le protocole 2.....	249
Tableau 54: Synthèse des limites majeures rencontrées dans le protocole 2	249
Tableau 55: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 3	251
Tableau 56: Résultats observés lors du protocole 3	253
Tableau 57: Synthèse des éléments marquants observés dans le protocole 3	257
Tableau 58: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 4	258
Tableau 59: Exemples de stimuli pertinents à notre contexte	260
Tableau 60: Exemples de catégories utilisées pour cibler les idées	263
Tableau 61: Evolution du nombre d'idées générées en fonction de leurs positionnements dans la matrice de découverte	267
Tableau 62: Synthèse des éléments marquants observés dans le protocole 4	273
Tableau 63: Répartition croisée des participants (par lieu physique et virtuel) lors du protocole 5.....	275
Tableau 64: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 5	275
Tableau 65: Illustration de la différence des profils des participants	278
Tableau 66: Synthèse des éléments marquants observés dans les protocoles 5 et 6	280
Tableau 67: Etapes des phases d'animation et de maturation dans le protocole 8	282
Tableau 68: Résultats observés dans l'étape d'idéation	288
Tableau 69: Etudes des corrélations observables dans l'étape d'idéation	288
Tableau 70: Mesures de fiabilité des évaluations lors de l'atelier 1 du protocole 8.....	291
Tableau 71: Variables observées et valeurs prises dans la caractérisation	294
Tableau 72: Intérêts à utiliser IdeaValuation selon les utilisateurs et les étapes associées	298
Tableau 73: Synthèse des éléments marquants observés dans les expérimentations menées.....	302

PREAMBULE

Positionnement de la thèse

Cette thèse a été réalisée dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la REcherche (CIFRE), accompagnée par l'Agence Nationale de la Recherche et de la Technologie (ANRT). L'ANRT est une structure associative visant à créer des liens entre les acteurs de la recherche et de l'innovation, en utilisant notamment les dispositifs de financement CIFRE, qui aident les industriels à recruter de jeunes chercheur-doctorants.

L'encadrement de ces trois années travaux s'est appuyé sur plusieurs parties-prenantes.

- (1) **Encadrement scientifique** : les travaux présentés ici s'inscrivent dans les activités menées par l'Ecole Doctorale des Sciences Physiques et de l'Ingénieur (<https://ed-spi.u-bordeaux.fr>), dans la spécialité automatique, productique, signal et image, ingénierie cognitive. La thèse est rattachée au laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système de l'Université de Bordeaux (UMR 5218 - <https://www.ims-bordeaux.fr>). L'encadrement scientifique a été assuré par l'équipe de Recherche de l'Ecole Supérieure des Technologies Industrielles Avancées (ESTIA Recherche - <http://www.estia.fr>).
- (2) **Encadrement industriel** : le pôle de compétitivité Aerospace Valley (<http://www.aerospace-valley.com>) et l'Agence de Développement et d'Innovation de la Nouvelle-Aquitaine (<https://www.adi-na.fr>) sont les deux partenaires industriels de la thèse. Ces deux structures associatives ont pour visée commune de stimuler la compétitivité, la collaboration et l'innovation auprès de leurs adhérents respectifs. Ces derniers peuvent être des entreprises, laboratoires de recherche, établissements de formation, collectivités publiques, d'autres réseaux d'acteurs et plus généralement tout acteur de l'innovation. Aussi, les terrains d'expérimentations ont été riches durant ces trois années de travail.

Résolument ancrée dans une méthodologie de recherche-action, le doctorant, sous statut CIFRE, a eu l'opportunité d'observer et de participer quotidiennement aux activités des animateurs du pôle Aerospace Valley. Son poste étant basé au sein de l'équipe néo-aquitaine sur Talence, cette immersion a visé à appréhender les contraintes et attentes des animateurs et adhérents des clusters. Et ce, concernant notamment les questions relatives à l'émergence de projets collaboratifs dans un contexte d'interclustering, et plus spécifiquement lors des collaborations inter-filières.

Pour traiter ce sujet, l'interdisciplinarité, qui s'inscrit dans les tendances de recherche scientifique en forte croissance (Deletic, 2015; Ledford, 2015; Van Noorden, 2015), a été indispensable, et s'appuie sur une réelle pratique et volonté au sein d'ESTIA Recherche. Les contributions proposées dans ce manuscrit prennent place à la confluence d'un triptyque entre les Sciences et Technologies de l'Information et la Communication (STIC), les Sciences de l'Homme et de la Société (SHS) et les Sciences Pour l'Ingénieur (SPI), en Figure 1. Grâce à ce caractère réunissant divers champs scientifiques, notre approche vise à être à l'interface de ces domaines de connaissances, afin de mieux comprendre les phénomènes comportementaux humains, observés dans nos contextes industriels durant les phases amont de collaboration.

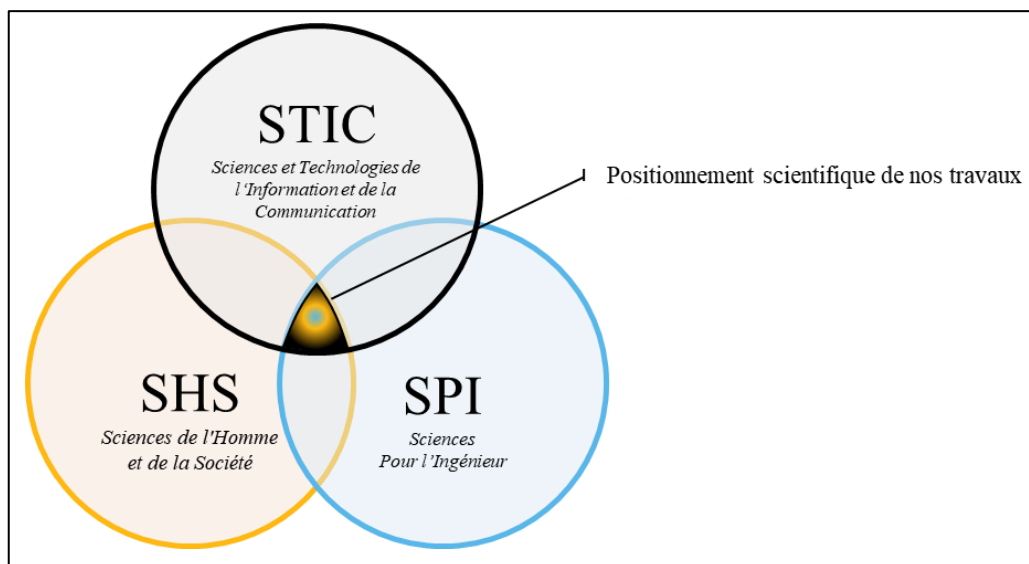


Figure 1: Positionnement scientifique de nos travaux

Nos propositions cherchent à accompagner les animateurs dans les phases amont de collaborations inter-structures dans le cadre de l'activité des pôles et clusters. Dans ce contexte, à travers des approches théorique et expérimentale, les apports majeurs de ces travaux portent sur :

- (1) le développement de la méthodologie d'animation STAR (*Structured and Structuring Animation Methodology for Emergence*), qui vise à stimuler l'émergence de projets collaboratifs entre structures distinctes,
- (2) le développement d'un outil de brainstorming électronique, *IdeaValuation*, qui permet de supporter l'émergence d'idées de plusieurs groupes de participants simultanément.

Dans ce mémoire, nous soutenons la thèse que dans les phases amont d'innovation inter-filières, l'animation d'ateliers de créativité, par des facilitateurs s'appuyant sur une méthodologie d'animation et d'un outil de brainstorming électronique dédiés, permet de stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation entre différentes structures.

Structure du document

Ce mémoire s'articule autour de 4 chapitres.

A partir du contexte et de l'étude des activités menées par le pôle de compétitivité Aerospace Valley, considéré comme l'un des pôles majeurs en France, le Chapitre 1 vise à formaliser la problématique de recherche : *Comment la facilitation d'ateliers de créativité permet de stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation dans un contexte d'interclustering ?*

Pour y répondre, le Chapitre 2 décrit la méthodologie générale de recherche déployée. Tout d'abord, celle-ci s'appuie sur une approche méthodologique structurante de type recherche-action compatible avec notre immersion parmi les animateurs. Puis, elle est complétée par une approche de type recherche-expérimentale, inhérente au développement de plusieurs protocoles expérimentaux et à l'analyse et au traitement de données.

Puis, afin de construire l'approche scientifique avec laquelle nous avons abordé la créativité, le Chapitre 3 réalise un état de l'art et propose une théorie de l'évolution des méthodes de créativité, outils et techniques associés.

Enfin, le Chapitre 4 développe les 10 protocoles expérimentaux déployés durant les 41 ateliers de créativité impliquant des professionnels et présente les résultats majeurs observés.

Au terme de cet argumentaire, nous concluons sur les apports majeurs de cette thèse puis soulignons les principales limites et perspectives de ces travaux.

Pour faciliter sa lecture et porter spécifiquement son attention sur certaines parties, le lecteur trouvera en amont de chaque chapitre, un encart résumant son contenu et en aval, un encart synthétisant les apports majeurs évoqués.

CHAPITRE 1

LES PROJETS COLLABORATIFS D'INNOVATION ENTRE CLUSTERS

Résumé du chapitre

« *Se réunir est un début, rester ensemble est un progrès, travailler ensemble est la réussite.* »
Henri Ford

Les clusters, et plus spécialement en France, les pôles de compétitivité, ont pour objectif de stimuler la compétitivité, l'innovation et la collaboration auprès de leurs adhérents : industriels, laboratoires de recherche, établissements de formation, collectivités publiques, etc. Considéré comme l'un des pôles majeurs avec plus de 850 membres, Aerospace Valley accompagne les filières Aéronautique, Espace et Systèmes Embarqués en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie via notamment l'émergence et la labellisation de projets collaboratifs depuis 2005.

Notre analyse des projets collaboratifs montre qu'à l'échelle régionale, une fois que les collaborations entre les adhérents se sont multipliées, ceux-ci recherchent de nouveaux partenariats au sein des mêmes filières, cette fois en dehors des frontières régionales. Puis, lorsqu'ils atteignent un certain stade de maturité, le pôle et ses adhérents identifient de nouvelles opportunités de croissance en diversifiant notamment leurs activités vers de nouvelles filières. Ainsi des projets collaboratifs inter-filières permettent de développer des produits innovants avec un plus haut niveau de maturité technologique et plus proches des marchés finaux. Ces nouvelles collaborations s'apparentent à des communautés d'intérêts s'initient relativement tôt, dès les phases amont du processus d'innovation (ou *fuzzy front-end of innovation*). Cette stratégie de diversification est notamment pertinente pour les adhérents détenant de fortes connaissances et compétences technologiques qui ne sont pas encore circonscrites à certaines filières, comme les PME qui représentent plus de deux tiers des adhérents.

Or, dans ce contexte, les animateurs des pôles ne disposent pas de pratiques de facilitation destinées à stimuler l'émergence de ces projets collaboratifs d'innovation. Aussi, nous réalisons un panorama de méthodes pouvant stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation. Parmi celles-ci compte-tenu du contexte, l'utilisation de méthodes de créativité semble présenter de nombreux avantages notamment via la facilitation d'ateliers de créativité.

Objectif

Formaliser la problématique de recherche à partir du contexte étudié.

Mots-clés

Pôle de compétitivité ; cluster ; interclustering ; projet collaboratif ; financement ; communauté de pratique ; communauté d'intérêt ; diversification ; fertilisation croisée ; filières ; inter-filière ; intra-filière ; acteurs hétérogènes ; Aerospace Valley ; phases amont d'innovation ; fuzzy front end of innovation ; labellisation ;

I. Introduction aux pôles et clusters

Tout laisse à penser que la genèse du concept moderne des clusters – ou grappes industrielles - prend forme dans les écrits de Marshall (Marshall, 1890) qui bien avant de parler d'économies d'agglomérations et d'effets externes, soulignait que des collectifs industriels relevaient du bon sens économique. En effet, il avait pu remarquer qu'en se rapprochant les unes des autres, « *les secrets de l'industrie cessent d'être des secrets : ils sont pour ainsi dire dans l'air et les entrepreneurs apprennent inconsciemment beaucoup d'entre eux [...] si quelqu'un trouve une idée nouvelle, elle est aussitôt reprise par d'autres et combinée avec des suggestions de leur propre cru.* ».

1. Éléments de genèse des clusters

Bien qu'à la fin du XIX^{ème} siècle, cette notion de regroupement d'industriels ait pris sens pour exprimer les bénéfices résultants de relations de coopérations entre compétiteurs, ces liens privilégiés sont l'occasion, avant tout, pour des structures intéressées par une même question thématique de partager leurs connaissances. On remarque qu'historiquement la création d'entités associant des acteurs, qui collaborent malgré le fait qu'ils soient compétiteurs, a émergé sous leurs propres impulsions, sans la supervision des pouvoirs publics.

De 1765 à 1813 à Birmingham en Angleterre, la *Lunar Society* réunissait les soirs de pleine lune des grands intellectuels de la révolution industrielle autour des débats de questions scientifiques et sur l'application des sciences dans la fabrication, l'exploitation minière, les transports ou encore la médecine (Schofield, 1966). Ses membres emblématiques comptaient Matthew Boulton (qui réussit à fabriquer des pièces de monnaies complexes à contrefaire), Erasmus Darwin (inventeur notamment du moulin à vent horizontal et petit-fils de Charles Darwin), James Watt (qui révolutionna la machine à vapeur et introduisit l'unité du cheval-vapeur) et Joseph Priestly (qui caractérisa le dioxygène).

Un siècle plus tard, le Cartel de Phoebus officia entre 1924 et 1939, dans le but de contrôler la durabilité des ampoules à incandescence (Avinger, 1981). L'oligopole constitué de General Electric, Osram, Philips, Tungsram, Associated Electrical Industries et la Compagnie des Lampes fait figure de cas d'école aujourd'hui pour évoquer l'obsolescence programmée. Le cartel avait pour objectif de réduire les coûts tout en standardisant les ampoules pour limiter leur durée de fonctionnement à 1000h. Une durée de vie supérieure aurait entraîné un rendement nettement moins intéressant, c'est-à-dire que l'électricité aurait été transformée davantage en chaleur qu'en intensité lumineuse.

Dans l'époque contemporaine, la notion des clusters acceptée dans la littérature est décrite par Michael Porter comme étant des concentrations géographiques de structures interconnectées qui concourent mais coopèrent également le long d'une chaîne de valeur dans des domaines particuliers¹ (Porter, 1998). Ces relations de collaboration entre concurrents sont qualifiées de « *coopétition* » (Cherington, 1913).

¹ "Clusters are geographic concentrations of interconnected companies, specialized suppliers, services providers firm in related industries and associated institutions (e.g. universities, standard agencies, trade associations) in particular fields that compete but also co-operate"

Au niveau mondial, l'économie actuelle compte désormais des exemples de réussites comme le cluster de la Silicon Valley, qui est physiquement localisé Outre-Atlantique.

En France, un modèle unique de cluster a été créé sous l'appellation de pôles de compétitivité.

2. Le pôle de compétitivité : un modèle français unique en soutien des projets collaboratifs

Il y a des intérêts de nature différente pour une entreprise d'adhérer aux clusters : accéder à une croissance plus forte, pouvoir innover plus rapidement, attirer plus de start-up (Baptista, 2000; Baptista & Swann, 1998; Klepper, 2006; Swann, Prevezer, & Stout, 1998).

Ainsi depuis 20 ans, la pratique de création et d'adhésion aux clusters s'est répandue dans le monde. *A contrario* des premiers clusters, les clusters modernes se construisent en coordination entre les politiques industrielles et régionales publiques. La recherche académique étudie leur fonctionnement à travers des approches pluridisciplinaires : économie, sociologie, géographie, management stratégique, etc. (Hamdouch, 2008).

En France, faisant suite à des tentatives précédentes de regroupements d'acteurs sur des territoires donnés, via des districts industriels, des grappes d'entreprises ou encore des systèmes productifs locaux (Chong & Weil, 2008), les autorités nationales conduisent une étude. Le rapport ministériel résultant « Pour un Ecosystème de Croissance » suggère de créer des pôles de compétitivité afin de faciliter l'innovation et la compétitivité à long terme des entreprises (Blanc, 2004). La création de richesses et d'emplois à l'échelle des territoires et des régions est souvent sous-entendue comme objectif final (Boquet, Mendez, Mothe, & Bardet, 2009, p. 227).

Ainsi en 2005, une politique visant à développer des pôles de compétitivité est amorcée, mettant en relation les acteurs publics et privés : les membres qui adhèrent à ces associations sont principalement des organismes de recherche, des établissements de formation, des industriels de toute taille et des collectivités publiques. Ces différentes structures sont régulièrement impliquées dans des projets collaboratifs.

A. Objectifs

Les économies d'échelle ainsi que les gains de compétitivité entraînés par la spécialisation d'un pôle de compétitivité au travers d'une filière sur un territoire donné permettent de connaître, construire, et entretenir le réseau nécessaire à l'émergence de projets collaboratifs, notamment grâce aux animateurs de clusters (Chabault & Martineau, 2014). Ces équipes d'animation sont composées de facilitateurs qui aident les groupes à être plus performants en faisant notamment décroître les problèmes de confiance (Keltner, 1989).

Les pôles de compétitivité ont tout d'abord pour objectif de soutenir **la compétitivité** au travers d'une veille stratégique et d'un fonctionnement en réseau. Le pôle crée une incitation informationnelle à l'innovation et améliore le bien-être social, la performance et la coopération (Iritie, 2013). Ce premier facteur de compétitivité est très important pour les régions comme pour les entreprises (Porter, 1998) qui doivent surveiller l'évolution des technologies pour adapter leurs propositions commerciales (C. Christensen & Raynor, 2013).

Le deuxième objectif adressé par les pôles consiste à **stimuler l'innovation auprès des entreprises**, qui pour rester compétitives, doivent innover (Hoegl, Weinkauff, & Gemuenden,

2004). Cela se traduit par la mise en place de projets collaboratifs tels que décrits par (Calamel, Defélix, Picq, & Retour, 2012). Ces derniers requièrent une compétence particulière de gestion, car ils sont trop complexes et diversifiés pour être appréhendés de manière unique. Selon Yves Jongen qui a reçu un prix pour ses travaux par le *Belgium Innovation Cluster*, « *c'est facile de trouver des centaines de livres de management de projets. Mais le manuel de management de projet collaboratif n'est pas encore écrit* ».

B. Moyens pour soutenir les projets collaboratifs : un réseau et un label

À l'inverse des clusters qui peuvent émerger d'eux-mêmes et qui rassemblent des partenaires variés, les **pôles de compétitivité** sont des réseaux désignés par les pouvoirs publics à l'échelle nationale au travers d'appels à labellisation. Ces appels nationaux permettent à des clusters de candidater pour obtenir ce statut reconnu par l'état. Deux appels ont eu lieu jusqu'à aujourd'hui : en 2005 et en 2010. On compte en 2017, 68 pôles de compétitivité en France (DGE/CGET, 2017).

Une fois un pôle labellisé, il peut se porter garant d'un projet collaboratif en lui attribuant à son tour un label, gageant ainsi de son importance stratégique pour la filière, des qualités technique et scientifique du dossier. De plus pour les partenaires, le label a un intérêt financier.

Nous avons eu l'opportunité de travailler plus spécifiquement aux côtés des animateurs du pôle Aerospace Valley. Celui-ci fait partie des pôles majeurs en France et possède ses propres spécificités.

3. Le cas du pôle de compétitivité Aerospace Valley

Considéré comme un « *pôle [de compétitivité] modèle* » (Renou, 2016, p. 287), Aerospace Valley soutient les filières Aéronautique, Espace et Systèmes Embarqués dans les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.

Or, dans les industries aéronautique et spatiale spécifiquement, l'intermédiation des relations de coopération entre les adhérents, via les facilitateurs et animateurs, est particulièrement important (Salvetat & Géraudel, 2011; Salvetat, Géraudel, & d'Armagnac, 2011). Aussi, pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs et ainsi obtenir des subventions publiques destinées aux partenaires des projets, les équipes d'animation du pôle s'appuient sur plusieurs types de dispositifs auprès de leurs membres.

A. Dispositifs utilisés

Parmi les dispositifs existants, les animateurs ont notamment recours à l'animation de leurs Domaines d'Activités Stratégiques (DAS), qui définissent et segmentent les enjeux stratégiques des trois filières. Ces enjeux sont transcrits dans des feuilles de route, établies par des équipes d'animation qui se renouvellent tous les ans. Dans chacun des DAS, les adhérents peuvent échanger dans des cadres formels afin notamment d'élargir leur réseau et faire émerger des projets collaboratifs. En 2017, on dénombre 8 DAS qui couvrent l'ensemble du périmètre technologique du pôle, au Tableau 1. Ils constituent un organe majeur dans l'animation du pôle de compétitivité.

Acronyme	Désignation complète
AMP	Aéro-structures, Matériaux et Procédés
ESE	Energie et Systèmes Electromécaniques

USeR	Usine, Support/MCO/MRO et Réaménagement
IHS	Interactions Homme Système
TOP	Télécommunications, Observation, Positionnement
MSA	Modélisation, Simulation, Analyse des données
SOCLE	Systèmes Embarqués, Objets Connectés, Logiciels et Electronique
STA	Solutions pour le Transport Aérien

Tableau 1: Domaines d'Activités Stratégiques du pôle Aerospace Valley en 2017

Chaque DAS organise plusieurs évènements tout au long de l'année réservés aux adhérents autour de sujets thématiques à visée technique. Ces rencontres sont l'occasion pour les acteurs appartenant à des structures distinctes et qui souhaitent étudier des thématiques relevant des cœurs de filières, d'explorer des pistes de coopérations. Ceci leur permet de bénéficier de complémentarités partenariales. Dû à leur grande expertise technique, les DAS ont pour mission de favoriser l'émergence de projets collaboratifs intra-filières jusqu'à un niveau de TRL 6 (*Technology Readiness Level*), c'est-à-dire essentiellement des projets de Recherche et Technology (R&T). Les projets plus matures, qualifiés de préindustriels, qui ne nécessitent pas toujours un aspect collaboratif, ne sont pas traités par les DAS mais sont traités par les animateurs en charge du développement des ETI et des PME.

En plus des DAS, d'autres dispositifs complémentaires existent comme l'organisation d'évènements de type salons professionnels, la mise en place de processus d'appels à idées ou encore l'animation de journées dédiées à la présentation de travaux de recherches de doctorants vers les adhérents sur une thématique précise. Par ailleurs, d'autres pratiques inédites ont récemment été expérimentées dans le cadre de cette thèse et ont reçu un accueil favorable. Celles-ci consistent notamment à faciliter l'animation **d'ateliers de de créativité**, que nous détaillerons ultérieurement dans le document (Comité exécutif/Pôle Aerospace Valley, 2017).

Une fois les idées de projets collaboratifs détectés, elles peuvent s'inscrire en réponse à des appels à projets.

B. Les financements publics dédiés aux projets collaboratifs

Il existe un multiple d'appels à projets collaboratifs (AAP) qui donnent lieu à des modalités de financement diverses.

La quête de l'AAP collaboratif est dépendante de nombreux critères et peut être accompagnée par un animateur de cluster. Le pôle Aerospace Valley dispose d'une équipe dédiée au suivi des projets collaboratifs et qui après avoir décrypté les Appels à projets (AAP), les présente à ses adhérents. Grâce à leurs connaissances, les animateurs facilitent la compréhension et l'accessibilité aux AAP.

Différents types d'AAP collaboratifs ont été répertoriés par le pôle Aerospace Valley, en Figure 2. Ils sont classés en fonction de plusieurs axes propres au fonctionnement du pôle et aux niveaux de maturité technologique des projets.

- Les appels peuvent être européens et d'autres nationaux. Chaque type d'appel est ici géré par plusieurs équipes d'animateurs : l'équipe projet pour les appels nationaux et l'équipe Europe pour les appels européens.
- Les AAP collaboratifs sont étalonnés selon le niveau de maturité technologique recherchés (ou *Technology Readiness Level – TRL*) qui est mesurée de 1 à 9. Ainsi certains appels se

focalisent sur des niveaux de maturité plus proches de la recherche fondamentale alors que d'autres sont orientés vers une aide à la certification à la vente.

- Si un agrément ou une labellisation est nécessaire de la part du pôle, les AAP sont représentés respectivement en vert ou en rose. Tout projet dont le budget est supérieur à 750k€ et requérant le soutien du pôle Aerospace Valley nécessite une labellisation via une validation par le COMLAB (Comité de labellisation).

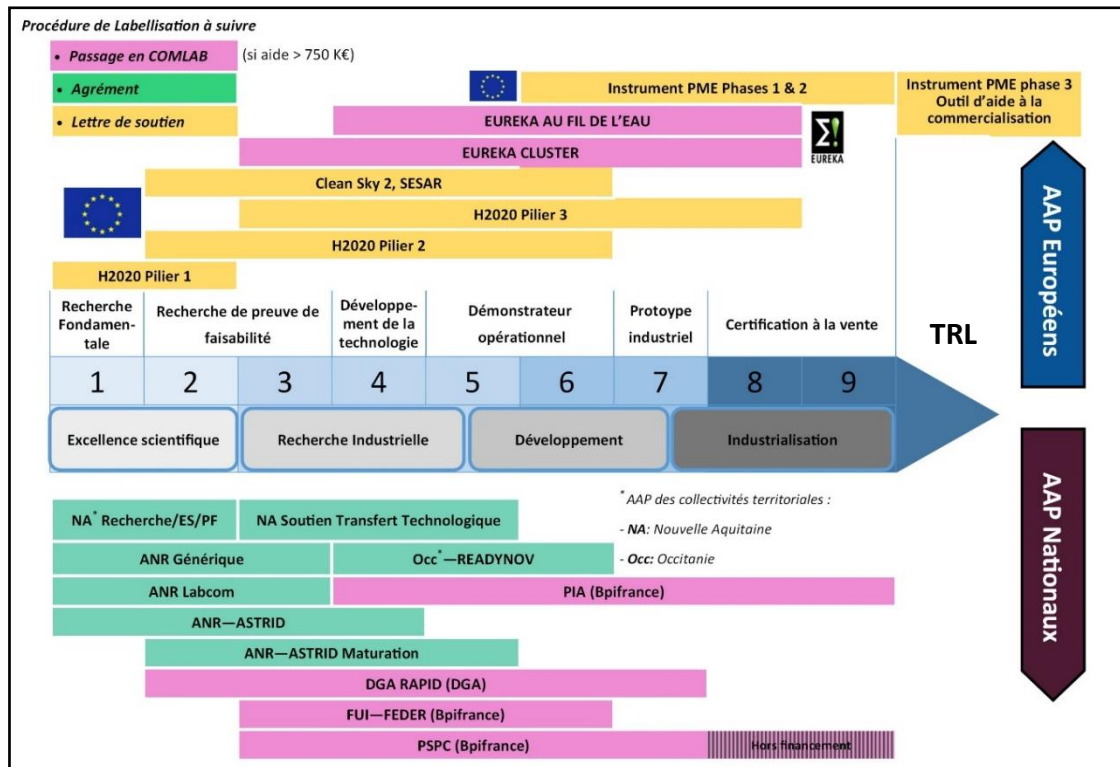


Figure 2: Exemples de dispositifs présentés par le pôle Aerospace Valley pour soutenir les projets collaboratifs - source : (Equipe projet/Pôle Aerospace Valley, 2017)

Cette démarche de labellisation est particulièrement utilisée dans le cadre des AAP du FUI (Fonds Unique Interministériel), où la labellisation par *a minima* un pôle est obligatoire car elle « justifie le caractère stratégique ou prioritaire du projet présenté, la place du projet dans la stratégie du pôle labellisateur et sa complémentarité avec d'autres projets, notamment ceux soumis aux différents dispositifs de soutien public de l'État, des collectivités territoriales, de l'Union européenne ou de leurs agences, dans la limite du respect de la confidentialité » (Direction Générale des Entreprises, 2017b).

Outre cette pré-évaluation, pour les entreprises situées dans la région du pôle qui labellise le projet collaboratif, ce label comporte également un avantage financier qui offre un bonus supplémentaire au niveau des dépenses éligibles de 5% pour les ETI à 15% pour les PME² (Commission des Communautés européennes, 2003). Pour illustrer dans le cas du FUI, les aides sont accordées sous forme de subvention au taux maximal de 45% des dépenses retenues pour les PME qui sont implantées sur le territoire d'un des pôles ayant labellisé le projet. Pour un PME, qui n'est pas située dans la même région, seulement 30% des dépenses sont retenues.

² La définition des PME suit la réglementation imposée par l'Union Européenne.

Or les PME représentent une part significative des adhérents des pôles (plus de 60% à Aerospace Valley). Aussi, il en résulte une pratique assez courante pour celles qui ne se situent pas dans la région du pôle labellisation : elles cherchent à solliciter une seconde labellisation auprès d'un de leurs pôles de compétitivité régionaux. La bonification des 15% peut alors s'appliquer. Parmi les deux pôles impliqués dans cette co-labellisation, l'un d'entre eux devient le pôle leader, c'est-à-dire qu'il est le référent et le garant du projet. Il est en charge, en cas de problèmes durant celui-ci, de débloquer la situation et d'apporter son soutien, en tant que médiateur. *A contrario*, le second pôle n'est pas en charge d'assurer ce service. Toutefois, le projet co-labellisé n'apparaît pas dans les statistiques de projets qu'il a soutenus en tant que pôle leader.

Lors d'un entretien réalisé auprès d'un animateur en charge des projets au pôle Aerospace Valley, celui-ci nous a précisé que cette pratique expliquerait « jusqu'à 98% des demandes de co-labellisations ». Ainsi, ces co-labels sont systématiques lorsque les projets collaboratifs inter-clusters et inter-régionaux entre les adhérents émergent (cf. p.40).

Sur la Figure 2, certains types d'AAP spécifiques ne sont pas représentés. Par exemple, dans le cas du projet H2020 NEPTUNE – dont le budget total est de 4.1M€, c'est au travers d'un financement en cascade (*cascade funding*) que les partenaires du consortium (essentiellement pôle de compétitivité ou cluster) attribuent des subventions. Elles sont destinées aux PME qui réalisent des projets collaboratifs d'innovation spécifique à la croissance bleue allant jusqu'à 60k€.

Une voie de développement ultérieure pourrait consister à répertorier sur une interface unique l'ensemble des appels à projets (européens, nationaux, ponctuels, etc.).

Bien que les projets collaboratifs puissent être vertueux, des limites inhérentes à ce mode de fonctionnement peuvent être mises en évidence. Afin de les illustrer, nous nous basons sur une étude de terrain menée au pôle Aerospace Valley.

4. Limites inhérentes aux fonctionnements des pôles : étude de terrain du pôle Aerospace Valley

Les pôles ayant été créés sous l'impulsion du gouvernement, leur financement et leur champ d'application sont intimement liés aux attentes de ce dernier. Deux limites majeures sont induites.

- D'une part, les projets collaboratifs soutenus par les pôles sont dépendants des financements publics car ils ne disposent pas d'un fonds pour financer eux-mêmes ces projets portés par leurs adhérents. Même si les pôles et clusters contribuent à la mise en place des stratégies de développement économique à suivre, *in fine* les décisions d'attribution des financements relèvent des acteurs institutionnels. Dans ce cadre, les pôles se limitent à endosser un rôle d'intermédiaire entre leurs membres et les autorités publiques qui disposent du financement.
- Et d'autre part, des effets de déséconomies d'échelle causés par une spécialisation trop marquée. A travers des analyses de données inédites, nous exploitons ici les données collectées par les animateurs du pôle Aerospace Valley sur le terrain afin d'explicitier ces deux contraintes.

A. Dépendance aux financements publics

a. La diversité des sources de financements des projets est limitée

En analysant les projets collaboratifs co-labellisés³, qui impliquent des membres de pôles distincts, nous constatons que les AAP remportés sont strictement circonscrits à l'échelle nationale. La comparaison des projets collaboratifs nationaux et européens accompagnés entre 2005 et 2016 par le pôle Aerospace Valley souligne la large prédominance des projets collaboratifs nationaux (509 contre une trentaine). Ce phénomène est intrinsèquement lié au caractère historique des projets collaboratifs portés par les pôles qui reposent essentiellement sur des appels nationaux. La cellule Europe du pôle Aerospace Valley a vu le jour en 2010.

La quasi-totalité de ces projets collaboratifs nationaux dépendent des politiques conduites aux niveaux régional et national et doivent donc être appréhendées de manière dynamique : nous nous intéressons aux données disponibles sur les années 2014 et 2016.

Nous observons sur ces 2 années la présence en large majorité des projets inter-clusters co-labellisés vis-à-vis des projets labellisés uniquement par le pôle. Sur cette période, les projets inter-clusters se limitent à quelques sources de financement. Nous représentons dans la Figure 3, la répartition des sources de financement des projets collaboratifs co-labellisés par le pôle Aerospace Valley. Cette figure souligne également la dynamique ascendante du nombre de projets collaboratifs co-labellisés, 31 en 2014 contre 40 en 2016.

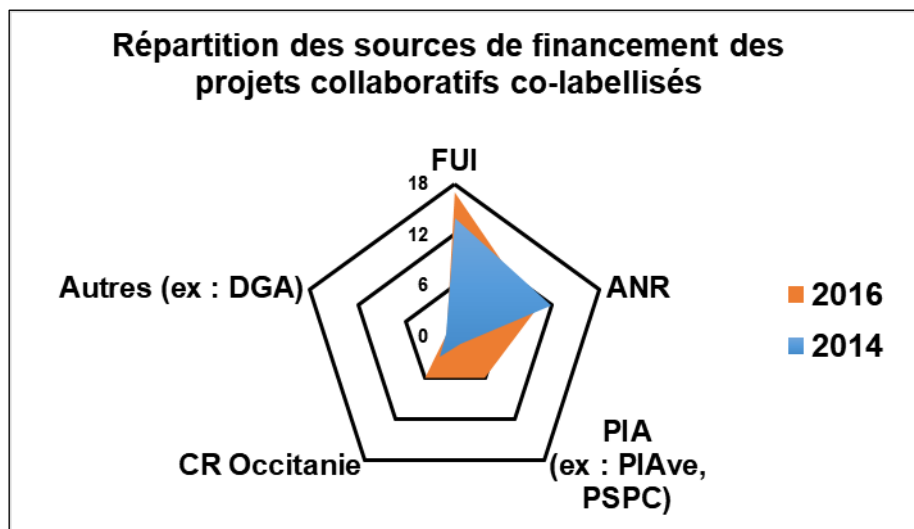


Figure 3: Répartition des sources de financement des projets collaboratifs co-labellisés par le pôle Aerospace Valley (données collectées pour les années 2014 et 2016)

Pour l'année 2016, on constate qu'il y a **quatre sources majeures de financement des projets collaboratifs co-labellisés** : le FUI (Fonds Unique Interministériel), l'ANR (Agence Nationale de la Recherche), le PIA (Programme d'Investissements d'Avenir) et celle du Conseil Régional d'Occitanie (Easynov), qui est spécifiquement accompagné par la DIRRECTE pour l'appel à projets Aerosat. A celles-ci se rajoutent, d'autres financements plus marginaux comme celui de la DGA (Direction Générale de l'Armement), qui finance notamment des thèses de doctorat.

³ L'utilisation de ce terme est explicitée en p.38.

Néanmoins, d'autres sources mineures de financement sont utilisées par les membres des pôles de compétitivité. En effet, d'autres types de financement permettent de subventionner une partie des projets mais ne sont pas pris en compte dans le présent décompte des projets co-labellisés. Dans ce cadre, deux points sont à préciser.

- En premier lieu notamment, l'absence de chiffres concernant les appels à projets lancés par la région Nouvelle-Aquitaine, s'explique à travers une stratégie spécifique à la région, où il n'est pas nécessaire que les projets situés dans les cœurs de filière du pôle Aerospace Valley soient labellisés par ce dernier : le pôle ne joue pas ainsi le même rôle consultatif qu'en région Occitanie. En région Occitanie, la labellisation par le pôle Aerospace Valley des projets soumis est requise par les instances locales en charge d'attribuer les aides régionales (ici Aerosat et Easynov). Tandis qu'en Nouvelle-Aquitaine, les équipes d'experts du conseil régional sont directement en charge d'évaluer la pertinence technique du projet. L'hypothèse la plus probable est que ces complémentarités soient liées aux relations historiques entretenues entre le pôle Aerospace Valley et ses partenaires comme avec les conseils régionaux, qui *de facto*, sont au cœur des décisions concernant les labellisations des projets collaboratifs régionaux. De plus, entre les conseils régionaux des deux régions, les modes de fonctionnement des AAP diffèrent. En région Occitanie, les deux aides régionales citées (Aerosat, Easynov) clôturent à des dates fixées. En Nouvelle-Aquitaine, celles-ci se font en continu. Ces éléments font qu'en région Nouvelle-Aquitaine, nous n'avons pu établir des chiffres exacts.
- En second lieu, les chiffres présentés ici concernent uniquement les projets collaboratifs co-labellisés et ne recensent pas les projets collaboratifs de plus petite taille (< 750 k€). Là encore, nous n'avons pas rassemblé ces données car ces plus petits projets ne nécessitent pas systématiquement une labellisation, et que les consortia peuvent les porter individuellement sans le soutien du pôle.

Compte-tenu de ces nuances, en considérant que les projets entre clusters sont représentatifs, on peut en déduire que la diversité des sources de financement utilisées par les membres du pôle sont globalement circonscrites pour la période donnée. Par ailleurs, nous avons observé sur la Figure 3 que la grande majorité des projets collaboratifs sont financés par le FUI. Nous analysons plus spécifiquement l'importance de ce fonds de dotation sur la dynamique des projets collaboratifs.

b. Le nombre de projets collaboratifs est lié à la dotation du FUI

Depuis 2005, un tiers des projets collaboratifs labellisés par le pôle Aerospace Valley ont sollicité un financement auprès du Fonds Unique Interministériel (FUI). Néanmoins en 10 ans, le fond de dotation du FUI a été réduit de 65%, passant ainsi de 239 millions en 2007 à environ 85 millions en 2016 (BearingPoint France SAS, Erdyn, & Technopolis Group-ITD, 2012). Cette diminution a incité certains acteurs à se tourner vers d'autres financements accessibles indépendamment de l'action des pôles via par exemple la Banque pour l'Investissement France (BPI France).

Afin de visualiser des éventuels liens entre le nombre de projets collaboratifs et le financement historique FUI, nous avons choisi d'approfondir l'analyse de tous les projets collaboratifs labellisés par le pôle Aerospace Valley puis financés. Nous considérons le nombre de projets collaboratifs labellisés, financés entre 2005 et 2016 ainsi que la dotation totale du FUI sur cette même période. Rappelons que dans le cas du processus de labellisation d'un projet

au pôle Aerospace Valley, celle-ci est obligatoire dès lors que le budget total est supérieur à 750k€. On conjecture l'hypothèse suivante.

H1 : Le nombre de projets collaboratifs labellisés et financés est lié à la dotation du FUI.

Les variables observées, décrites dans le Tableau 2, étant non paramétriques et quantitatives, nous avons choisi de réaliser un test de corrélation de Pearson afin de mesurer une éventuelle corrélation linéaire.

Années	Variables observées	
	Nombre de projets labellisés par le Pôle Aerospace Valley et financés	Dotations du FUI (Millions d'€)
2005	11	42
2006	49	193
2007	65	239
2008	66	256
2009	48	216
2010	52	154
2011	63	149
2014	34	114
2016	41	85

Tableau 2: Evolution du nombre de projets labellisés et financés et de la dotation du FUI

Nous obtenons des résultats significatifs de l'analyse des corrélations entre ces deux critères avec une valeur-p, telle que $p = 0,005 \gg 0,05$, et une corrélation élevée avec une variabilité de 83,5%. Ainsi, nous sommes donc en mesure de valider l'hypothèse H1. Cette relation de causation indique que le nombre de projets labellisés et financés est fortement lié au fonds de dotation du FUI ($r = 0,835$), représentée dans la Figure 4. Le corolaire nous permet d'en déduire que le nombre de projets collaboratifs labellisés et financés est largement dépendant de l'enveloppe budgétaire dédiée au FUI.

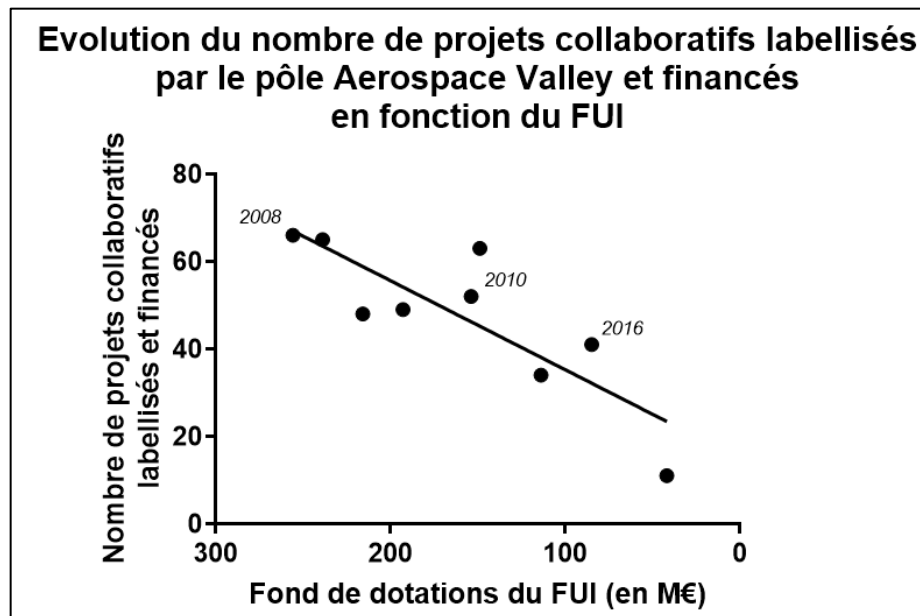


Figure 4: Evolution du nombre de projets collaboratifs labellisés et financés au pôle Aerospace Valley en fonction du FUI (données collectées concernant la période 2005 – 2016)

Comme les politiques de financement, qui attribuent des montants à certains fonds plutôt qu'à d'autres, ces labels permettant d'y accéder sont à considérer comme devant évoluer en fonction de ces dotations. En considérant la dynamique de baisse de la dotation totale du FUI, **la dynamique des projets collaboratifs labellisés doit nécessairement trouver d'autres relais de croissance pour se pérenniser.**

B. Déséconomies d'échelle dû à des spécialisations trop fortes

Outre la dépendance des projets collaboratifs labellisés aux financements publics, l'action des pôles et des clusters peut également être limitante, dès lors que leur spécialisation, couplée à leur taille, créent des déséconomies d'échelle.

La spécialisation des pôles et des clusters qui semble à première vue être une force, peut néanmoins limiter le champ d'application des compétences aux acteurs présents dans ces réseaux. En effet, même si chacun des adhérents est libre d'appartenir à plusieurs réseaux (*in fine* plusieurs clusters), des formes de dysfonctionnement liées aux effets de taille menacent la croissance du réseau du cluster.

Au-delà d'un certain seuil, la croissance ne permet plus d'intégrer les nouveaux membres et de réguler les échanges efficacement (Assens, 2003). Ainsi, à partir d'une certaine taille, les clusters peuvent générer des déséconomies d'agglomération limitant leurs effets bénéfiques sur la performance de leurs membres (Folta, Cooper, & Baik, 2006). **L'intensification des relations via une stratégie de relations entre les clusters à différents niveaux est nécessaire** : ce qui s'applique aux adhérents des clusters doit s'appliquer aux clusters eux-mêmes : coopérer pour être performant avec un « *collectif qui rend compétitif* »⁴. En effet, les clusters ont plus de chances d'être performants à l'échelle nationale et mondiale lorsque leurs activités sont conjointement compétitives et collaboratives (P. Christensen, McIntyre, & Pikhholz, 2002).

Pour répondre à cet enjeu de relation inter-clusters, deux types d'ouvertures se pratiquent : soit une fusion entre deux pôles limitrophes (spatialement ou au niveau de la filière), soit des collaborations ponctuelles et explicites entre deux clusters.

Pour illustrer le premier point, la réforme des régions effectuée en 2015 a redéfini de nouveaux territoires géographiques potentiellement accessibles aux pôles et clusters. La tendance est d'ailleurs au regroupement et à la fusion entre pôles et clusters pour créer des entités plus importantes. Ces rapprochements ont été catalysés notamment par des similitudes thématiques relativement fortes. En région Nouvelle-Aquitaine, les exemples sont multiples. Dès 2016 en Nouvelle-Aquitaine, les pôles de compétitivité ALPHA Route des Lasers (Aquitaine Laser Photonique et Applications) et Elopsys ont fusionné pour créer le pôle ALPHA RLH (Route des Lasers et des Hyperfréquences). Cette pratique ne concerne pas que les pôles de compétitivité puisque des méta-clusters émergent autour d'une filière commune, comme Digital Aquitaine qui englobe d'autres clusters travaillant au développement de l'économie numérique.

Bien que présentant des intérêts évidents, on dénombre de multiples tentatives de fusions qui ont échoué à court terme. On peut énumérer en vain, celles entre le cluster Inno'vin et le pôle de compétitivité Qualiméd (Julien Cusin & Loubaresse, 2015), les clusters DigitalPlace et

⁴ Slogan du pôle de compétitivité Aerospace Valley

FrenchSouth.digital (Brouillet, 2018) ainsi qu'entre Aerospace Valley et Aeroteam (Déjean, 2015). Les freins viennent essentiellement de désaccords stratégiques des gouvernances respectives pouvant être dû aux différences de tailles qui peuvent inquiéter le cluster de taille moins importante. Ainsi, bien que la fusion puisse être perçue comme un stade ultime de collaboration, d'autres partenariats offrent plus de liberté aux clusters.

Pour illustrer le second point, en effet des collaborations ponctuelles, moins contraignantes, présentent des avantages. Elles permettent l'émergence de partenariats et de collaborations inter-clusters sous des formes diverses. Les collaborations entre pôles relevant d'un même secteur ou d'une même filière ont progressé de façon significative, à travers des co-labellisations et/ou des conventions. Toutefois, certaines de ces collaborations trop opportunistes n'ont pas permis de développer une vision stratégique nationale pour les filières concernées (BearingPoint France SAS et al., 2012, p. 140).

Pour synthétiser, sans pivotement stratégique, les deux limites précédemment illustrées touchent l'ensemble des pôles et clusters matures. A cet effet, nous nous focalisons sur le fait que ces derniers peuvent choisir d'amorcer des relations entre clusters (ou d'*interclustering*) afin d'identifier des complémentarités et ainsi multiplier les projets collaboratifs entre clusters.

5. Un levier de croissance supplémentaire : les relations inter-clusters (*l'interclustering*) stimulent la collaboration

Une nouvelle approche pour que les clusters puissent être performants consiste à capter la diversité des écosystèmes dans lesquels ils s'agencent en utilisant une stratégie que nous nommerons *stratégie d'interclustering*. Cette stratégie est décrite dans la littérature par certains travaux scientifiques (Ambrosino, Legardeur, Demanet, & Lattes, 2016; Julien Cusin & Loubarette, 2015), qui font suite à des retours d'expérience formalisés par les praticiens dans les clusters notamment en France (Le nouvel économiste, 2010). Cette stratégie d'*interclustering* basée sur des échanges entre clusters évolue en fonction du niveau de maturité du cluster durant son propre cycle de vie. Elle permet d'organiser la non-concurrence, la complémentarité des réseaux voire la mise en place d'un instrument de lobbying (Loubarette, 2009). Cette mutualisation des forces en présence assure ainsi une meilleure coordination pour développer des projets de plus grande envergure (Erdyn, 2012).

Dans un premier temps, lorsque les clusters sont en phase de croissance, les collaborations, catalysées par les pouvoirs publics, restent à l'intérieur des frontières thématiques.

Tout d'abord, les relations inter-clusters ont été encouragées et plébiscitées par les institutions (Amisse, Hussler, Muller, & Rondé, 2011). Pour illustrer, en soutien des pôles et des clusters, plusieurs acteurs institutionnels accompagnent l'encouragement de partenariats inter-clusters. Plusieurs exemples de ces impulsions sont décrits dans le Tableau 3.

Echelles	Exemples d'actions
Région (ex : Nouvelle-Aquitaine)	« Le Président de région veut absolument développer les filières sur le territoire à travers les pôles de compétitivité et les clusters », extrait d'une interview de (Julien Cusin & Loubarette, 2015)
Nationale (France)	La DGCIS (Direction Générale de la Compétitivité de l'Industrie et des Services) organise des journées thématiques.

Internationale	La « <i>coordination des pôles de compétitivité avec d'autres pôles</i> » français ou internationaux est l'une des huit têtes de chapitres des indicateurs de suivi des pôles par l'Etat et concerne son rayonnement international (Le Drian et al., 2013)
----------------	--

Tableau 3: Exemples de soutiens des acteurs institutionnels pour favoriser l'émergence de partenariats inter-clusters à différentes échelles

Par ailleurs, en complément des acteurs institutionnels évoqués dans le Tableau 3, des structures associatives dédiées favorisent également les partenariats inter-clusters. Ces associations ont des zones de chalandise qui suivent le découpage administratif avec des axes de spécialisations tantôt orientés sur les filières qu'ils soutiennent (ex : France IT qui soutient la filière Numérique) tantôt sur la nature de leurs adhérents (ex : AFPC qui soutient uniquement les pôles de compétitivité). A ces associations s'ajoutent 17 agences de développement et d'innovation régionales, qui agissent en tant que « *bras armé opérationnel* » de la stratégie locale (Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises, 2017). Une partie de ces acteurs est recensée au Tableau 4. L'ensemble de ces parties prenantes de nature associative visent aussi à dynamiser le paysage économique. Aussi, elles établissent des partenariats avec les pôles et clusters. Parmi les travaux que nous avons menés dans ce contexte, il a été question d'organiser et d'animer plusieurs événements : un séminaire d'informations à propos de l'Appel à Manifestations d'Intérêts « Innovations Collaboratives », plusieurs ateliers de créativité pour faire émerger des projets collaboratifs inter-clusters, etc.

Spécialisations			Association de clusters
Filière ou spécialité	Échelle géographique		
Filière	Numérique	FR	France IT
	Construction et aménagement durable	FR	Réseau Inter-clusters
	Aéronautique et Spatial	EU	EACP (<i>European Aerospace Cluster Partnership</i>)
	Electronique et logiciel	EU	<i>Silicon Europe</i>
	Maritime	EU	ENMC (<i>European Network of Maritime Clusters</i>)
	Diagnostic médical	EU	EDCA (<i>European Diagnostic Clusters Alliance</i>)
	Développement économique durable	WO	GCCA (<i>Global Cleantech Cluster Association</i>)
Non-filière	Pôles de compétitivité français	FR	AFPC (Association Française des Pôles des Compétitivité)
	Pôles et clusters français	FR	France Clusters
Agences régionales (17 en France)	Pôles et clusters locaux	RG	Agence de Développement et d'Innovation de Nouvelle-Aquitaine
	Pôles et clusters locaux	RG	Maadeli
	Pôles et clusters locaux	RG	Auvergne Rhône-Alpes Entreprises

Tableau 4: Exemples d'associations ayant pour adhérents des clusters et pôles de compétitivité

D'autres dispositifs incitant à la collaboration entre les pôles et clusters sont à référencer comme la mise en place de plateformes digitales dédiés aux communautés d'acteurs intéressées

par l'innovation ouverte. Celles-ci peuvent par exemple faciliter la recherche de compétences, d'informations, d'appels d'offres, au Tableau 5.

Dénomination	Description
Cluster collaboration platform	Services de support pour la collaboration en cluster à l'international
Cluster analysis platform	Observatoire européen des clusters utilisé par exemple pour connaître les labels attribués par l'European Cluster Excellence Initiative (ECEI)
CORDIS	Publication d'appel à proposition
Plateforme Réseau Innovez en Nouvelle-Aquitaine	Service d'aide à la recherche de partenaires, d'informations, de formations, etc.
Smart-Transports	Mise en réseau pour améliorer la participation des professionnels des transports de surface à des projets de R&D à l'échelle européenne
Aerospace Lombardia	Service d'aide à la recherche de partenaire, réservé aux membres
Hegan	
VCM Toscanaspazio	
Dolinatnicza	

Tableau 5: Exemples de plateformes digitales facilitant la collaboration inter-clusters

Or, malgré l'existence de ces dispositifs, sans soutien spécifique, les relations inter-clusters restent nouées entre membres de différents clusters à l'intérieur des frontières thématiques, au sein d'industries proches, voire à l'intérieur d'un espace régional et donc ne se généralisent pas suffisamment (BearingPoint France SAS et al., 2012). Les clusters ayant atteint leur stade de maturité sont les premiers à avoir besoin de trouver de nouveaux leviers de développements. Par nature les pôles de compétitivité sont des clusters de grande taille et au niveau de maturité plus avancé (cf. p.129). Aussi, les pôles ont été parmi les premiers clusters, à être contraints de trouver des alternatives, pour continuer à être performants.

Pour cela dans un deuxième stade, c'est le cas par exemple d'Aerospace Valley, les collaborations des pôles dépassent les frontières des filières.

Fort de son expérience, Aerospace Valley a noué des relations avec d'autres clusters dans le territoire géographique régional ainsi qu'avec des partenaires internationaux. Compte-tenu des avancées technologiques majeures développées dans les cœurs d'activités de ses filières, le pôle a pris l'initiative stratégique d'accompagner ses adhérents dans la diversification de leurs activités via d'autres types de financements et de nouveaux marchés.

- Concernant les types de financement, par exemple, récemment et avec un consortium de partenaires, le pôle a rapporté un appel à labellisation « Booster », attribué par le Comité de concertation entre l'Etat et l'industrie dans le domaine spatial (CoSPACE). Il regroupe des acteurs du spatial, du numérique et des domaines applicatifs. Dans le cadre d'Appels à Projets (AAP) spécifiques pour le Programme pour l'Investissement d'Avenir (PIA), un projet collaboratif d'innovation qui se voit décerner à son tour le label « Booster » franchit automatiquement la première étape et peut être ainsi auditionné par la BPI France.
- Concernant l'exploration de nouveaux marchés, le pôle Aerospace Valley et ses membres s'appuient notamment sur des relations inter-clusters, où les clusters partenaires soutiennent des filières dédiées. Ces explorations ont été le fruit d'une savante combinaison de stratégies et d'opportunités saisies par la gouvernance.

L'action menée venant en soutien à l'émergence de projets collaboratifs entre des clusters, afin de guider au mieux notre mode de réponse, nous étudions les tendances suivies par les projets collaboratifs, déjà labellisés par au moins 2 pôles, puis financés.

II. Etude de terrain : investigation des tendances des projets collaboratifs, vers la diversification des activités

Une fois le cluster créé et son fonctionnement établi, l'une des attentes des membres concerne les activités en lien avec les projets collaboratifs. Les adhérents sollicitent le support des clusters et notamment celui des pôles de compétitivité. Cette mission est régaliennne et le nombre de projets collaboratifs soutenus est un critère clé observé par les organismes publics qui financent en partie les pôles.

Les projets collaboratifs représentent une part importante de l'activité conduite par les pôles de compétitivité. Les enjeux des projets collaboratifs sont majeurs du point de vue des adhérents et donc de l'activité des animateurs des pôles et clusters (Julien Cusin & Loubaresse, 2015). A titre d'exemple, sur la période 2005-2016, notre étude de terrain (détaillée au chapitre 2) au sein du pôle de compétitivité Aerospace Valley montre que ce dernier a soutenu 509 projets collaboratifs et ses adhérents ont bénéficié d'un montant total d'aides publiques supérieur à 545 M€. Du point de vue des adhérents, en plus de faire fructifier un réseau au travers d'une collaboration concrète réunissant plusieurs acteurs appartenant à des structures différentes, un des avantages majeurs perçus par les consortia est l'obtention d'une subvention publique. Celui-ci couvre une partie des frais liés au projet (généralement entre 20 et 45%), le reste étant à la charge des partenaires. Les projets collaboratifs peuvent impliquer des acteurs de natures distinctes, répartis dans plusieurs régions voire pays. Ce sont ces partenaires qui s'associent et forment un consortium le temps de la collaboration.

Afin de mieux comprendre la dynamique des projets collaboratifs, qui comme précédemment mise en évidence de manière algébrique est liée au FUI (cf. p.30), dans cette section, l'objectif visé est de conduire une étude ciblée sur les tendances des projets collaboratifs accompagnés.

L'analyse réalisée montre que les projets collaboratifs entre clusters s'initient par des projets intra-filières et intra-régionaux (Julien Cusin & Loubaresse, 2015), puis se développent dans des projets inter-filières et inter-régionaux (Ambrosino, Legardeur, Demanet, et al., 2016).

1. Introduction aux collaborations inter-entreprises

Les notions sous-jacentes sont multiples, en effet dans le cadre d'un projet collaboratif, il semble que les actions de coopération, collaboration et coordination soient toutes nécessaires, et ce de manière successive. En sociologie, la coordination consiste à gérer une situation de dépendances entre les activités des différentes entreprises (Malone & Crowston, 1994). Puis, les coopérations sont définies comme des actions collectives par lesquelles des sujets contribuent à un même résultat. Enfin, le terme de collaboration doit s'utiliser lorsque les actions individuelles ne sont pas différenciables. Elle suppose alors le partage d'informations à l'intérieur d'un groupe donné, sans prise de décision collective (Boujut, Cavallé, & Jeantet, 2002).

Certaines entités se ressemblent et peuvent être localisées à proximité en lien avec une politique de *clustering*. La similitude qui engendre de la connexion et l'homogénéité des acteurs, façonne fortement les réseaux en influençant la structure d'opportunités pour les contacts (McPherson, Smith-Lovin, & Cook, 2001). D'un autre côté, pour croître, ces entités ont besoin de faire appel à des compétences complémentaires non disponibles en interne. On remarque

ainsi que les coopérations se produisent principalement entre des firmes ayant des activités complémentaires (Staber, 2001). Aussi, la similitude et la complémentarité des acteurs ne sont pas deux facteurs forcément antagonistes. Lorsqu'ils sont réunis, d'une part les acteurs issus d'une même filière ou de filières proches ont tendance à collaborer plus facilement ensemble de par leur compréhension réciproque et d'autre part, chaque acteur contribue de son côté au projet commun, tout en étant interdépendants les uns des autres.

Selon le modèle efficace des relations interpersonnelles dans un groupe de travail (appelé *Team Development Inventory*) (Jones, 1982), l'interdépendance est le meilleur type de relations interpersonnelles car il entraîne une synergie. De plus dans le cas d'activités non concurrentielles, les problèmes de gestion de la propriété intellectuelle sont minimisés alors qu'ils constituent un risque majeur (Saunière & Leroyer, 2012). En revanche, quel que soit le contexte, d'autres risques demeurent en ce qui concerne les projets collaboratifs.

Par exemple, bien que le risque d'échec lors du dépôt du dossier soit plus ou moins élevé, il reste omniprésent. Ce risque est directement lié non seulement aux informations communiquées durant la phase de montage aux autres partenaires pour le bien-fondé de la rédaction de la proposition, mais est également lié au temps passé pour rédiger le dossier. Une proposition qui échoue ne permettra pas aux partenaires « d'amortir » le temps passé durant la rédaction. De plus, lorsqu'ils ne souhaitent pas soumettre à nouveau cette proposition dans un cadre différent (les animateurs parlent de « *recyclage* » de proposition), les partenaires doivent se satisfaire d'avoir élargi leurs réseaux.

Paradoxalement, une proposition acceptée entraîne des bénéfices pour l'ensemble des partenaires qui participent alors à un nouveau projet, avec l'opportunité de rencontrer de nouveaux partenaires, réaliser de nouveaux développements et être financés pour cela. Une fois le dossier accepté, les partenaires peuvent collaborer en suivant une stratégie donnant-donnant qui fournit les meilleurs résultats (Nowak & Sigmund, 1993). Dans la théorie des jeux, cette stratégie consiste à coopérer au premier tour, puis à faire systématiquement comme les autres dans les tours suivants (Axelrod, 1987). Aussi, les premiers échanges sont primordiaux. Globalement, il nous semble que le fonctionnement des projets collaboratifs peut être relié à la notion de jeu à somme non nulle (Wright, 2001) : lorsque les partenaires d'un projet gagnent au détriment d'autres, il n'y a pas compensation des pertes de ressources alors investies en vain par les partenaires des projets rejetés.

Afin de focaliser notre contribution efficacement, nous souhaitons investiguer les tendances des projets collaboratifs. Tout d'abord en se focalisant sur les projets collaboratifs intra-filières qui révèlent un contexte en tension, puis sur les projets collaboratifs inter-filières qui ont augmenté.

2. Les projets collaboratifs intra-filières : un contexte sous tension

Pour étudier les projets collaboratifs intra-filières, nous avons cherché à visualiser l'évolution générale du nombre de projets collaboratifs soutenus par Aerospace Valley. Pour cela, notre étude inédite a permis de comptabiliser l'ensemble des projets labellisés et financés sur la période 2005-2016 par le pôle Aerospace Valley, décrits dans la Figure 5.

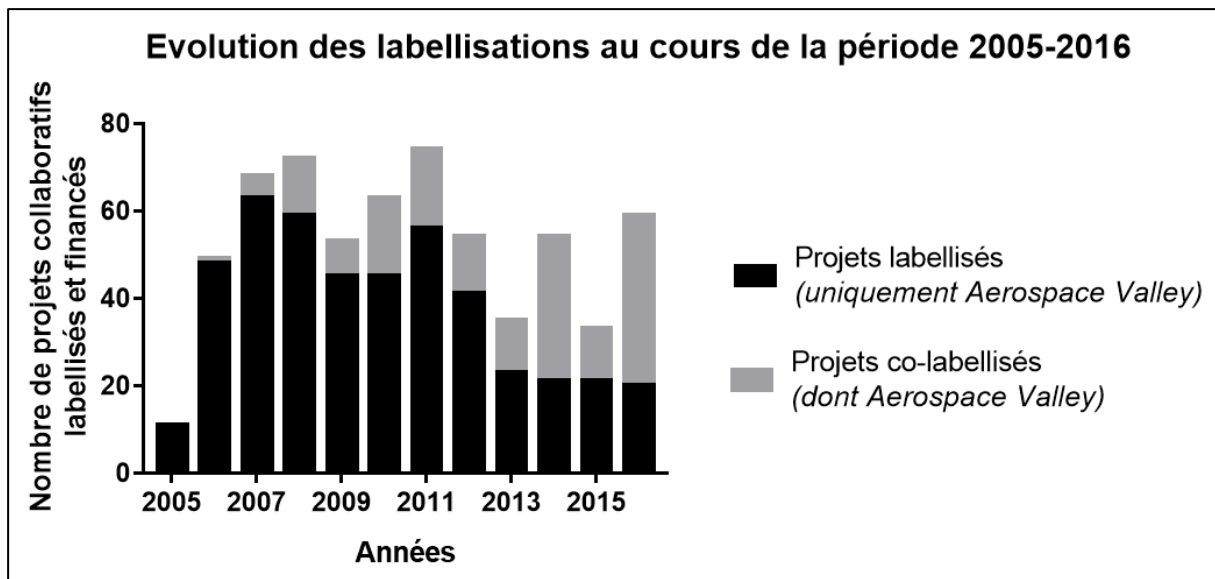


Figure 5: Evolution des nombres de projets labellisés et co-labellisés au sein du pôle Aerospace Valley (données collectées sur la période 2005 – 2016)

Conformément à la baisse de la dotation du FUI, il semble que le nombre de projets collaboratifs total (qui sont financés par le FUI pour près d'un tiers) ait également été impacté par cette baisse. De plus, on observe que les doubles labellisations émanant de plusieurs pôles de compétitivité sont de plus en plus fréquentes. Sur la période observée, lorsque seul le pôle de compétitivité Aerospace Valley est amené à fournir une labellisation, le nombre de projets financé diminue. *A contrario*, le nombre de projets obtenant des co-labellisations et financés augmente sur cette même période. Cette dynamique est particulièrement marquée sur l'année 2016. En pratique, nous avons observé que ces co-labels peuvent être appréhendés comme étant une résultante des relations inter-régionales entre les adhérents (cf. p.40), qu'il est possible de quantifier.

A. Une expansion régionale

Comme exprimé précédemment, une fois que les pôles sont en mesure d'accompagner leurs adhérents dans des projets collaboratifs, les partenariats de leurs adhérents sont, de préférence, localisés dans les régions couvertes par les pôles (cf. p.28).

Or, au sein de certains clusters comme ceux intensifs en connaissance et utilisant des hautes technologies, l'ouverture vers d'autres échelles géographiques l'emporte fréquemment sur un enfermement local (Depret & Hamdouch, 2009). Concrètement, c'est-à-dire qu'au niveau des projets collaboratifs traitant des cœurs de filières (intensifs en connaissance et qui utilisent des hautes technologies), les consortia ont tendance à privilégier de nouveaux partenariats avec des acteurs qui ne sont pas localisés à proximité et donc situés en dehors des régions couvertes par le cluster.

Concernant le pôle Aerospace Valley, les filières Aéronautique, Espace et Systèmes Embarqués semblent s'inscrire pleinement dans cette logique. Afin de vérifier cette tendance, nous avons observé l'évolution du nombre de projets collaboratifs intra-filières au cours de la même période. Notre étude indique une tendance à l'ouverture des consortia qui incluent au moins un partenaire situé en dehors des régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie (16%), en Figure 6.

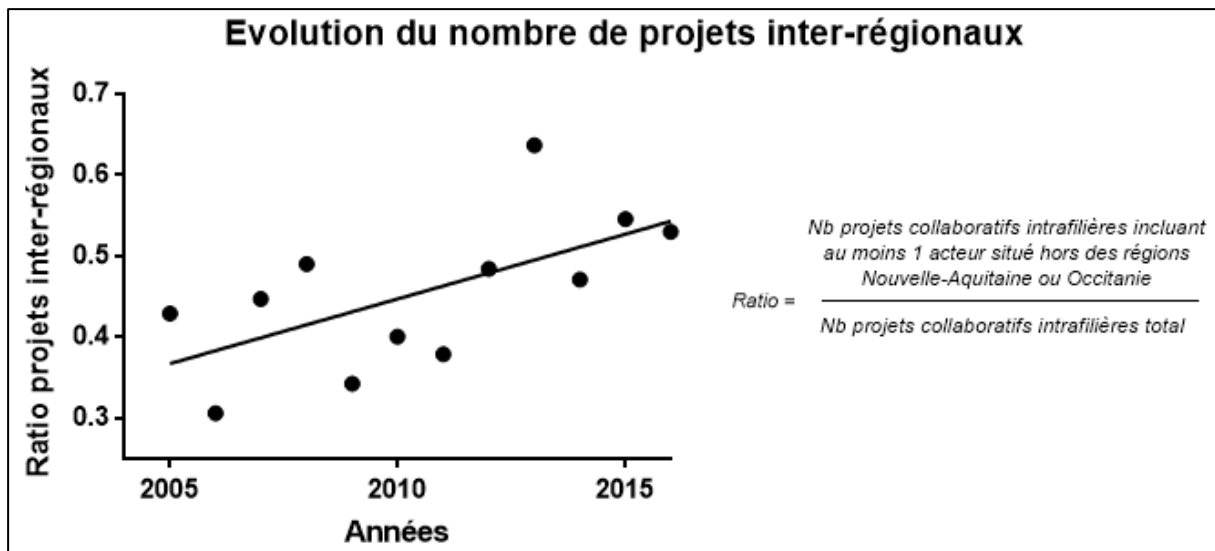


Figure 6: Ouverture des consortia incluant des partenaires situés en dehors des régions du pôle

Parmi les mesures relevées, cette tendance atteint un pic en 2013 où les partenariats de plus de 6 projets sur 10 ont impliqué au moins 1 acteur situé en dehors des régions couvertes par le pôle Aerospace Valley (Nouvelle-Aquitaine et Occitanie). Depuis 2015, la participation d'au moins un acteur situé en dehors des régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine est nécessaire pour plus de la moitié des projets collaboratifs intra-filières.

Aussi, fort de ces observations, nous pouvons corroborer et préciser les assertions de (Depret & Hamdouch, 2009). Au regard du nombre de projets collaboratifs intra-filières soutenus dans les filières Aéronautique, Espace et Systèmes-Embarqués sur les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie, **l'ouverture des consortia à des partenaires situés hors des régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie a augmenté de 16% sur 10 années.**

En complément de cette analyse, il nous est apparu important d'observer l'évolution du nombre de projets inter-régionaux et intra-filières par rapport au nombre de co-labellisations attribués. Rappelons que le processus de co-labellisation n'est pas obligatoire, car une seule labellisation suffit, mais permet d'attester d'un intérêt stratégique encore plus important pour la filière et accéder à une bonification supplémentaire du financement du projet⁵ (cf. I.3.B).

B. Un processus de co-labellisation systématique

On observe une forte évolution des co-labellisations potentielles durant la période 2005-2016 (à hauteur de 79%), en Figure 7. Spécifiquement en 2014, on remarque même que la totalité des projets collaboratifs intra-filières qui ont impliqué au moins un acteur situé hors région ont été labellisés. On peut en déduire que lorsque ces deux types d'industriels le peuvent, c'est-à-dire que lorsque l'un d'entre eux est situé en dehors de la région du pôle labellisateur, ils semblent solliciter de plus en plus les pôles de compétitivité sur leur territoire afin d'obtenir localement une labellisation et ainsi débloquer la bonification financière. Nous relations les commentaires d'un animateur qui a estimé qu'à hauteur de « 98% », les co-labellisations sont sollicitées pour accéder à cette bonification (cf. p.26).

⁵ Par exemple pour le FUI, la bonification de la co-labellisation est particulièrement intéressante pour industriels : +15% pour les PME et +5% pour les ETI.

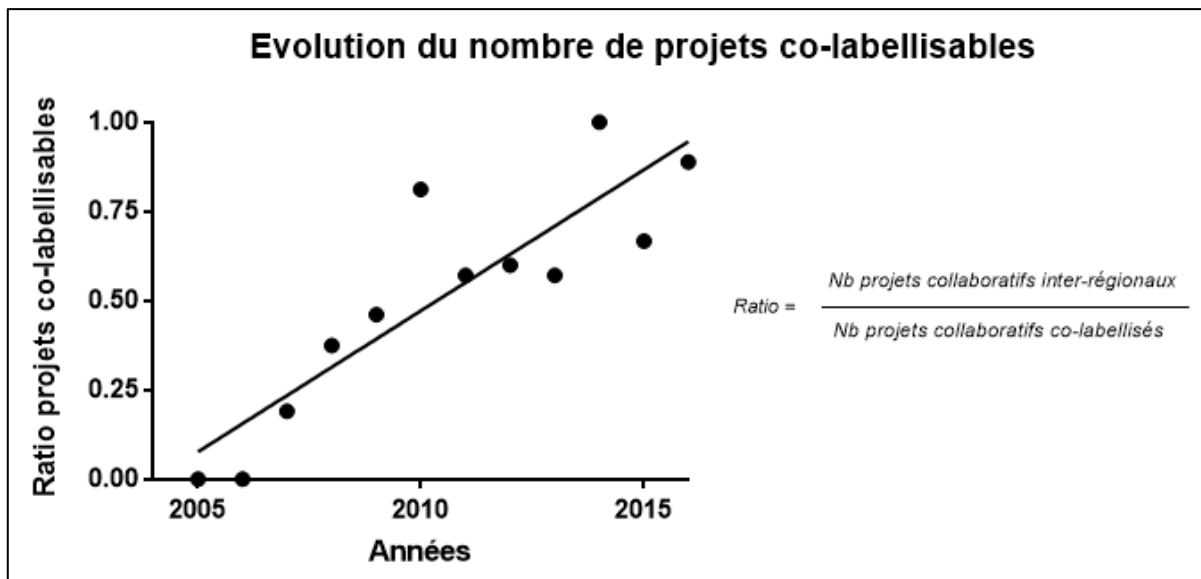


Figure 7: Evolution du nombre de projets collaboratifs intra-filières co-labellissables

Pour les projets impliquant des partenaires situés dans des régions distinctes, **cette co-labellisation semble presque devenir une condition *sine qua non* de participation à un projet collaboratif**. Les récentes tensions accrues du contexte économique doivent certainement être liées à ces pratiques.

Nous suggérons que cette pratique puisse faire partie des bons usages à diffuser auprès des parties prenantes (animateurs, consortia, etc.) aux projets collaboratifs : ces labellisations permettent à la fois aux institutions publiques de recevoir uniquement les meilleurs projets pré-évalués comme tels et elles permettent aux consortia d'optimiser notamment leurs dépenses.

La distance géographique requise actuellement par les pratiques des projets collaboratifs intra-filières joue un rôle négatif sur les collaborations (Amisse et al., 2011). Par ailleurs, la co-labellisation quasi-systématique amène à considérer que le contexte des projets collaboratifs intra-filières est particulièrement sous tension dans les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie. En l'absence de changement majeur du contexte, persévérer dans cette voie ne peut qu'à terme accroître l'influence négative faisant chuter la dynamique des projets collaboratifs intra-filières. Dans ce contexte sous tension, les entreprises sont contraintes de chercher de nouveaux relais de croissance adaptés (Granstrand, Patel, & Pavitt, 1997; Moore, 1991). L'ouverture des cas d'applications des projets collaboratifs vers de nouvelles filières a notamment été impulsée par le pôle auprès de ses adhérents à partir de 2014.

3. Les projets collaboratifs inter-filières dits de diversification : une nouvelle opportunité

En plus d'accéder à des marchés rapidement, la diversification constitue une véritable opportunité d'innovation qui peut se traduire par une augmentation des ventes en suivant le modèle de (Granstrand, 2001). C'est une occasion unique qui peut fournir de nouveaux types de bénéfices issus de l'économie d'échelle, comparées à une stratégie de développement classique (Melancon, 1998).

La diversification des activités permet non seulement d'améliorer la croissance d'une entreprise, mais aussi de changer de direction stratégique. Cette dernière propriété est reconnue

comme étant essentielle à la réussite des projets d'exploitation (Ansoff, 1957; Danneels, 2002; Glueck & Jauch, 1984). En effet, lorsque les membres des pôles et clusters font face à la complexification des produits, on sait que la diversification vers d'autres activités dans des groupes cohérents leur permet d'y palier (Breschi, Lissoni, & Malerba, 2003; Giuri, Hagedoorn, & Mariani, 2004; Rosenberg, 1976) et même de surpasser les entreprises non-diversifiées (Steinemann, Veloso, & Wolter, 2004). C'est donc naturellement que la phase de diversification des activités apparaît comme une nouvelle étape d'*interclustering* indispensable et qui vise à stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation de diversification entre les filières (Ambrosino, Legardeur, Demanet, et al., 2016).

Après que les échanges de bonnes pratiques entre animateurs se soient multipliés notamment pendant la création du cluster, puis que les activités du cluster se soient concentrées sur l'émergence de projets collaboratifs intra-filières, le cluster atteint un niveau de maturité avancé. Une fois ce stade de maturité atteint, le pôle ou le cluster doit favoriser la génération d'une nouvelle hétérogénéité nécessaire au renouvellement des connaissances (Maggioni, 2004). Ce décalage à la limite thématique contribue à réaliser un nouvel essor disruptif dans le cycle de vie du pôle ou du cluster, afin d'accéder à une nouvelle phase de croissance où les activités du cluster se transforment (Max-Peter Menzel & Fornahl, 2007; Zimmer, 2012). Cette phase inédite induit de nouvelles opportunités de collaborations, notamment avec d'autres filières soutenues par d'autres pôles ou clusters.

A. Introduction à la diversification hors-filière des activités

Igor Ansoff, considéré comme le fondateur du management stratégique (Martinet, 2007), introduit la diversification stratégique comme une des quatre alternatives à la croissance d'une entreprise (Ansoff, 1957), au Tableau 6. Afin de mettre en place une stratégie de diversification des activités, les acteurs peuvent procéder soit par croissance externe étudiée dans la thèse de (Boissin, 1994) (c'est-à-dire une fusion/acquisition des activités d'autres structures), soit par développement interne de leurs activités (Huppert, 1981). Les projets collaboratifs entrent dans cette dernière catégorie.

- **La pénétration du marché** (*Market penetration*) qui se distingue par un effort pour augmenter les ventes de l'entreprise sans s'écarter de la stratégie marché/produit d'origine. La société cherche à améliorer les performances des entreprises soit en augmentant le volume des ventes à ses clients actuels, soit en trouvant de nouveaux clients pour les produits actuels.
- **Le développement de marchés** (*Market development*), où l'entreprise tente d'adapter sa gamme actuelle de produits aux nouvelles missions (en général avec une certaine modification des caractéristiques du produit). Ansoff illustre ce cas avec l'exemple d'une compagnie aérienne qui initialement propose des vols commerciaux avec transports de passagers puis qui s'adapterait pour la mission de transport de fret.
- **Le développement de produits** (*Product development strategy*), où l'entreprise choisit de conserver la mission actuelle et de développer des produits qui ont des caractéristiques nouvelles et différentes. Ici, Ansoff précise qu'il s'agit notamment d'améliorer la performance de la mission : la compagnie aérienne pourrait proposer des produits et services innovants à ses passagers. Une interprétation moderne pourrait consister à mettre à disposition des passagers une tablette tactile pour regarder des films.

- **La diversification** (*Diversification*), où l'entreprise doit opérer simultanément un changement de sa ligne de produits actuelle et de ses marchés. Ici, Ansoff distingue trois types d'opportunités majeures.
 - La diversification verticale qui se traduit par l'acquisition d'un maximum de maillons ou d'acteurs d'une même filière. Les logiques d'intégration d'acteurs en amont, ou aval, offrent des possibilités d'indépendances vis-à-vis des autres acteurs. Cette stratégie de diversification s'opère donc par croissance externe.
 - La diversification horizontale qui est considérée comme l'introduction de produits nouveaux réalisés à partir de moyens et de technologies existants dans l'entreprise. Le marché est inchangé et l'entreprise peut ainsi profiter de son expertise et de sa connaissance en la matière.
 - La diversification latérale qui est définie comme le fait d'aller au-delà des limites de l'industrie à laquelle appartient une entreprise. Elle reflète l'intention de l'entreprise de s'éloigner de son marché actuel, comme le fait de changer de filières.

Au travers des exemples tirés des études d'Igor Ansoff (Ansoff, 1957, 1958), dès lors que les activités de l'entreprise s'orientent en **dehors du cadre de la filière initiale** concernée, ou en dehors d'un contexte géographique connu (vers **l'international**), on remarque que la stratégie de diversification employée relève d'une **diversification latérale**. En effet, dans ces cas les missions ou les marchés sont nouveaux et les nouveaux produits développés sollicitent des adaptations. En avançant vers une filière inconnue, ce type de stratégie de diversification est une des plus en rupture avec les stratégies de management classiques.

		Marchés			
		Marchés actuels	Nouveaux marchés (ou missions réalisées)		
Lignes de produits		M ₀	M ₁	M _{..}	M _m
Produits actuels	P ₀	Pénétration marché	Développement de marchés		
	P ₁	Développement de produits	Diversification <i>diversification horizontale</i> (produits nouveaux avec des moyens inchangés pour viser une clientèle similaire) <hr/> <i>diversification latérale</i> (au-delà des frontières de l'industrie actuelle)		
P ₂					
P _{..}					
P _n					

diversification verticale
 (acquisition d'acteurs amont/aval)

Tableau 6 : Interprétation des stratégies de diversification dans la matrice d'Ansoff

À noter que même si chronologiquement nous l'avons identifié *a posteriori*, ce principe de fonctionnement aurait fortement pu nous inspirer à utiliser ce principe de croisement produit/marché à plusieurs occasions. Tout d'abord, dans la proposition de classification des pôles et des clusters (cf. p.128), puis dans les propositions de représentations théoriques des espaces de conception (cf. p.137) et enfin dans l'animation de nos ateliers de créativité via une matrice de découverte (Moles & Caude, 1970). Cette vision matricielle peut consister à susciter des croisements systématiques entre les produits de différents acteurs qui évoluent dans

plusieurs filières (Ambrosino, Legardeur, & Lattes, 2016; Ambrosino, Masson, & Legardeur, 2017; Ambrosino, Masson, Legardeur, & Tastet, 2016).

Concernant les adhérents du pôle Aerospace Valley, ceux-ci disposent de produits et de moyens de productions à fort contenu technologique. Aussi, nous nous sommes particulièrement focalisés sur la diversification technologique.

D'une part, l'évolution des technologies utilisées pour réaliser des produits peut s'opérer selon deux modalités de **diversification technologique** (Granstrand, 2001).

- La **diversification de la technologie liée au produit**, c'est à dire que l'on développe des technologies autour d'un produit donné. Cette diversification de la connaissance liée au problème est liée à une demande forte, une recherche d'économies d'échelle, une quête du renforcement de la performance et la majoration du coût éventuel avec de nouvelles fonctionnalités.
- La **diversification de produit lié à la technologie**, c'est-à-dire que l'on développe plusieurs produits à partir d'une même technologie. Cette stratégie est diversification du problème lié à la connaissance. Elle est liée à une stratégie d'offres forte et une recherche d'économies d'échelle.

D'autre part, les bénéfices recherchés par les entreprises dépendent de leurs profils (Breschi et al., 2003). Deux types de profils se détachent en particulier.

- **Les entreprises** qui concentrent leur R&D dans un nombre réduit de technologies peuvent profiter de la **spécialisation de leurs activités de recherche**. Leur processus d'apprentissage facilite le transfert de connaissances entre les technologies de base de l'entreprise. Aussi, la diversification leur permet de réaliser des économies d'échelle
- **Les entreprises** qui ont une **focalisation déjà plus élargie**, c'est-à-dire des entreprises **plus diversifiées**. Elles ont déjà pu capter les bénéfices sociétaux (R. R. Nelson, 1959) et réduire la variance de leurs retours sur investissements (Garcia-Vega, 2006). De plus, ces entreprises se sont prévenues d'un effet de verrouillage négatif de leurs technologies sur une filière (R. R. Nelson, 1959; Philips, 1990; Scherer, 1986), comme par exemple dans la filière aéronautique (cf. p.47). Aussi en considérant ces bénéfices majeurs, ces entreprises ont une capacité plus importante à engendrer de la fertilisation croisée à l'avenir (Granstrand, 1998; Suzuki & Kodama, 2004).

Pour les pôles et clusters insérés dans des dynamiques d'innovation ouverte entre filières distinctes, la diversification technologique des activités permet d'amener dans une nouvelle filière, des produits et des technologies développés en grande partie précédemment pour et dans leurs filières d'origine. De plus, étant considérée comme le meilleur moyen pour favoriser une croissance fondée sur la connaissance (Commission européenne, 2014), elle a ainsi suscité la mise en au point d'une politique récemment dédiée : la stratégie d'innovation régionale/nationale pour une spécialisation intelligente (RIS3). Cette stratégie a notamment été largement étudiée dans la thèse de Jérémie Faham (Faham, 2018).

Ouvertement initiée au pôle Aerospace Valley depuis 2014, cette stratégie de diversification est intéressante à analyser au regard des résultats déjà accessibles sur le terrain. Accompagnés par le pôle, il apparaît que certains adhérents ont déplacé une partie de leur activité vers de nouvelles filières. Ceci se traduit notamment par une augmentation du nombre de projets collaboratifs inter-filières.

B. Un nombre de projets collaboratifs inter-filières en hausse

Au cours de la période 2005-2016, nous cherchons ici à différencier clairement, la nature des projets collaboratifs en fonction de leurs types applications. Aussi, notre analyse distingue deux types de projets.

- Les projets ayant une application directe dans les cœurs de filières, les projets collaboratifs intra-filières. Par exemple, le « projet collaboratif *MTS ACC CMC* » qui vise à développer des matériaux composites thermo-structuraux pour l'aéronautique et l'espace.
- Les projets ayant une application hors des cœurs de filières, les projets collaboratifs inter-filières. Par exemple, le « projet collaboratif *BEA* » qui vise à développer un Bracelet Electronique pour l'Autonomie lié à la filière santé. Ce projet utilise certains composants électroniques développés par des acteurs issus de la filière Systèmes Embarqués du pôle.

Pour décrire l'évolution des caractères liés aux filières des projets collaboratifs labellisés, notre étude décrit deux nuages de points qui indiquent annuellement le nombre de projets collaboratifs labellisés en fonction de la nature des projets. Puis, nous y associons deux courbes de tendance pour observer une estimation linéaire de ces évolutions, en Figure 8.

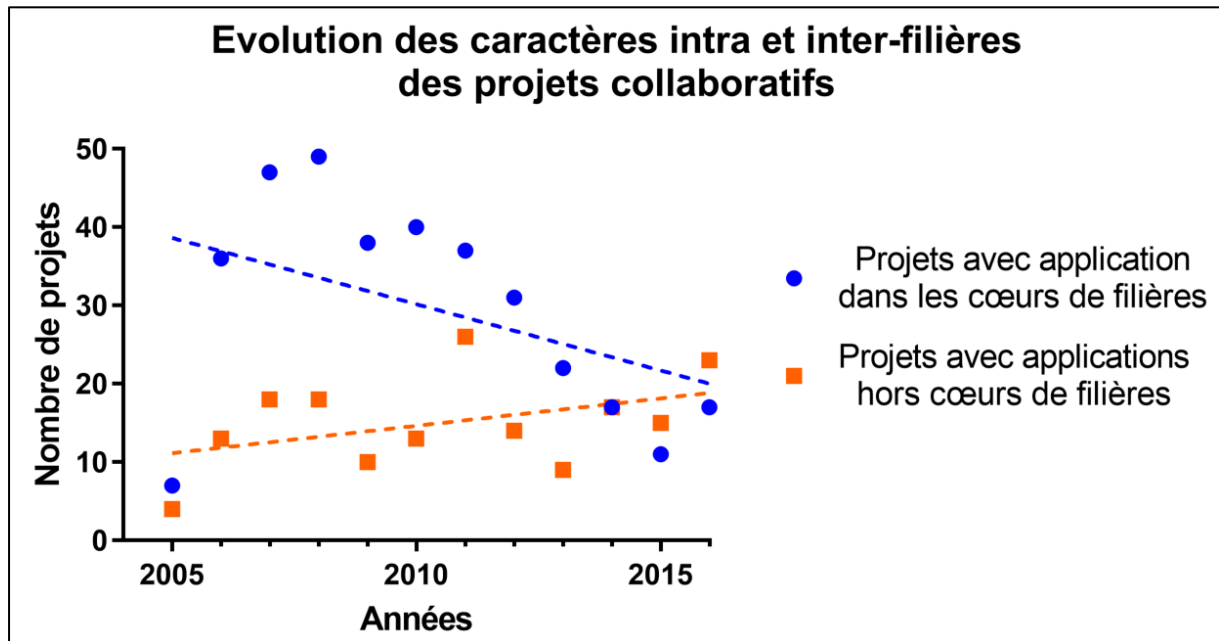


Figure 8 : Evolution des caractères intra et inter-filières des projets collaboratifs labellisés par le pôle Aerospace Valley

D'une part, on remarque que le nombre de projets collaboratifs labellisés, par le pôle et ayant une application directe dans les cœurs de filière, diminue au cours de la période observée. D'autre part sur la même période, les projets collaboratifs, dont les applications se situent en dehors des cœurs de filière, ont tendance à augmenter. A partir de l'année 2014, année où le pôle a présenté ouvertement cette stratégie de diversification, pour la première fois la proportion des projets collaboratifs labellisés dont les applications se situent en dehors des cœurs de filières rivalise avec celle des projets dont les applications directes concernent les cœurs de filières. Cette inversion de la nature des projets collaboratifs est nouvelle et se confirme sur les deux années suivantes.

Les projets collaboratifs appliqués à de nouvelles filières tendent à se multiplier en comparaison des projets collaboratifs intra-filières. **Aussi, on peut en déduire une tendance significative qui va à l'augmentation du nombre de projets collaboratifs inter-filières.** Concrètement, c'est-à-dire que bien que les technologies soient développées par les adhérents du pôle Aerospace Valley, les applications des projets dans lesquelles ces technologies sont développées ne concernent pas directement les besoins exprimés par les filières aéronautique et spatiale.

C. Certains acteurs semblent plus intéressés que d'autres par la diversification via des projets collaboratifs

Dans notre étude, nous analysons le nombre d'acteurs industriels impliqués dans les consortia des projets collaboratifs sur la période 2006-2017, en Figure 9.

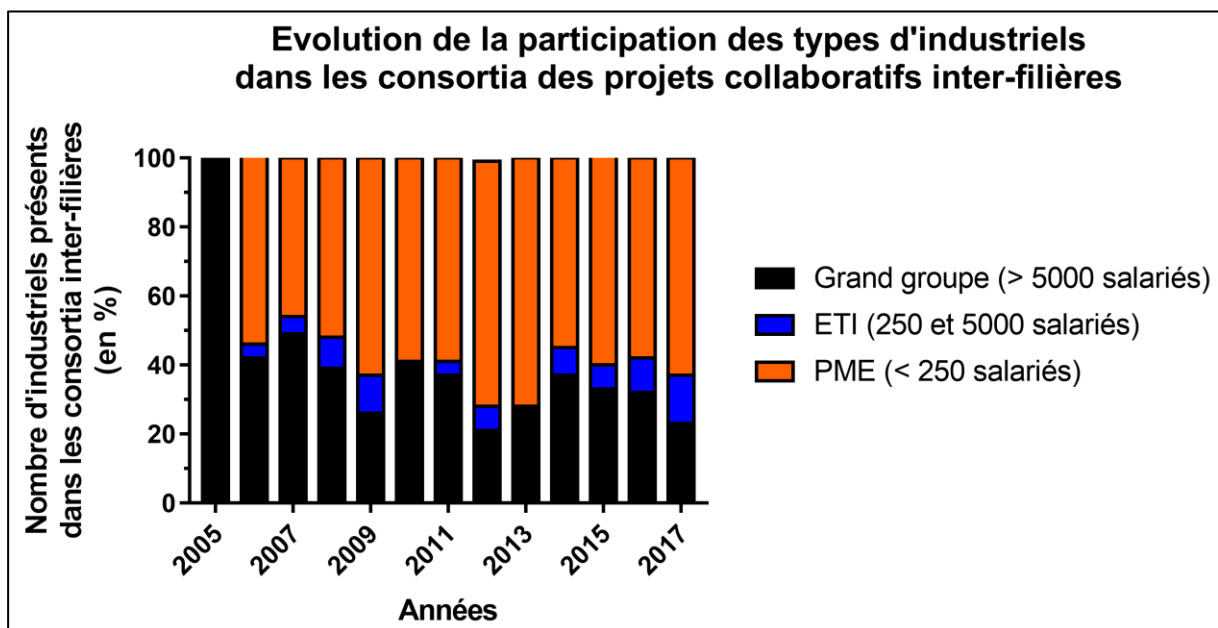


Figure 9: Evolution de la participation des industriels aux projets collaboratifs inter-filières (en %)

On observe que les PME et les grands-groupes sont les types d'industriels qui participent le plus souvent aux projets collaboratifs inter-filières. La participation des ETI est plus limitée en nombre de récurrence. Par ailleurs, sur l'intervalle des 12 ans, on remarque que la participation des grands groupes aux consortia de ces projets intra-filières est globalement en baisse (-3,30% par an en moyenne) et que la participation des PME est en hausse (+2,70% par an en moyenne). Par ailleurs, ces dernières années, la participation des ETI est croissante (+3% par an en moyenne, en particulier sur la période 2013-2017).

On peut ainsi en déduire que les dynamiques de collaborations inter-filières intéressent notamment des PME, ainsi que de plus en plus d'ETI. L'attrait de la diversification des activités est à nuancer notamment pour les plus petites PME, car elles peuvent manquer de ressources pour diviser leurs personnels (Nielsen, 2001; Trumbach, Payne, & Kongthon, 2006; Tsai & Wang, 2005). Néanmoins, nous ne connaissons pas le nombre de salariés des PME précisés ici.

Les grands-groupes sont également intéressés mais leur participation est significativement décroissante. Ceux-ci pourraient privilégier la croissance externe par fusion/acquisition (Boissin, 1994).

Afin de comprendre quels mécanismes peuvent stimuler ces pratiques en particulier pour les industriels de plus petites tailles, nous avons conjointement analysé la littérature et mené des investigations sur le terrain.

4. Etudes de cas spécifiques

Afin d'illustrer notre analyse, nous proposons de détailler deux études de cas : une étude de la filière aéronautique montrant certains éléments qui ont conduit des acteurs à se diversifier ainsi qu'un exemple illustratif de la réussite d'un projet collaboratif de diversification.

A. Exemple de la filière aéronautique commerciale : Airbus en Europe

Accompagnée notamment par le pôle de compétitivité Aerospace Valley, la filière aéronautique commerciale est relativement circonscrite à quelques donneurs d'ordre et avionneurs majeurs qui produisent des appareils, comme *Boeing*, *Airbus*, *Bombardier*, *Embraer* et *Comac*. En Europe et plus spécifiquement dans les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie, seul *Airbus* est présent.

Afin de préserver sa situation concurrentielle, comme d'autres avionneurs majeurs en plus de son rôle d'architecte, *Airbus* a adopté une posture de fabricant qui consiste à maîtriser un module critique et ainsi maintenir en interne certaines connaissances (Brusoni, Prencipe, & Pavitt, 2001). Cette stratégie limite l'émergence de concurrents mais aussi l'autonomie des fournisseurs qui auraient pu prendre en charge une partie de la production et de la base de connaissances. Bien qu'*Airbus* puisse bénéficier d'innovations incrémentales proposées par ses fournisseurs, les échanges sont limités et par conséquent le potentiel d'innovation qui aurait pu permettre une meilleure captation des gains également (Mouchnino & Sautel, 2007).

De la même manière que la stratégie de diversification peut s'établir par croissance externe ou par croissance interne (cf. p.42), ces deux réponses semblent émerger en fonction du type d'acteurs impliqués.

a. Équipementiers et croissance externe

Les équipementiers sont des grands groupes (> 5000 salariés) et fournisseurs de rang 1 qui conçoivent, produisent et livrent le client, en systèmes, sous-ensembles ou modules complets (Salvetat & Géraudel, 2011). On y retrouve notamment certains acteurs français, comme *Thalès*, *Safran*, *Zodiac*, *Latécoère* ou *Daher* qui ont endossé les rôles d'intermédiaires majeurs entre les avionneurs et les sous-traitants de rangs inférieurs (Mazaud, 2007). De ce fait, leurs relations de proximité avec les avionneurs comme *Airbus* sont devenues indispensables et leur permettent de travailler conjointement à la spécification des interfaces.

Il y a quelques années, dans les chaînes de valeur identifiées au sein de la filière aéronautique, les équipementiers étaient à des places de choix (Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques, 2009), jusqu'à ce qu'ils rivalisent même de rentabilité avec les avionneurs (Lecompte-Boinet, 2011). Plus récemment, la fusion de certains équipementiers (*United Technologies Corporation / Rockwell Collins*) a aussi suscité la méfiance d'un avionneur (*Boeing*) (Hepher, Scott, & Bartz, 2017). Cette fusion est à appréhender comme une stratégie de diversification par une croissance externe.

b. Sous-traitants et croissance interne

Concernant les sous-traitants (clients des équipementiers), qui ont la taille de PME (< 250 salariés) voire d'ETI (entre 250 et 5000 salariés), nous avons cherché à mieux comprendre les stratégies qu'ils suivent. Pour cela, nous avons interviewé un des animateurs du pôle Aerospace Valley, lui-même détaché d'un grand équipementier. Les entreprises sous-traitantes avec qui il a noué des partenariats ont régulièrement participé à des projets collaboratifs de Recherche et Technologie (R&T) où les niveaux de TRL sont inférieurs à 6, c'est-à-dire que les produits développés arrivent au mieux au stade de démonstrateur dans un cadre non-opérationnel. Selon lui, généralement deux stratégies de projets sont mises en place par les sous-traitants de rangs 2 et 3 : soit **développer un produit générique**, soit **développer un produit fortement lié à un système existant** de l'avionneur-client. Dans ces projets, les entreprises ont pu maximiser leurs bénéfices lorsqu'elles y ont développé des briques technologiques et des champs de connaissance qui s'intègrent dans leurs propres feuilles de route stratégique et qui pourraient par exemple bénéficier à d'autres clients. Par ailleurs, lorsqu'elle n'est pas adaptée à la stratégie interne de la structure, cet animateur a souligné que la participation à un projet collaboratif de manière opportuniste n'est pas recommandée. En effet, les structures ne rentabilisent pas l'investissement réalisé : par exemple, dans le cas d'une PME financée par un projet FUI, plus de la moitié du budget alloué reste à sa charge.

Ainsi, les sous-traitants de la taille d'une PME ont besoin d'avoir une stratégie autre que celles des projets intra-filières mais qui doit rester adapter à leurs feuilles de route interne. Pour cela, la diversification des activités peut être notamment adaptée aux MEP (Moyennes Entreprises Patrimoniales⁶) ayant entre 49 et 500 salariés (Tréhan, 2004). Cette option peut être plébiscitée dès lors qu'il y a « *une rapidité de mouvement impérative* » (Ansoff, 1980, p. 174). Compte-tenu de la confidentialité des actionnariats, nous n'avons pas pu obtenir une statistique relative au nombre de MEP adhérentes au pôle Aerospace Valley. Cependant, on sait que presque 50% des entreprises de l'aéronautique et du spatial sur le territoire ont entre 50 et 500 salariés (Mazaud, 2007, p. 4) et donc entrent potentiellement dans la catégorie des MEP.

Dans le cas d'un pôle de compétitivité mature comme Aerospace Valley, les MEP adhérentes au pôle sont dotées de nombreuses technologies, qui ne sont pas encore confinées à un marché. Elles peuvent donc être adaptées d'une filière vers une autre plus facilement. Certaines technologies, maîtrisées par les membres du pôle Aerospace Valley semblent offrir de nouvelles fonctionnalités, voire de nouveaux usages (Björkdahl, 2009). Elles sont importantes dans le processus d'innovation (Abernathy & Utterback, 1978; C. Christensen & Rosenbloom, 1995; Dosi, 1988). Par ailleurs, lorsque celles-ci sont relativement génériques et émergentes, elles ne sont pas encore réellement confinées à des marchés spécifiques.

Par exemple, c'est le cas des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), qui sont même considérées comme augmentant le potentiel de diversification (Wulf & Zarnekow, 2011). Ces solutions consistent à ajouter des capteurs, des moyens de communications ou encore des systèmes d'information en temps pilote réel dans des produits à fort contenu technologique. La diversification technologique d'un produit lié à la technologie ne nécessite pas de développement de nouvelles technologies coûteuses et permet

⁶ Les MEP sont des structures dont soit au moins 20% du capital est contrôlé directement ou indirectement par une ou plusieurs personnes appartenant à une même famille ou non, soit au moins 10% est contrôlé directement ou indirectement par une ou plusieurs personnes physiques à condition qu'elles soient majoritaires

simultanément d'élargir les gammes de produits développées à partir de ces technologies qui pourraient alors s'adresser à de nouveaux marchés. En effet, chaque acteur possède des compétences uniques et des connaissances liées à son marché initial développées dans des produits précédents. L'objet de la coopération de diversification n'est pas de les redévelopper mais d'exploiter davantage ce portefeuille de ressources afin d'obtenir un effet levier global sur celui-ci (Grandval & Vergnaud, 2006).

Cette logique effectuale a été notamment suivie par le projet pilote E-pasto qui s'inscrit dans le projet européen Interreg Agripir.

B. Exemple d'un projet collaboratif de diversification : E-Pasto

Dans ce projet, les adhérents du pôle Aerospace Valley et notamment l'ESTIA (qui évoluent dans les filières Aéronautique, Espace, Systèmes embarqués) ont eu l'opportunité d'expérimenter leurs technologies auprès de coopératives agricoles (qui évoluent dans la filière agricole portée par le pôle de compétitivité Agri Sud-Ouest Innovation). En effet, d'un point de vue technologique, la technologie existait déjà, puisqu'il s'agit de la géolocalisation par réseau bas débit. Celle-ci a dû être adaptée dans des colliers connectés utilisables par des éleveurs sur des troupeaux de bovins/ovins. Bien que la technologie existe déjà, de nouvelles contraintes relatives à l'adaptation surviennent : autonomie, masse, positionnement des composants électroniques sur le collier, etc. Ce sont autant de facteurs qui ont dû être pris en compte dans le prototype de balise, illustré en Figure 10.



Figure 10: Illustration du collier connecté et de son positionnement sur le bovin – source : (Llaria, Terrasson, Arregui, & Hacala, 2015)

Suite à ce projet, la solution développée a été optimisée et est commercialisée par la société Aguila Technologies, spécialiste des objets connectés industriels. Cette société a ensuite développé une gamme de solutions de géolocalisation similaires et utilisées dans des filières connexes, qui permettent par exemple le suivi de volatiles. Vers les filières agricoles en particulier et autour de l'écosystème dynamique de l'ESTIA, il semble que cette logique de diversification ait ouvert la voie à d'autres cas d'applications entre les filières agricoles et des systèmes embarqués. Par exemple, lors d'un partenariat entre la société Natural Solutions et un groupe d'étudiants de l'ESTIA, la confection d'un collier pour ovin et caprin anti-loup a été imaginée.

Contrairement aux projets collaboratifs de R&T qui se focalisent sur des niveaux de maturité technologique peu élevés (TRL < 6), l'exemple du projet pilote E-Pasto montre que

les collaborations ont permis de développer un produit avec un niveau de maturité technologique proche de la commercialisation. Cette logique suit les recommandations nationales en la matière⁷, car l'effort de R&T passé doit donc se traduire sous la forme de produits innovants (Bellégo, 2013).

Dans le cadre des travaux présentés ici, notre positionnement se focalise spécifiquement sur les phases amont de ces collaborations, c'est-à-dire lorsque les objets innovants ne sont pas encore clairement définis collectivement. De plus, les membres de ce collectif sont des adhérents des pôles et clusters qui évoluent dans des filières distinctes et donc qui n'appartiennent pas aux mêmes communautés de pratique.

⁷ Les pôles de compétitivité sont des « usines à projets » doivent devenir des « usines à produits d'avenir »

III. L'innovation par la diversification

Les relations entre les notions de diversification et d'innovation ont été évoquées à plusieurs reprises dans la littérature notamment en montrant qu'une base technologique diversifiée constitue une alternative à l'innovation classique (D. J. Miller, 2004). Puis, une étude menée auprès de 544 entreprises européennes établit un lien entre l'augmentation de l'intensité de la R & D, des brevets et le degré de diversification technologique de l'entreprise (Garcia-Vega, 2006). Enfin, la diversification est reconnue comme affectant positivement la capacité à innover (Nesta & Saviotti, 2005; Quintana-García & Benavides-Velasco, 2008).

Dans cette section III, nous proposons un état de l'art des différents travaux qui portent sur l'innovation de manière globale afin de fournir au lecteur une connaissance de ce phénomène complexe et nous soulignons sous forme d'encarts les enseignements et propositions majeures pour le contexte particulier de l'innovation par la diversification.

1. Introduction à l'innovation

L'activité d'innovation est reconnue comme indispensable au progrès économique et social, car sans elle l'économie reste stationnaire (Schumpeter, 1934). Elle est devenue une alternative incontournable pour répondre efficacement aux défis et aux perspectives imposées par la société (Ferioli, 2010, p. 171). De plus, le développement des produits innovants est l'une des approches les plus prometteuses afin de relever des challenges comme la globalisation ou les marchés saturés (Messerle, Binz, & Roth, 2011).

Aussi, l'innovation est une notion aujourd'hui centrale et qui intéresse, depuis quelques années, de plus en plus le grand public. Par exemple, en France entre 2012 et 2017 sur le moteur de recherche Google⁸, on remarque que la fréquence du nombre de requêtes traitant du terme « innovation » a augmenté de 0,36% dans la recherche de pages web et 0,74% dans la recherche d'images. Ces chiffres peuvent être comparés en 2017 avec la fréquence du nombre de requêtes traitant du terme « économie » qui, dans la recherche de pages web, est en baisse de 0,2% pour un nombre d'occurrences similaires en 2012 (Google Trends, 2017).

Néanmoins, le terme innovation est devenu un « *buzzword* » qui est régulièrement utilisé à mauvais escient pour décrire uniquement une nouveauté, qui parfois, n'a pas encore rencontré de succès sur le marché. Or, ceci va à l'encontre même de sa définition (Schumpeter, 1911).

Afin d'apporter des éclaircissements concernant la véritable notion d'innovation, dans cette partie, nous introduisons l'innovation en présentant les différents concepts liés à l'activité innovante et les catégories d'innovation.

A. Mise en perspective des concepts d'innovation, invention technique, découverte scientifique et de création artistique

Comme Jacques Perrin qui définit les concepts d'invention, d'innovation et de découverte scientifique (Perrin, 2001), nous proposons une mise en perspective originale de ces concepts, avec le support d'un exemple extrait des travaux imaginés et représentés par Leonardo da Vinci.

⁸ Le moteur de recherche Google traite plus de 90% des requêtes internet

Dans le cadre de ses travaux réalisés dans les Codex de Madrid (Da Vinci, 1493, p. 46r) et Atlanticus (Da Vinci, 1486, p. 69r), Da Vinci reproduit de nombreuses machines de guerre qui témoignent encore de sa fascination profonde dévouée à améliorer sans cesse la mécanique guerrière (Briost, 2013, p. 2). Ce besoin en armement s'explique notamment par les relations hostiles entre la ville de Florence, gouvernée par la famille des Médicis qui rétribue Da Vinci, et sa rivale Rome, la capitale italienne.

Le *pont autoportant* est l'un des exemples de machines pouvant être utilisée en cas de conflit, en Figure 11. Dans l'exemple de ce pont, on peut imaginer que Da Vinci cherchait à concevoir un moyen de se déplacer au-dessus du vide avec uniquement des éléments structurels simples (comme des poutres), sans aucun moyen de les assembler. De cette opportunité issue d'un besoin ancré dans la réalité (passage de troupe, franchissement d'obstacle, etc.), Da Vinci converge vers une idée de pont capable de s'assembler sans aucun élément additionnel (corde, clou, vis, bien que pourtant existants à la fin du XV^{ème} siècle).

Bien que fortement connotée d'aspects techniques, son idée de concept peut être qualifiée de **création artistique** car elle incite à observer la structure autoportante assemblée avec un nouveau regard. Celle-ci est représentée par un dessin en perspective permettant au lecteur d'imaginer le concept. De son vivant, aucune trace de pont conçu de la sorte n'a été rapportée.

En revanche, celui-ci a depuis été reproduit en suivant son principe de structure autoportante à une seule travée, on peut alors parler d'**invention**. C'est le résultat de l'étape de conception, qui traite la question de manière abstraite, indépendamment de son contexte économique et social (Alter, 2000).

Les principes mécaniques qui permettent au pont d'être autoportant reposent sur les lois de la pesanteur (mises en équation par Isaac Newton au XVII^{ème} siècle) et de frottement (développées par Charles de Coulomb au XVIII^{ème} siècle), deux **découvertes scientifiques** majeures en physique, effectuées après les croquis de Da Vinci.

Actuellement, on retrouve le principe structurel du pont autoportant dans plusieurs domaines dont l'architecture et les jeux pour enfants. Dans ce dernier cas d'application, aucun **brevet** n'est déposé auprès de l'Office Européen des Brevets⁹. En effet, malgré le caractère applicatif en industrie (structure autoportante sans élément de fixation) et l'activité inventive (qui consiste notamment à préciser l'agencement spécifique des poutres afin de parvenir à bâtir la structure complète), les jouets pour enfants (proposés par exemple par la marque Grimm's[®]) n'offrent pas de réelle nouveauté technique : puisque cela existait déjà. Par ailleurs, en adaptant le principe initial pour le transformer en jouet ludique (couleurs, nombre d'éléments, etc.), cette invention technique a rencontré un marché pour qui son aspect est nouveau, ce qui en fait une **innovation** (Perrin, 2001; Rodgers, 1989). On remarque ici que le marché du jouet de l'enfant, est plutôt éloigné des attraits guerriers visés par Da Vinci. En d'autres termes, le jouet de *Grimm's*[®] est une diversification du pont autoportant de Leonardo Da Vinci.

Ces quatre concepts de création artistique, invention, découverte et innovation sont illustrés sur la Figure 11.

⁹ Accessible à l'adresse : <https://worldwide.espacenet.com/>

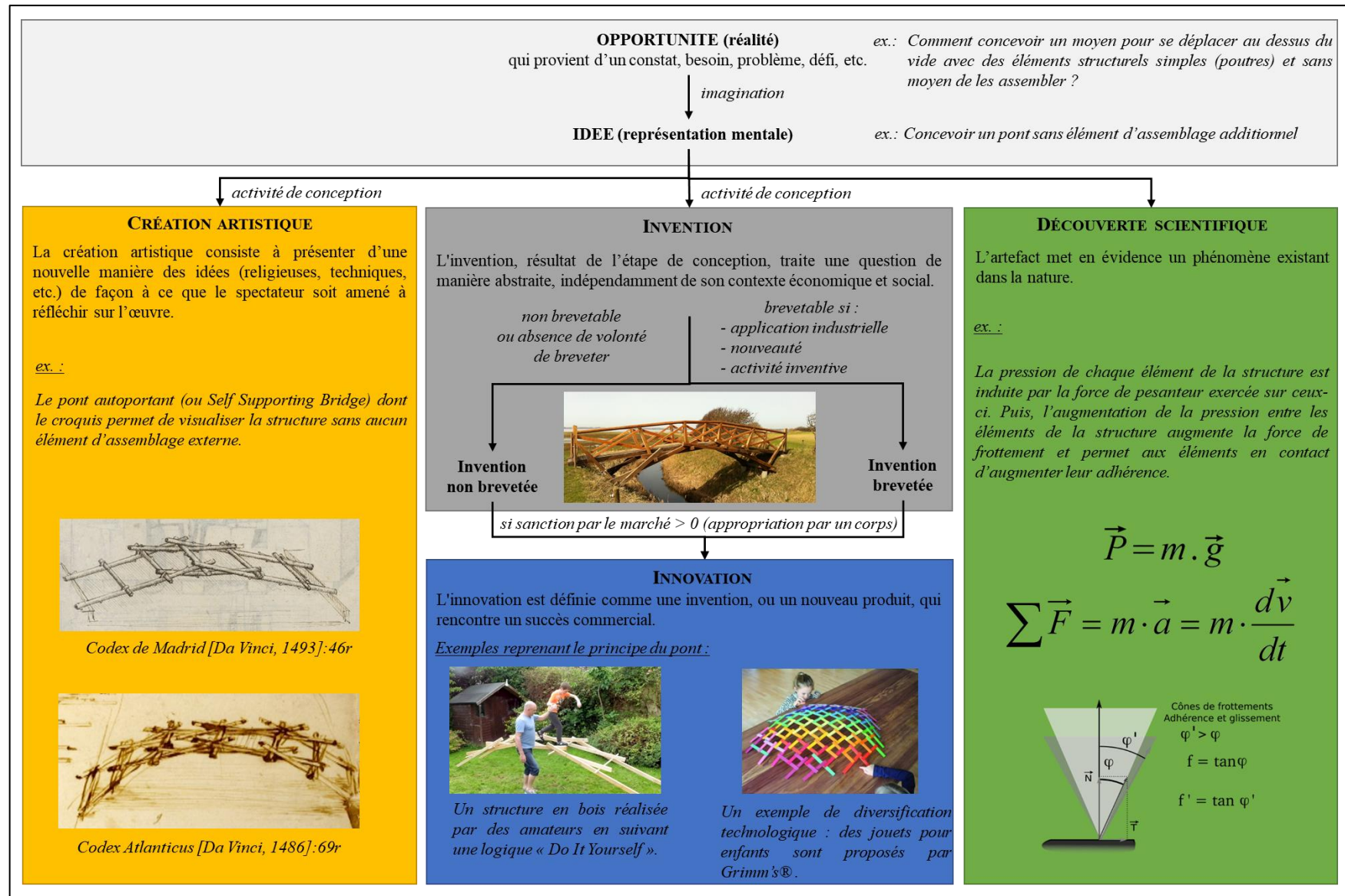


Figure 11: Mise en perspective des concepts de création artistique, d'invention, de découverte scientifique et d'innovation

B. Les catégories d'innovation

Toutes les innovations n'ont pas le même impact, la même portée et ne transforment pas notre quotidien de la même manière. De nombreuses études ont cherché à classer les innovations selon plusieurs critères : le type, la nature, l'objet ou encore l'intensité (Kotsemir & Abroskin, 2013; Lopes, Kissimoto, Salerno, Carvalho, & Laurindo, 2016; OCDE, 2005; Synersud & Créalia, 2012). Parmi celles-ci, la classification de l'OCDE semble être conventionnellement utilisée.

Dans sa démarche pour établir une catégorisation unifiée de l'innovation, l'OCDE (*Organisation de coopération et de développement économiques*) propose quatre natures d'innovation (OCDE, 2005), illustrées en Figure 12 par (Buisine, 2015). Chacune des natures de l'innovation se décompose alors en différents objets d'innovation. Par exemple, une innovation d'un procédé de production peut être technique, matérielle ou logicielle.

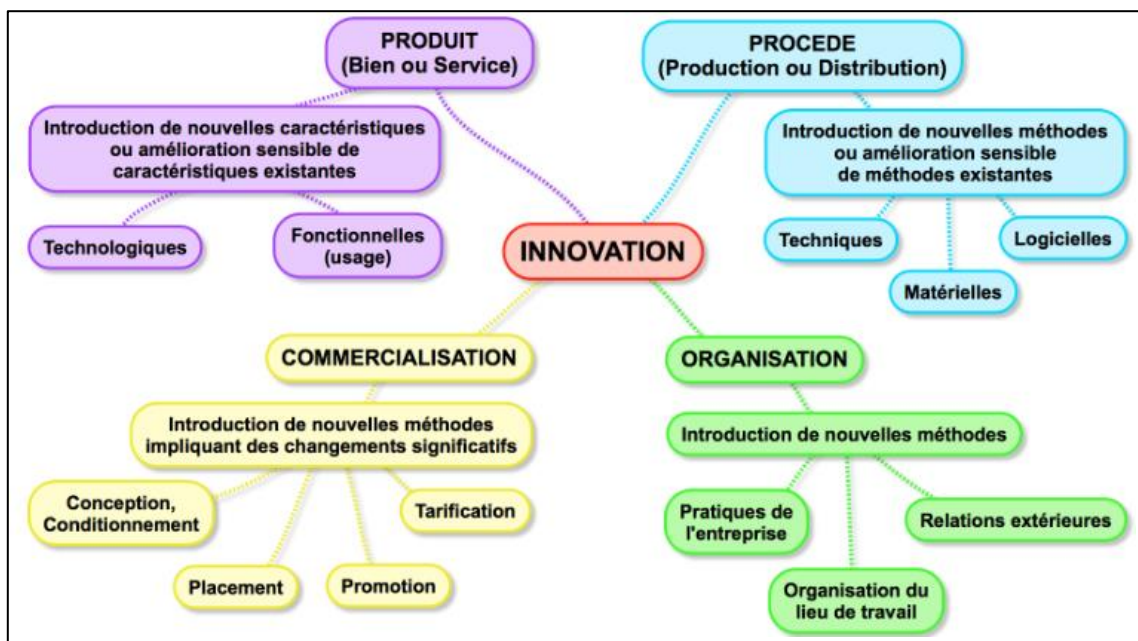


Figure 12: Les catégories d'innovation – source : (Buisine, 2015)

Pour compléter cette classification, on distingue dans la littérature scientifique deux intensités d'innovation qui sont souvent opposées (C. Christensen, 2003; Harvard Business Review, 2017; Perrin, 2001).

- L'innovation de rupture (ou radicale, majeure) qui est peu récurrente. Les innovations de rupture sont en mesure de créer de nouveaux marchés dans lesquels aucun concurrent n'est encore positionné.
- L'innovation incrémentale (ou mineure) plus fréquente. Les innovations incrémentales sont moins valorisées bien que leurs bénéfiques puissent être sous-estimés (Rothwell, Gardiner, Schott, & Pick, 1983).

La notion d'intensité d'innovation est relative à son degré de nouveauté. C'est-à-dire que lorsqu'une intensité d'innovation est donnée, celle-ci est intrinsèquement liée à la situation dans laquelle un individu l'énonce en tant que telle. Un produit peut être nouveau pour un client, sans l'être pour une entreprise ou pour la filière à laquelle il appartient et réciproquement (Quintana-García & Benavides-Velasco, 2008). Deux travaux croisés (Boden, 1994b; Suwa,

Gero, & Purcell, 2000) définissent la nouveauté en fonction de l'individu (*Psychological-novelty*), en fonction de l'historique (*Historical-novelty*) et du contexte (*Situational-novelty*). Une idée P-nouvelle vient d'être imaginée pour la première fois par un individu, une idée H-nouvelle n'avait jusqu'alors été imaginée par personne tandis qu'une idée S-nouvelle est inédite dans le contexte dans lequel elle est appliquée.

Dans le cas spécifique de la diversification des activités, la nature ainsi que l'objet des innovations sont recherchés. Le prisme de la nouveauté est abordé d'une manière très intéressante puisqu'en procédant à des adaptations légères du produit dans la filière d'origine, le produit peut être perçu comme étant nouveau dans la nouvelle filière visée.

Pour illustrer, lorsqu'un processus, qui assure d'ordinaire une sécurité de fonctionnement maximale dans la filière aéronautique, et que celui-ci est amené dans la filière santé, l'innovation apportée par l'intégration d'un tel processus est capitale et de rupture. La collaboration en matière de sécurité de fonctionnement des acteurs du pôle Aerospace Valley avec l'entreprise CARMAT qui développe un cœur artificiel, fait figure d'exemple en la matière.

Par ailleurs, les champs de recherche visant à analyser les innovations ne se limitent pas à les catégoriser mais visent également à comprendre comment le processus innovant peut être efficient et efficace. Selon (Akrich, Callon, & Latour, 1988), « *ce dont nous avons tous besoin, pour progresser dans l'art de gérer des innovations, c'est d'une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels celles-ci réussissent ou échouent afin d'élaborer quelques principes qui servent de guide à l'action* ». Ces éléments introductifs à l'innovation étant précisés, nous avons choisi d'approfondir l'ensemble des approches théoriques permettant de décrire le processus innovant.

2. Approfondissement à l'innovation

Notre approche s'inscrit dans le courant et l'approche des travaux de Simon qui propose le terme de sciences de l'Artificiel (Simon, 1996) pour décrire toutes les sciences qui ont pour vocation l'étude de ce qui est construit par l'homme (dans un large spectre qui va des organisations sociales complexes jusqu'aux objets les plus communs). L'analyse des processus d'innovation par les sciences de l'Artificiel s'explique par 3 points fondamentaux.

- Le refus de traiter les sciences humaines sur le modèle exclusif des sciences naturelles, celui de la soumission à des lois naturelles.
- Le refus du découpage entre les sciences et les humanités en recherchant le noyau commun de connaissances qui les relie.
- Le caractère contingent des innovations imaginées par l'homme, parce qu'elles sont créées pour répondre à des besoins à un moment, ce qui conduit Simon à les caractériser d'artificialités.

Afin de mieux comprendre le processus innovant et donc mieux tenter d'anticiper cette science de l'Artificiel, de nombreuses disciplines scientifiques sont utilisées (Benoit, 2008; Ram, Cui, & Wu, 2010). Nous avons retenu certaines de ces approches complémentaires pour illustrer les défis de l'innovation, puis proposons une revue des processus d'innovation avant de préciser quelques bons comportements stratégiques différenciant.

A. Les défis de l'innovation

Dans certains cas, l'innovation représente un tel coût à travers un investissement cognitif important, une implication forte, qu'elle peut conduire à un état d'anxiété dangereux. Dès lors, l'individu qui porte l'innovation peut préférer sortir du système, retrouver un rôle ou une fonction à l'abri du chaos. Norbert Alter rapporte que Schumpeter qualifie l'innovation de « *destruction créatrice* » (Alter, 1993, p. 44). Ce changement est alors indispensable puisque les bénéfices produits par l'innovation sont inexistantes comparés aux troubles causés. Dans cette optique, il ne peut y avoir de pratiques d'innovations pérenne si nous n'étudions pas en préambule les problèmes majeurs que suscitent les innovations et les principaux enjeux économiques et sociaux.

a. Problèmes majeurs de l'innovation

Le management de l'innovation se heurte à quatre problèmes majeurs (A. Van de Ven, 1986).

- (1) Problème humain de gestion de l'attention car les organisations sont construites pour se focaliser sur un élément, en protégeant les pratiques existantes, plutôt que de prêter attention aux développements de nouvelles idées.
- (2) Problème de processus en mesure de gérer les idées comme une pratique courante entre les acteurs, car même si la conception ou l'invention peut être une activité individuelle, l'innovation est une réussite collective.
- (3) Problème structurel de la gestion des relations partielles, car la multiplication des personnes et des transactions qui intègrent le processus entraîne la prolifération des idées. Il faut coordonner l'ensemble des acteurs sachant que chacun d'entre eux est nécessaire.
- (4) Problème stratégique du leadership institutionnel, car les innovations ne s'adaptent pas seulement aux dispositifs institutionnels et industriels, mais elles transforment aussi la structure et les pratiques de ces environnements.

Le premier problème apparaît souvent comme étant majeur et nous proposons une réflexion relative à celui-ci, puisqu'il révèle notamment des traits paradoxaux. En effet, dans un processus d'innovation, on sollicite les connaissances d'individus dont l'apprentissage est basé sur l'expérience afin de générer de nouvelles propositions en rupture avec leurs propres routines organisationnelles (Chanal, 2000b). C'est-à-dire que l'on cherche à exploiter des ressources et en même temps, à explorer de nouvelles voies grâce à ces mêmes ressources. En pratique, il est difficile de s'extraire de ses habitudes puisque pour résoudre des problèmes ponctuels, chacun développe ses propres automatismes et routines. La prise de recul est donc centrale. Pour y arriver des approches spécifiques ont été développées. Par exemple, les individus peuvent recourir à la méthode synectique (Gordon, 1961). En plus de formaliser qu'il faut rendre « *l'étrange familier* »¹⁰ pour résoudre les problèmes, cette méthode invite à rendre « *le familier l'étrange* »¹¹ au quotidien pour détecter de nouvelles opportunités. Aussi, **une partie de dilemme de l'innovation peut être résolue en remettant en question ses pratiques quotidiennes.**

¹⁰ Traduction littérale de la locution « *Making the strange familiar* »

¹¹ Traduction littérale de la locution « *Making the familiar strange* »

Ces problèmes sont intimement liés aux freins qui entravent le bon déroulement des démarches d'innovation. Du point de vue des exploitants, trois raisons majeures sont exprimées (Alter, 1993, p. 449; Schumpeter, 1911).

- i. Des raisons objectives liées à l'incertitude que représente l'innovation potentielle, qui se traduit par des difficultés à prévoir la production,
- ii. Des raisons subjectives qui sont relatives à l'imagination de nouvelles normes, qui risquent de bouleverser les organisations mises en place,
- iii. Des raisons sociales, c'est-à-dire la gestion des relations avec les autres acteurs dans le processus d'innovation.

Afin de pallier ces problèmes et les raisons afférentes, il convient plus en détail d'étudier quelques éléments théoriques à propos des processus d'innovation qui nous paraissent particulièrement pertinents dans le cadre de notre étude.

b. Les enjeux économiques et sociaux

Selon Joseph Schumpeter, célèbre économiste qui popularisa le terme et cité par (Rottmann, 2014), l'innovation est une décision économique qui vise à la diffusion d'une invention au travers de son application dans ou par la firme, qui déploie le potentiel économique d'un résultat produit dans le champ de la connaissance. La décision déclenche un processus qui débouche sur l'intégration couronnée de succès d'une création ou d'une invention sur un marché (Schumpeter, 1911).

L'innovation est essentielle pour le développement économique et la compétitivité en particulier dans les pays occidentaux (Midler, Maniak, & Beaume, 2012; OCDE, 2010). Esko Aho, grand acteur industriel et un des anciens représentants du gouvernement finlandais avait fait une allocution médiatisée en opposant volontairement R&D et innovation¹². Une conclusion similaire décrit **l'innovation comme l'art de transformer des connaissances en richesses** (Maxant, 2004).

Aussi, la pratique de la transformation de connaissances en richesses paraît indispensable pour que les inventions puissent rencontrer les marchés, en 3 points.

- Pour accéder à certains marchés comme ceux des hautes technologies (informatique, électronique, etc.), l'innovation est une condition *sine qua non* (Boly, 2008).
- Pour rester sur certains marchés concurrentiels, l'innovation est considérée comme le prix à payer (Kline & Rosenberg, 1986).
- Pour créer de nouveaux espaces de marchés, les innovations de rupture (ou radicale) peuvent être recherchées (Rédaction Paris Innovation Review, 2011). Ici, les entreprises doivent être en mesure d'assurer la transmission des innovations radicales issues des activités d'exploration vers la phase d'exploitation (Ferrary, 2008).

¹² La carrière d'Esko Aho a été marquée successivement par ses fonctions de Premier ministre Finlandais, de Président du fonds national finlandais pour la R&D et enfin de Vice-président exécutif du groupe Nokia. Lors d'un discours, il aurait énoncé que « *La R&D transforme l'argent en connaissances et l'innovation en fait l'opposé, c'est à dire qu'elle transforme les connaissances en argent et j'ajouterai en bien-être car dans certains cas le résultat est du bien-être. Et il est très important que nous comprenions que l'innovation n'est pas la même chose que l'invention ou la R&D* ».

Au niveau de la politique conduite pour structurer les clusters en Europe, Esko Aho précise qu'il est important de s'assurer que les clusters soient définis en termes de relations de marché, de connaissances et non de filières traditionnelles. Cet élément appuie la vision dynamique des filières portées par les clusters et les relations inter-clusters, qui à terme peuvent les transformer (cf. p.129).

Selon Abraham Maslow, « *la vie est un mélange de routine et de créativité [et au sein d'une entreprise] tout manager a deux missions, aussi importante l'une que l'autre : conserver et innover* ». La première mission peut se traduire par exemple par la pérennisation des ressources humaines en utilisant des bonnes pratiques de gestion des carrières (Doh, 2006).

La deuxième mission peut être perçue comme la capacité à répondre de manière créative à un besoin identifié (c'est-à-dire nouvelle dans un domaine selon (T. Amabile, 1983)), en créant de la valeur et en s'assurant de son appropriation par ses destinataires (Groff, 2009). Cette capacité suppose la réalisation de combinaisons inédites et plus efficaces mettant en jeu des ressources préexistantes dans l'entreprise (Schumpeter, 1934), qui doit être repensée puisque l'innovation peut la bouleverser (Horowitz, 1999, sec. 6.3.5). En effet, l'innovation peut conduire au **renouvellement non seulement de l'objet de l'innovation mais également des espaces de jeu** (Alter, 1993), c'est-à-dire des écosystèmes dans lesquels celles-ci s'appliquent. Dès lors, ce changement engendre une part d'incertitude et d'inconnu. C'est un parcours qui de décision en décision conduit le bon produit au bon moment sur le bon marché (Akrich et al., 1988). L'innovation est le fruit d'une réussite collective dont l'origine remonte à une idée, dont les personnes impliquées à différents instants, se sont engagées dans des transactions avec d'autres personnes dans un ordre institutionnel (A. Van de Ven, 1986). Son processus repose sur la conception sous quelque forme que ce soit, qui doit permettre des remaniements essentiels au succès final (Kline & Rosenberg, 1986). Aussi, cela revient à gérer un nombre croissant de transactions au fil du temps (Commons & Parsons, 1970), qui induisent des changements indispensables malgré des inerties de tout ordre (Wolfe, 2007). *In fine*, l'innovation permet ainsi de renouveler perpétuellement les organisations.

Afin d'avoir plus facilement l'opportunité de développer une innovation dans une structure, une solution peut consister à faire sortir exceptionnellement du processus de fonctionnement réglé, les acteurs impliqués dans l'élaboration de cette innovation.

Au travers des relations inter-clusters des membres, le parcours d'innovation pourrait être facilité en permettant aux adhérents de collaborer dans les phases amont, par exemple avec des expériences pilotes. Celles-ci guident la réalisation des premières expérimentations en s'affranchissant notamment des pratiques usuelles.

Une des originalités majeures de ces travaux est la mise en abyme de l'innovation. Nous tentons de développer une méthode innovante (c'est-à-dire notamment inventée pour, et utilisée par, les animateurs de clusters) visant à faire émerger des projets collaboratifs d'innovation.

B. Revue des processus d'innovation

Un processus est défini comme une suite continue d'opérations, d'actions constituant la manière de faire, de fabriquer quelque chose (Larousse, 2017). Dans le cas des processus d'innovation ceux-ci correspondent à une succession d'épreuves et de transformations non prévisibles dans laquelle une série d'acteurs crée des liens et forme des réseaux (Callon & Latour, 1986).

Après avoir recensé les caractéristiques générales suivies par les processus d'innovation, nous avons ensuite choisi de détailler quelques modèles théoriques de l'innovation en lien avec la diversification.

a. Caractéristiques générales

Comme en témoigne le modèle de traduction de (Akrich et al., 1988; Callon & Latour, 1985) qui est interactif et itératif avec les acteurs, **le processus d'innovation est reconnu comme non-linéaire**. Nombreux sont les travaux de recherches qui appuient cette vision et refusent la linéarité du processus d'innovation (Kline, 1985; Kline & Rosenberg, 1986; Pahl & Beitz, 1986). Cette modélisation du processus permet d'inclure des interactions avec des sources d'informations externes à l'entreprise, ainsi que des retours d'informations entre des phases amont et des phases aval des projets.

Pour innover, il est conseillé d'éviter les modèles trop rigides, mécaniques, les définitions trop précises des tâches et des rôles ainsi que les programmes trop contraignants (Akrich et al., 1988, p. 4). Toutefois, **le processus d'innovation a besoin d'être formalisé** comme une préconisation plutôt que comme une règle à suivre dans un climat créatif. Pour cela, l'organisation innovante doit prévoir des structures et des règles pour cadrer l'action collective tout en laissant aux acteurs des espaces d'autonomie, pour pouvoir rompre avec les routines et les règles (Chanal, 2000a). La nécessité de cette formalisation ne doit pas entrer en conflit avec la nécessité d'une improvisation (Vera & Crossan, 2005). Lorsque le processus est convenablement formalisé, il semble dès lors intéressant de capitaliser à chaque étape les problèmes identifiés, les idées générées, etc. Au travers de l'utilisation de bases de données qui pourront s'avérer utiles (Groff, 2004, p. 74), la capitalisation et la gestion de ces données pourrait apporter des contenus supplémentaires pour de futures mises en œuvre du processus.

Ainsi pour définir un processus d'innovation, il faut adopter une approche flexible, et compréhensible par tous les acteurs malgré sa non-linéarité. Le processus doit être une source de suggestion dans le fonctionnement d'une organisation plutôt qu'une source de contraintes freinant une dynamique d'innovation.

Au niveau de notre approche méthodologique de développement sur terrain, c'est cette logique que cherche à suivre les différents protocoles conduits dans les ateliers de créativité.

Au niveau des idées potentiellement convertibles en de futurs projets collaboratifs d'innovation, il est important que des idées puissent suivre des étapes des développements dans les phases amont, au sein d'un processus non-linéaire voire unique d'un projet à l'autre.

Afin de suivre l'évolution du produit, le recours à un modèle peut être intéressant. Un modèle permet de réaliser une représentation schématique d'un processus ou d'une démarche raisonnée (Larousse, 2017). En utilisant un modèle spécifique, la performance du produit innovant dans un marché peut être notamment représentée, ce qui est intéressant dans le cas de la diversification des activités.

b. Suivi de la performance des innovations : les S-curves

Pour modéliser la capacité qu'a un produit à se réinventer, les « courbes en S » (ou *S-curves*) représentent l'évolution de la performance d'un produit dans le temps (C. Christensen, 1992; Foster, 1986). Cette courbe est un modèle puisque la perception de l'évolution du nouveau paradigme peut-être décalée par rapport à la réalité (De Brabandere, 2003, p. 103). Dans le cas d'un processus d'invention destiné à rendre mature un nouveau produit, à chaque étape de la courbe, est associée une action de fond, comme représenté en Figure 13.

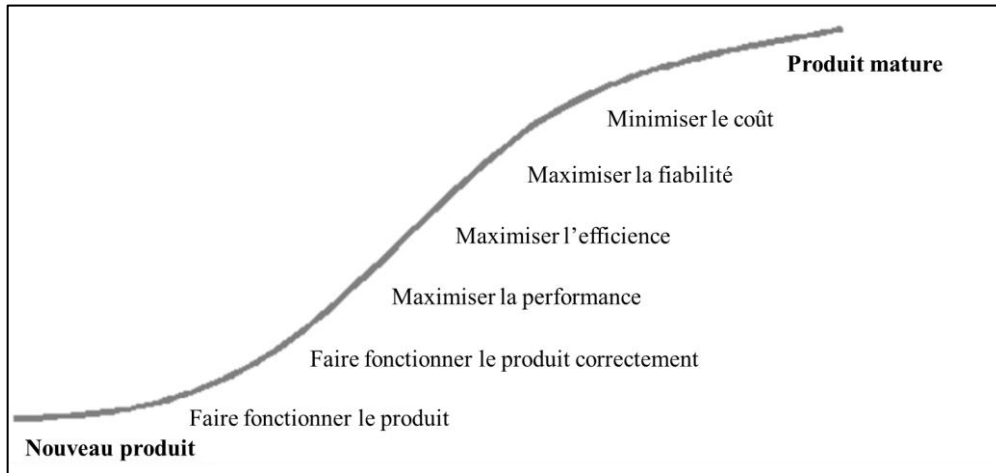


Figure 13: Représentation en S-curve des actions typiques centrées sur l'invention - traduit de (Mann, 1999)

Lorsque plusieurs technologies concourent à l'intégration de produits similaires, plusieurs *Courbes en S* traduisent des sauts technologiques permettant de faire évoluer ces produits. Chacune des courbes est amorcée par l'émergence d'une technologie unique.

(C. M. Christensen, 1997) cite l'exemple des disquettes pour ordinateur dont la taille et la capacité ont évolué. Cette diminution de la taille des disquettes (initialement les disques faisaient 8 pouces, puis 5,25 pouces et enfin 3,5 pouces) s'est accompagnée d'une augmentation de la capacité moyenne de stockage. Des optimisations ou innovations incrémentales permettent de remonter le long d'une même *courbe en S* et offrent une performance de produit immédiatement supérieure mais limitée à terme et de ce fait moins pérenne. Des innovations de rupture se traduisent par une nouvelle courbe en S qui se juxtapose à la précédente. Dans l'immédiat, la performance du produit est inchangée voire inférieure, mais à terme, ces innovations sont indispensables afin d'obtenir une performance significativement supérieure.

Nous proposons de représenter une adaptation de l'étude concernant l'évolution des tendances des capacités de stockage via différents formats de disquettes, en Figure 14. A noter qu'en ordonnée, la performance du produit est traduite par la capacité moyenne de stockage des disquettes introduites sur le marché chaque année. Aussi, l'ordonnée représente la performance du produit au sens de sa diffusion.

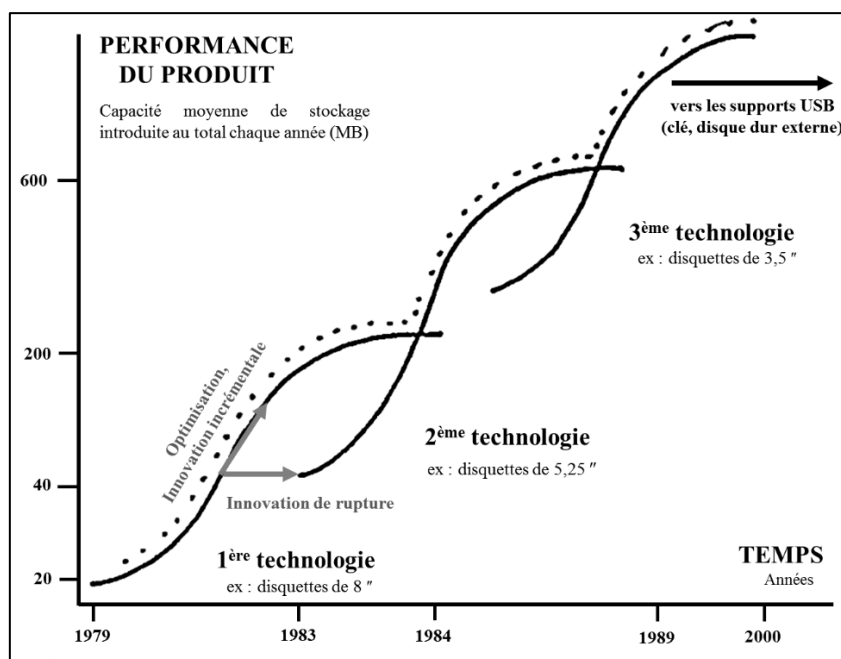


Figure 14: Représentation de l'augmentation des capacités moyennes de stockage - traduit et adapté de (C. M. Christensen, 1997)

Par ailleurs, dans le cas où plusieurs technologies existent et sont destinées à un même marché, la performance du produit n'est pas le seul critère à prendre en compte. En effet, le modèle économique doit également être pris en compte. Par exemple, dans le secteur des imprimantes, l'impression laser est de meilleure qualité, précision, rapidité que l'impression à jet d'encre mais cette dernière est moins onéreuse à l'achat et convient donc spécifiquement pour des utilisateurs souhaitant acquérir une imprimante moins onéreuse à l'achat (C. M. Christensen, 1997).

Aussi, il est nécessaire d'avoir une analyse multicritères (au-delà de l'unique performance du produit) pour décrire des *courbes en S* dans le processus d'innovation. On peut noter plusieurs travaux qui convergent dans cette direction comme :

- la matrice QFD (*quality function deployment*) (Akao, 1997), qui par une analyse comparative du marché permet d'améliorer la qualité et le développement des produits,
- la stratégie Océan Bleue (W. C. Kim & Mauborgne, 2005), qui met en place une analyse comparative du marché existant selon plusieurs critères. La création d'un nouveau critère différenciant peut entraîner ainsi l'émergence d'un nouveau marché, qui facilite alors le développement du produit dans un contexte moins concurrentiel.

Lorsqu'une même technologie est mise à la disposition de plusieurs marchés, comme cela peut être le cas lors de la phase de diversification des activités des clusters, la représentation du processus d'innovation sous forme de *courbe(s) en S* peut encore être utilisée. Cette fois, cette représentation permet de mettre en évidence que le développement d'une technologie (2) dans un marché parallèle (B) permet à celle-ci de se développer en limitant la concurrence. Une fois cette technologie (2) mature, elle est en mesure de traiter plus efficacement les performances sollicitées par le marché initial (A) et vient en remplacement de la technologie (1) précédemment utilisée.

Dans l'exemple des disquettes de stockage, (C. Christensen, 1992) explique que la diffusion des disquettes de stockage (aux formats de plus en plus petits) a été facilitée par l'existence de plusieurs marchés dans l'informatique : les ordinateurs portables et les ordinateurs fixes. Les ordinateurs portables ayant des capacités inférieures aux ordinateurs fixes, les performances nécessaires au niveau des disquettes sont inférieures. La bonne idée a consisté à intégrer d'origine sur les ordinateurs portables des lecteurs de disquettes de formats plus petits permettant ainsi aux constructeurs de diffuser cette technologie puis de l'améliorer, en Figure 15.

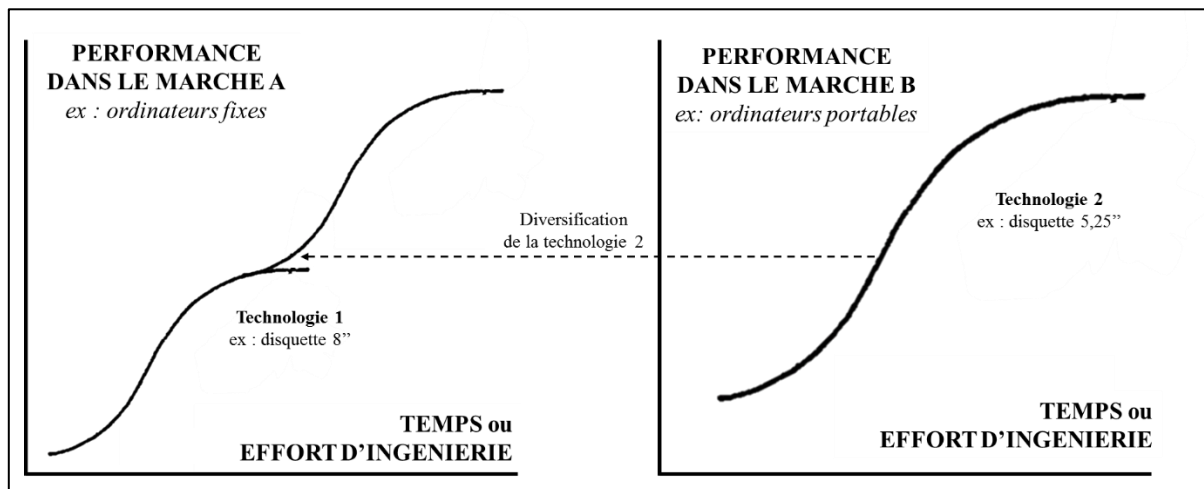


Figure 15: Représentation de l'intérêt de la diversification sous forme de s-curves - traduit et adapté de (C. Christensen, 1992)

En fonction des attentes du marché et des possibilités des parties-prenantes, ceux-ci peuvent privilégier des innovations incrémentales pour progresser plus vite mais moins loin *a contrario* des innovations de rupture. Dans le cas spécifique de la diversification d'une technologie vers d'autres marchés, l'utilisation d'une technologie dans un nouveau marché permet de l'amener à maturité plus facilement en limitant la concurrence entre les différentes technologies présentes dans le marché de base.

A travers ce dernier exemple, on voit bien que le produit innovant, porteur de la technologie, est important mais la stratégie suivie pour le diffuser l'est tout autant.

c. Diffusion des innovations et intéressement progressif des parties-prenantes

Au niveau du marché, le modèle de diffusion de l'innovation (Rogers, 1995) indique qu'une innovation est diffusée au fur et à mesure et que la sensibilité à la nouveauté de chaque consommateur est au centre de leur rapidité d'adoption. (Moore, 1991) désigne et quantifie chaque catégorie d'individus : les innovateurs (ou *geeks*), les adoptants précoces, les majorités précoces et tardives et les retardataires ou réfractaires (misonéistes, néophobes). On remarque que la représentation de la courbe d'adoption (en termes de fréquence cumulée) s'apparente à une *courbe en S*, en Figure 16.

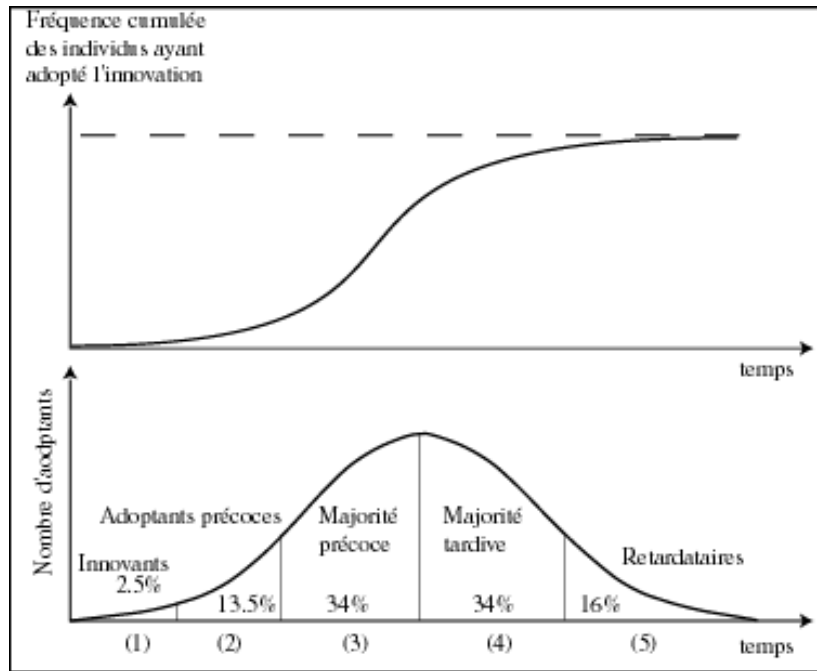


Figure 16: Courbes d'adoption de l'innovation - source (Matthieu, 2009)

Même si cette représentation de la mécanique de diffusion de l'innovation est acceptée, le principe du modèle qui repose sur le fait que l'inventeur invente et l'utilisateur adopte est remis en question par les sociologues.

Au niveau des parties-prenantes en charge de contribuer au développement, l'innovation est considérée comme un processus sociotechnique d'intéressement qui consiste à mobiliser des acteurs autour du projet d'innovation en évolution, conduisent à l'enrôlement de certains d'entre eux, clés dans le succès (Akrich et al., 1988). Ainsi, l'innovation évolue au gré des échanges entre acteurs : elle avance parce que certains d'entre eux trouvent avantage à sa diffusion, et même si pour ce faire ils sont amenés à s'opposer à d'autres (Alter, 1995, p. 82). Certains exemples modernes pourraient s'apparenter à ce modèle d'intéressement : les dynamiques de co-création, d'innovation ouverte, d'*open source* et *open hardware* voire même de *crowdfunding* (financement participatif), où chacun est libre, à sa manière, d'adopter l'innovation proposée et ainsi mieux se l'approprier.

Aussi dans les phases amont, pour qu'une idée de projet d'innovation puisse se diffuser et conquérir de nouvelles parties-prenantes, il est indispensable que la structure même de l'idée soit en mesure de permettre aux parties prenantes de les intéresser. L'intérêt qu'un individu peut avoir à propos d'une idée est donc un élément d'intérêt majeur à recueillir.

Lorsqu'une entreprise souhaite innover et que cela touche notamment son mode de fonctionnement organisationnel, la réaction de chaque individu est bien différente. A ce sujet, (Alter, 1993) met ainsi en lumière l'existence de trois types d'acteurs dans le processus innovant et leurs actions respectives dans les trois phases de jeu majeures dans le processus d'innovation, décrits en Figure 17.

Type d'acteurs	Phase 1 De l'incitation à l'innovation	Phase 2 Appropriation	Phase 3 Institutionnalisation
Direction	Elle porte le projet	Elle laisse faire	Elle reprend en main
Innovateurs (= professionnels)	Ils résistent car ils ne distinguent pas encore comment trouver parti de ce changement	Ils donnent sens au projet initial en le déformant	Ils deviennent résistants car ils perdent une partie du terrain conquis
Légalistes	Ils résistent car le changement des règles du jeu semble modifier à leur désavantage l'ordre établi	Ils renforcent leur stratégie de résistance	Ils aident la direction pour faire en sorte de remettre en place des règles

Figure 17: Phases de jeu des acteurs de l'innovation - interprétation de (Alter, 1993)

Dans une démarche d'innovation entre clusters, les participants peuvent être de la direction, des innovateurs ou bien des légalistes et venir même de PME sans que l'animateur ne puisse le maîtriser et n'en soit informé. Idéalement, il conviendrait *a minima* d'identifier le profil de chaque individu afin qu'il puisse intervenir au moment opportun. Toutefois, notre action prend place lors de la phase 1. Or, dans ces travaux en phases amont entre les clusters, il n'est pas possible d'opérer une sélection. Il est donc nécessaire de collaborer avec les individus le souhaitant.

L'animateur doit adapter ses interventions en connaissance de cause. La direction n'a pas besoin de stimulus spécifique mais doit porter le projet innovant au sein de chaque entité, les innovateurs doivent comprendre comment ces innovations pourraient leur être profitable, tandis que les légalistes pourraient par exemple utiliser leurs connaissances des règles du jeu pour anticiper et faciliter les changements.

Ces différents modèles régissent les dynamiques actuelles d'innovation et peuvent être intégrés dans de nombreuses stratégies d'innovation. Ces dernières visent généralement à se différencier de l'existant afin d'aboutir à des innovations plus importantes.

C. Quelques comportements stratégiques différenciant pour innover en diversification

Afin de multiplier les chances d'aboutir à des innovations en diversification, nous présentons plusieurs comportements stratégiques d'innovation en lien avec notre intervention dans les phases amont visant à développer des projets collaboratifs d'innovation de diversification des activités.

Ces éléments fournissent des indications pour la constitution d'une équipe aux profils hétérogènes, dans l'intérêt d'imiter d'autres innovations potentielles, dans la stratégie à privilégier en se positionnant sur des marchés moins saturés et également dans le fait de travailler en étant en marge de la conception réglée.

a. Optimiser la composition des équipes projets

Le groupe est un des dispositifs clés de l'innovation (Meingan, 2017) et le fonctionnement d'organisations innovantes (dites adhocratiques) permet de dépasser les frontières bureaucratiques habituelles pour saisir les opportunités, résoudre des problèmes, et obtenir des résultats (Mintzberg, 1989; Waterman, 1990). Afin d'obtenir les effets escomptés, on peut

s'appuyer sur les compétences propres aux innovateurs, qui se résument en 14 points selon (Boly, 2008, p. 215).

Compétences pour innover
Créativité
Autonomie
Esprit expérimental
Savoir repérer des opportunités
Compétences intégratrices
Capacité à traiter des données relevant de disciplines variées
Savoir adopter différents points de vue
Esprit critique
Capacité à formaliser des problèmes (Cahier des Charges précis)
Goût de la concrétisation
Logique client (l'intégrer dans son équipe de conception)
Attrait pour le futur et le changement (ne pas chercher à combattre les résistances mais adopter une approche positive)
Savoir établir des liens
Savoir créer un sens du développement partagé

Tableau 7: Résumé des compétences pour innover – adapté de (Boly, 2008, p. 215)

Ces compétences pourraient être rappelées comme des règles à suivre par les acteurs engagés dans une démarche d'innovation, notamment car, par extension, il a été relevé qu'un brainstorming reprenant les règles d'Osborn est plus efficace qu'un *brainstorming* ne les utilisant pas (Parnes & Meadow, 1959; Paulus, Nakui, Putman, & Brown, 2006a; Weisskopf-Joelson & Eliseo, 1961; Winston M. & Rains, 1965).

Une série de facteurs permettant de favoriser l'innovation au niveau d'une équipe sont identifiés (Hülshager, Anderson, & Salgado, 2009). Nous proposons une compilation de résultats de cette étude, au Tableau 8.

Stades	Facteurs positivement liés à l'innovation	Facteurs négativement liés à l'innovation
Choix de l'équipe	Cohésion de l'équipe	Longévité de l'équipe
	Taille de l'équipe	
	Diversité professionnelle (tâche, fonction, profession, éducation, connaissances, compétences, expertises, tenure, etc.)	Diversité des antécédents (âge, sexe, origine ethnique, etc.)
Mode de management de l'équipe	Orientation des tâches	Conflit de tâches
	Interdépendance des tâches et des objectifs	
	Vision partagée (but à atteindre)	
	Communication interne et externe	
	Sécurité participative	
	Soutien à l'innovation	

Tableau 8: Facteurs liés à l'innovation au niveau d'une équipe - interprétation de (Hülshager et al., 2009)

Les travaux de recherche s'établissant spécifiquement dans les phases amont de projets de diversification, les facteurs concernant le choix de l'équipe sont les premiers à appréhender. En effet, l'équipe projet n'existe pas encore et se constitue au gré des échanges. Aussi, les facteurs de cohésion, de taille de l'équipe et de diversité professionnelles sont particulièrement appréciables.

- La notion de taille de l'équipe fait directement référence à la taille du consortium. Celle-ci n'est pas directement maîtrisable par l'animateur mais davantage par le porteur de projet et des éventuels premiers partenaires.
- La diversité professionnelle est implicite puisque les individus viennent de filières distinctes. Ceci est très intéressant puisque la formalisation d'équipes transverses d'innovation influe positivement sur l'efficacité des nouveaux efforts de développement de services pour une entreprise à forte intensité dans ce domaine (Froehle, Roth, Chase, & Voss, 2000). De plus, si les membres ont différents types d'antécédents, l'équipe est exposée à une variété de perspectives et d'approches divergentes qui stimulent la créativité (Bruna, 2011; Perry-Smith, 2006). Dans le cadre d'un projet collaboratif, on pourrait encourager à avoir différents partenaires pour assurer plus facilement une diversité de points de vue.
- La cohésion de l'équipe qui fixe les bonnes relations entre les individus est également un facteur essentiel à prendre en compte. Au plus les individus forment une équipe avec des compétences différentes (c'est-à-dire une hétérogénéité professionnelle) mais des caractères proches, au plus l'équipe peut être prospère (Mucchielli, 1975, p. 71).

Parmi ces trois critères, les deux derniers révèlent un trait paradoxal : d'une part, il faut que le groupe soit soudé, qu'il y ait de la cohésion, et d'autre part qu'il y ait une divergence dans les avis et points de vue. Celle-ci est facilitée possible par la diversité professionnelle. Or, dans le cas de l'absence de liens hiérarchiques entre les acteurs, le danger est que la diversité professionnelle nuise à terme à la cohésion d'équipe. Aussi, afin de pouvoir bénéficier des aspects positifs liés à la diversité professionnelle dans un fonctionnement de groupe, nous nous attacherons à faire émerger les différentes opinions, qui lorsqu'elles ne sont pas exprimées, entraînent des délibérations qui se fourvoient (Morel, 2014). C'est en ce sens que la divergence d'opinions doit pouvoir facilement se détecter et s'exprimer à l'aide notamment d'un facilitateur lors d'atelier de créativité (Ambrosino, Masson, Abi Akle, & Legardeur, 2017). A cet effet, la divergence doit s'exprimer en public pour être communiquée. Il nous semble que deux voies peuvent ainsi permettre de traiter de cette divergence :

- en privé, en marge du groupe pour ne pas nuire immédiatement à la cohésion de l'équipe,
- en groupe avec l'aide d'un facilitateur qui apporte de la sécurité à chaque membre de l'équipe.

Aussi, dans les phases amont de projets de diversification, dans la limite du possible nous veillerons à encourager la formation d'équipes constituées de profils hétérogènes par leurs expériences mais plutôt semblables par leurs caractères. Par ailleurs, afin de garantir la cohésion à travers les échanges, nous veillerons également à stimuler la libre expression de chacun, source indispensable de divergence et de créativité.

b. Imiter pour innover

L'innovation et l'imitation sont souvent mises en opposition par nature, notamment dans les pays Occidentaux qui négligent l'imitation non passive (Vidal, 1998). En effet, celle-ci a été fortement indiquée comme étant une source majeure de dépréciation et d'obsolescence des produits (Schumpeter, 1942). Ainsi, l'argumentaire privilégiant l'innovation à l'imitation avait d'ores et déjà établi selon trois bénéfices (Shenkar, 2011).

- Elle conduit à une hausse des ventes et de la croissance, par exemple en ciblant par exemple des segments de marge plus élevés.
- Elle permet de réduire les coûts, en commercialisant des produits nouveaux, améliorés, vers des clients existants et tout en économisant les frais d'attirer de nouveaux clients.
- Elle transforme les capacités d'une entreprise afin que les bénéfices se poursuivent sur une longue période.

Toutefois, les lois de l'imitation suivies par les imitateurs, les obligent à comprendre, à intégrer la pensée de l'innovateur pour créer ainsi des conflits avec celles-ci (Tarde, 1890). Cette relation génère alors de nouvelles sources d'innovation, qui ne font pas directement face à la première réaction du marché, et à ses propres intérêts. Quatre avantages, auxquels un innovateur ne peut accéder, peuvent être en revanche recherchés et obtenus par un imitateur.

- Il peut mieux calibrer un produit pour qu'il soit plus performant et moins cher à produire.
- Il bénéficie des choix d'orientations en recherche et développement des innovateurs.
- Il profite du marketing à propos d'un nouveau type de produit.
- Il n'est pas encombré par un investissement dans des technologies et des infrastructures obsolètes.

Le fait de reproduire et d'imiter ne conduit pas à un monde convergent et monotone mais produit nécessairement de la différenciation et de la variation (Djellal & Gallouj, 2005). De nombreuses personnes sont devenues célèbres grâce à des idées supposées à tort comme étant nouvelles. Celles-ci ont emprunté à d'autres, les idées en gestation puis ont placé toute leur énergie créatrice au service de leur matérialisation. Ici, outre la mise en œuvre de l'idée, la capacité à percevoir la valeur d'une idée est en soi un acte créatif (Edward De Bono, 2013, p. 85).

Par exemple, le cas d'*Apple*[®] et de son *Macintosh* a été relevé par (Bryant, 2003). En 1973, l'entreprise *Xerox*[®] termine de mettre au point l'*Alto*, le premier ordinateur personnel. Ce produit révolutionnaire comporte un système de navigation à fenêtres et une souris. En 1979, l'entreprise achète des actions à *Apple*[®] en contrepartie de quoi, *Apple*[®] et Steve Jobs obtiennent la possibilité d'effectuer plusieurs visites dans l'unité de recherche de *Xerox*[®]. Au cours de ces visites, les équipes d'*Apple*[®] découvrirent l'*Alto*. Quelques années plus tard et après avoir embauché une quinzaine d'employés de *Xerox*[®], *Apple*[®] commercialise le *Macintosh* dont le système d'exploitation est une version améliorée de celui de l'*Alto*, et possède une souris à l'architecture modifiée, la faisant passer de trois à deux boutons. Chronologiquement entre ces deux ordinateurs, *Apple*[®] a rencontré un échec important avec l'*Apple*[®] *Lisa* dû un positionnement trop haut de gamme sur le marché. Le fait d'échouer rapidement pour innover par la suite appuie un autre comportement stratégique détaillé par la suite (cf. p.72). Entre ces trois modèles, présentés dans la Figure 18, les évolutions esthétiques restent relativement mineures.



Figure 18: Echantillons des premiers modèles d'ordinateurs personnels

Les adaptations stratégiques et les imitations successives de produits précédemment développés ont ici permis d'innover de manière singulière. Dans un contexte d'innovation intensive, on peut s'interroger si le fait même de générer de nouvelles idées potentiellement innovantes ne nous rend pas des imitateurs-nés, intéressés consciemment ou non par l'*imovation*¹³ (Shenkar, 2011).

Tout d'abord, les études sociotechniques montrent que pour être adoptée l'innovation doit subir un mouvement d'adaptation : elle doit être transformée ou modifiée en fonction du site où elle est mise en œuvre par les innovateurs (Akrich et al., 1988). Dès lors que d'autres parties-prenantes cherchent à répliquer ces innovations, ces copies ne peuvent être identiques car on cherche à se les approprier, les améliorer, les modifier, etc. Aussi, ces adaptations systématiques entraînent un degré d'imitation plus ou moins important du produit existant précédemment développé.

De plus, les mécanismes qui contribuent à l'émergence de nouvelles idées s'établissent notamment via des analogies. C'est-à-dire que les nouvelles idées sont en fait inspirées, au moins en partie par des situations antérieures, qui peuvent appartenir ou non au même domaine que la situation actuelle de création (Bonnardel, 2000). Ce contexte peut amener à fournir une quantité de connaissances importantes et adaptables dans la nouvelle situation. Celles-ci pourraient même être utilisées comme argumentaire afin de lutter contre certaines résistances au changement. Aussi, par analogie et en analysant l'historique des précédents produits développés, le fait d'imiter pourrait permettre d'augmenter la performance d'innovations précédemment développées.

Dans le cas de la diversification des activités entre clusters, l'intérêt de l'*imovation* ne peut être qu'accru. En effet, en admettant que les idées se basent sur des innovations provenant du marché A, ces idées peuvent être perçues comme totalement nouvelles pour les personnes impliquées du marché B (les idées sont S-nouvelles). Même si objectivement c'est une *imovation*, dans le nouveau contexte à condition que l'idée rencontre un succès sur ce marché, subjectivement les individus perçoivent une innovation.

Par ailleurs, dans le cadre de stratégie d'*imovation* visant à réaliser des combinaisons nouvelles et utiles par exemple pour de nouvelles filières, le passage d'une logique causale à une logique effectuale peut se cumuler avec cette dimension d'imitation. C'est-à-dire que plutôt que de partir d'un but prédéfini et de s'interroger la nature des ressources nécessaires pour

¹³ *Imovation* : Contraction des termes imitation et innovation utilisés par Oded Shenkar

atteindre cet objectif (logique causale), il convient de réunir toutes les ressources à disposition et de chercher à accéder à de nouveaux objectifs avec celles-ci (logique effectuale) (Silberzahn, 2014). Par exemple, dans les phases amont on peut faciliter cette contrainte qui consiste à avoir recours uniquement aux ressources en présence via certaines méthodes de créativité comme ASIT (*Advanced Systematic Inventive Thinking*) (Horowitz, 1999, sec. 6.3.5). ASIT permet d'imaginer de nouvelles combinaisons dans un univers contraint via le « principe du monde clos », qui limitent l'utilisation de ressources extérieures.

A l'échelle des collaborations inter-clusters, si ce monde clos représente l'écosystème et la ou les filières portées par un seul cluster, la recombinaison de l'existant peut se traduire par une dynamique de diversification des activités qui consiste à recombinaison des produits et les connaissances maîtrisés afin de les adapter dans de nouvelles filières.

c. Choisir des marchés moins saturés ou utiliser des pratiques similaires

Dans la stratégie océan bleu (W. C. Kim & Mauborgne, 2005), les marchés saturés sont représentés par les océans rouges où la demande des clients n'est pas supérieure à l'offre dense proposée par les concurrents. Le principe consiste à **créer de nouveaux espaces stratégiques**, les océans bleus, en cherchant à se différencier profondément grâce à l'observation des critères créant de la valeur.

Par exemple, le Cirque du soleil s'est différencié des cirques traditionnels en n'incluant pas les animaux dans ses spectacles au profit d'un thème renouvelé fréquemment, de musiques et danses de qualité, etc. Cette analyse a été réalisée à l'aide d'un canevas stratégique permettant une représentation visuelle comparative des critères clés utilisés par la concurrence et ainsi aussi des espaces de marché qu'ils ont laissé libres. Dans le cas d'une entreprise comme Nintendo®, en 2005, celle-ci a fait face à une concurrence technologiquement plus performante (*i.e.* Sony® et Microsoft®). En réaction, Nintendo® s'est différenciée en transformant ses activités et les diversifiant vers un nouveau marché, en créant la console Wii®. Les clients de sa console de salon (la Wii®) ne sont pas spécialement des joueurs initiés, mais un public plus large est visé. Ce même public était auparavant des non-clients des consoles de salon (Bole, 2009). Pour cela, l'entreprise a proposé une nouvelle manière de jouer à l'aide de manettes originales permettant d'évoluer en trois dimensions. En 2018, à noter que Nintendo® récidive en se différenciant une nouvelle fois en permettant à ses clients de vivre une nouvelle expérience avec la console Switch®. La firme propose des accessoires en carton à construire soi-même (on note ici qu'ils ont suivi la tendance du *Do It Yourself*), tangibles et connectables avec la console.

Lorsqu'il n'est pas question de créer de nouveaux marchés mais qu'il faut développer ses produits et technologies, **le déploiement de ceux-ci dans un marché moins concurrentiel s'avère pertinent le temps que la technologie gagne en performance**. Puis, cela est notamment utile pour ensuite la transférer dans un marché où la concurrence est plus dense (cf. p.60). De plus, comme la technologie sera maîtrisée et plus performante, le fait qu'elle ait un passif dans un autre marché appuie l'argumentaire et sa diffusion.

Enfin, lorsque cela est possible, la **diversification vers un marché de niche ou au moins l'imitation des pratiques** peuvent s'avérer intéressantes. Dans ce cas extrême, où la diversification s'axe vers un marché de niche, (Linneman & Stanton, 1991) observent que le nombre de clients et la concurrence sont limités. Sinon, l'utilisation d'une stratégie dont le marketing est semblable à celui utilisé dans un marché de niche permet de devancer ses

concurrents, notamment via la non-communication au préalable du coût des produits. Celle-ci contribue à fournir une image qualitative (Parrish, Cassill, & Oxenham, 2006).

La diversification des activités semble être notamment pertinente vers des filières où la concurrence est limitée afin de pouvoir développer ses produits et technologies. De plus, si ces filières n'ont pas nécessairement besoin d'un même niveau de maturité technologique, le développement des produits innovants y est intéressant pour gagner en maturité et, par la suite, transférer ces technologies matures dans des filières plus exigeantes. Par ailleurs, lorsque ce changement de filière n'est pas possible ou lorsque la concurrence est présente, le recours à des stratégies de communication, semblables à celles pratiquées dans les marchés de niche, pourrait être utile.

d. Suivre le comportement de certains individus

La détection des opportunités dans un environnement complexe et la résolution des problèmes d'une manière nouvelle constituent conjointement deux éléments qui initient souvent une innovation (Wolfe, 2007). La capacité de détection ne se limite pas au questionnement des besoins aux principaux intéressés mais doit anticiper les besoins latents qu'ils ne sont pas encore capables de formaliser, Henry Ford précise à ce sujet : « *si j'avais demandé aux gens ce qu'ils voulaient, ils m'auraient répondu qu'ils voulaient des chevaux plus rapides* ».

Certains individus semblent avoir une appétence particulière pour détecter ces opportunités et les résoudre originalement, nous en identifions trois types : **les visionnaires, les entrepreneurs-innovateurs et les lead-users**.

- **Les visionnaires**

Concernant la capacité de résolutions de problèmes, les modes de pensées doivent eux-aussi évoluer sans quoi nous serons dans l'incapacité d'y répondre de manière adéquate. C'est ce qu'Albert Einstein formule de la manière suivante « *si nous ne changeons pas notre façon de penser, nous ne serons pas capables de résoudre les problèmes que nous créons avec nos modes actuels de pensée* ».

Ces deux figures scientifiques et visionnaires ont provoqué des modifications profondes dans la société l'un avec le fordisme et l'autre grâce à d'importantes avancées dans le domaine des sciences physiques. Parmi ces individus qui ont profondément transformé la société, non sans générer de retombées négatives (Lerbogne & Lipietz, 1992), nous pouvons citer d'autres visionnaires, qualifiable de « visionnaires créatifs » comme Jules Vernes qui un siècle avant le programme Apollo, envoyait la première fusée « *autour de la Lune* » (Verne, 1865).

Les animateurs des clusters et plus spécialement les gouvernances doivent se projeter sur les modifications profondes de la société pour anticiper et actualiser notamment le positionnement stratégique de leurs clusters.

- **Les entrepreneurs-innovateurs**

L'entrepreneur-innovateur est considéré comme l'idéal type de Joseph Schumpeter lorsqu'il vient du domaine de la recherche (Mustar, 1994). C'est cet individu qui amène une invention technique notamment sur le marché. Pour ce faire, les entrepreneurs-innovateurs ont la capacité de passer d'un rôle à l'autre et de jouer chacun d'entre eux avec un égal bonheur

(Akrich et al., 1988, p. 10). Leurs compétences relèvent de plusieurs métiers différents dans la segmentation classique : organisateur, entrepreneur, stratège, chercheur, homme de relations publiques.

Pour illustrer, grâce des fantastiques opérations publicitaires, Thomas Edison préparait l'opinion en même temps qu'il la testait. Il arrivait ainsi à parcourir la moitié du chemin pour innover avant même d'avoir un prototype fonctionnel. En opérant de la sorte, Thomas Edison prévenait certaines résistances au changement en phase de commercialisation. A sa manière, Elon Musk suit cette logique actuellement avec les sociétés qu'il dirige. En ce sens, comme (Jaoui, 1994, p. 66), ces entrepreneurs-innovateurs considèrent également l'innovation comme une somme de créativité et de communication. De notre point de vue, il s'agit davantage d'un produit car l'un ne peut se substituer à l'autre.

Au sein des communautés d'animateurs de clusters, il n'est pas rare d'identifier certains entrepreneurs-innovateurs qui ont (ou ont eu) en parallèle de ces missions de facilitateurs, d'autres activités innovantes à leur compte. Dans un cluster mature comme le pôle Aerospace Valley, plusieurs animateurs ont une activité de droit privé en parallèle de leur fonction. Dans les clusters jeunes, il est fréquent que les animateurs soient des dirigeants de sociétés de droit privé qui consacrent une partie de leur temps à l'animation du réseau local.

- **Les *lead-users* et *early-adopters***

Lorsqu'un individu fait émerger une innovation, dont lui-même est le bénéficiaire de son usage au quotidien afin de répondre à ses besoins spécifiques, il est qualifié de « *lead user* » (von Hippel, 1986). En se projetant dans le temps notamment, les *lead users* éprouvent des besoins par anticipation au reste du marché et ils agissent pour les satisfaire. Grâce aux réseaux sociaux et à l'accessibilité accrue des moyens de prototypages rapides, certains travaux récents voient dans ces *lead users*, des praticiens de la communauté des *Do It Yourself* (Hahn, Marconnet, & Reid, 2016).

Par ailleurs, les *lead-users* sont des *early-adopters* (ou adopteurs précoces) de nouveaux produits et services (Morrison, Roberts, & Midgley, 2004). Dans la courbe de diffusion d'une innovation, les *early-adopters* correspondent aux premiers individus qui achètent un produit innovant. Aussi, s'il se limite à l'achat, un individu peut être un *early-adopter* (il fait partie des premiers acheteurs) et il peut être également un *lead-user* s'il contribue à l'émergence dans les phases plus amont de l'innovation (par exemple en tant que testeur). En ce sens, aux côtés des visionnaires et des entrepreneurs-innovateurs, ces deux profils portent le terreau fertile du changement de la réalité propice à l'innovation (De Brabandere, 2003).

A l'échelle des clusters, les animateurs ont le privilège d'être à l'interface des différentes innovations proposées par les adhérents et peuvent avoir une appétence particulière pour celles-ci. Au sein du pôle Aerospace Valley, nous avons remarqué que certains animateurs semblent se comporter comme des *lead-users* et/ou des *early-adopters*. Plusieurs comportements sont particulièrement à relever.

- Soit ils profilent des usages futurs. Une remarque est apparue à plusieurs reprises dans les discussions à propos d'innovation : « Dans quelques années, on pourra utiliser [ce produit innovant] et ce sera bien plus simple car [par exemple les réglementations auront changé ou l'accès sera simplifié] »).

- Soit ils préconisent à des adhérents des produits innovants qui pourraient répondre à leurs besoins avant même que le marketing de ces produits ne vise ces besoins.
- Soit ils achètent pour eux-mêmes des produits innovants proposés par les adhérents (comme l'utilisation des dispositifs connectés, des services digitaux, etc.).

e. Travailler en marge de la conception réglée

La vision de l'innovation comme un parcours énonce qu'il faut : « *ne pas hésiter à échouer car l'innovation est un parcours qui de décision en décision vous amène au bon moment sur le bon marché avec le bon produit* » (Akrich et al., 1988). Dans la stratégie d'innovation, il semble convenir avant même de s'engager, qu'il est nécessaire d'accepter au préalable l'échec des premiers résultats, comme s'il fallait nécessairement échouer pour réussir (J Cusin, 2008).

Cette culture de l'échec implique une démarche itérative s'articulant autour d'un protocole essai-erreur qui permet de tester plusieurs combinaisons avant d'arriver au succès tant espéré (Edmondson, 2011). Pour faciliter sa mise en place, **la démarche de conception innovante doit être positionnée en marge de la conception réglée**, ceci afin de différencier clairement leurs fonctionnements. La conception innovante peut alors se détacher du fonctionnement du canevas classique de fonctionnement. En plus d'allouer davantage de flexibilité au processus suivi, cette pratique permet d'admettre plus facilement l'échec. Cette culture de l'échec semble partagée par certains innovateurs potentiels, entrepreneurs, inventeurs, visionnaires, etc., dont certaines tentatives inébranlables d'innovation ont été résumées en quelques lignes, dans l'Annexe 1 (cf. p.344).

En complément de cette dynamique de travail en marge du processus ordinaire, il nous semble que l'utilisation du **concept d'expérimentation pilote peut se révéler particulièrement efficace auprès des parties-prenantes**, afin notamment d'augmenter leur tolérance et de diminuer leur résistance au changement. En effet, ce projet expérimental, s'il est perçu comme imparfait sur certains points par des partenaires, génère moins de résistances de leur part puisqu'il est décrit dès le début comme un prototype. Aussi, après ces essais empiriques, les recommandations qui auraient pu entraver ces premiers tests sont alors prises en compte pour améliorer de manière itérative le développement du prototype.

Notre action se positionne comme une démarche innovante qui vise elle-même à faire émerger des projets d'innovations auprès des adhérents. Pour gagner en performance, ces innovations peuvent notamment s'établir en marge du fonctionnement réglé et habituel des autres processus d'émergence de projets collaboratifs mis en place. De plus, le recours à des concepts d'expérimentations pilotes lors des premières expérimentations devrait conduire à la prévention de certains freins potentiels.

Toutefois, ils semblent que pour innover avec une version d'un produit *in fine*, les modifications à apporter ne doivent pas être nombreuses. Les travaux sur les compétitions collaboratives en ligne qui fonctionnent par systèmes d'évaluations par les pairs de (Rafael Ziegler & Hamker, 2011) montrent que les idées gagnantes ont été perçues positivement dès le début. Cela prêche à penser que nous avons peut-être tout intérêt à développer plusieurs choses à la fois et de laisser le marché sanctionner plutôt que d'essayer d'améliorer quelque chose qui est perçu initialement comme nécessitant trop d'améliorations.

Dans sa thèse, (Groff, 2004) énonce que l'optimisation par un fonctionnement itératif essai-erreur est excessivement complexe à mettre en place l'échelle d'une entreprise. En cause, le nombre de paramètres, à prendre en compte dans le domaine de l'innovation, qui ne permet pas d'envisager une telle démarche d'optimisation. N'est-ce pas le manque de moyens (intellectuels, financiers, culturels, etc.) disponibles au sein d'une entreprise, qui pourraient induire des freins bloquant la mise en place d'un tel protocole ? A l'échelle des organismes financiers voire des grandes entreprises, en prenant par exemple le cas d'une structure qui investit dans les capitaux d'une entreprise tierce (notamment les start-up), les investisseurs semblent supporter de telles pratiques essai-erreur en considérant la part significative d'échecs : 50% à 65% d'entre elles ont fait faillites après 5 ans d'existence aux Etats-Unis sur la période 2005-2010 (Shane, 2012). En effet, lorsque d'investissement dans des projets ambitieux, même s'ils ne sont pas rentables à court terme, les individus et personnes morales investissent dans le futur de la société et non pas dans son passé ni son présent. Les investisseurs cherchent notamment à intégrer les capitaux de start-up ayant un avenir prometteur comme les célèbres « licornes ». Ces start-up sont valorisées à plus d'un milliard de dollars, produisent un chiffre d'affaires important mais sont rarement rentables à court terme (0,01% des start-up selon Aileen Lee). Plus récemment, un surnom a été attribué aux start-up, plus nombreuses, et surtout rentables ou qui le seront à court terme : les « zèbres ». Un manifeste appuie l'investissement dans ces start-up, qui serait plus sûr que celui effectué dans les « licornes » (Brandel, Zepeda, Scholz, & Williams, 2017).

L'ensemble des 5 comportements stratégiques énoncés précédemment pourraient être intégrés, non seulement dans la manière de conduire notre démarche d'émergence qui se veut être innovante dans la structure d'animation du pôle, mais surtout dans les phases amont d'émergence des projets collaboratifs. Ces phases de collaboration, dans lesquelles nous positionnons nos contributions, présentent un intérêt croissant.

3. La diversification contribue à l'innovation

Selon Arnaud Groff, l'innovation repose sur trois piliers majeurs à prendre en compte : la créativité, la valeur et la conduite du changement (Groff, 2014) ; présentés dans le Tableau 9. L'idée que soutient l'auteur est qu'on ne peut pas bâtir une innovation sans prendre en compte l'un de ces aspects.

Pour illustrer cette vision à laquelle nous souscrivons, prenons une idée très créative, c'est-à-dire nouvelle et approprié dans le contexte où elle va être employée (T. M. Amabile, 1983) et qui apporterait une valeur importante pour son futur utilisateur, Cette idée ne sera pas considérée comme une innovation si elle n'a pas été pensée pour s'adapter, non seulement à sa cible, mais aussi aux individus qui ont travaillé à son développement. L'exemple de l'entreprise Kodak, longtemps leader sur le marché des pellicules photos a été confrontée au dilemme de l'innovateur (C. Christensen, 2003). En effet, Kodak n'a souhaité que trop tard s'engager réellement dans le domaine du numérique, de crainte de perdre son monopole sur les pellicules photographiques. Le problème n'était pas d'ordre technologique car l'inventeur de l'appareil photo numérique était un ingénieur salarié chez Kodak (il s'agit de Steven Sasson). Le problème se situe auprès de l'entreprise, et plus spécifiquement de sa vision de la conduite du changement en interne ainsi qu'auprès de sa clientèle. Kodak a donc préféré conserver son positionnement sur le marché et son mode de fonctionnement interne. Cette attitude a conduit l'entreprise à son dépôt de bilan en 2012 (Lucas & Goh, 2009).

Piliers de l'innovation	Prérequis	Actions à déployer	
Créativité	Connaître l'existant	Utiliser des connaissances	
		Utiliser des outils de créativité forcés	
Valeur = <i>Apports / coûts</i> = <i>Satisfaction / Ressources</i> = <i>Fonctions / coûts</i> = <i>Apports / échange</i>	Se connaître soi-même	Plusieurs stratégies pour augmenter la valeur d'échange, d'usage ou d'estime d'un produit <i>Pour la 1^{ère} stratégie, on peut lire par ex : pour augmenter la valeur, mon produit conserve des apports égaux (=) tout en diminuant son coût (∨)</i>	=/∨
	Connaître son marché et l'utilisateur		↗/=
			↗/∨
			↗↗/↗
Conduite du changement	Bien connaître en amont la cible	Intégrer tous les paramètres du contexte (culture, etc.)	
		Penser le lancement de l'innovation en même temps que la conception	

Tableau 9: Piliers de l'innovation - adapté et enrichi de (Groff, 2014)

Chaque de ces trois piliers est indispensable pour développer de nouvelles innovations. Aussi, nous proposons de détailler en suivant les avantages de la diversification au regard de chacun d'entre eux. Il convient donc d'étudier comment la diversification permet d'augmenter la valeur, l'aspect créatif perçus du produit ainsi que la facilitation de la conduite du changement auprès du marché ciblé pour que celui-ci adopte le produit innovant.

A. La diversification permet de créer une valeur supérieure

Une force motrice majeure de diversification technologique consiste à créer une valeur supérieure à travers l'introduction de nouvelles technologies sur les produits existants (Granstrand et al., 1997; Oskarsson, 1993; Torrisi & Granstrand, 2004). Ainsi, les partenariats intersectoriels favorisent des solutions plus adéquates et innovantes aux problèmes sociétaux. Ces solutions se basent sur un dialogue constructif entre les acteurs impliqués et l'exploitation de leurs ressources et de leurs avantages comparatifs (Brinkerhoff, 2002; Gray, 1989, pp. 21–23).

Du point de vue économique, cette maximisation de la valeur s'effectue au travers de plusieurs stratégies (Groff, 2014). L'une d'entre elles consiste à augmenter le ratio divisant les fonctionnalités apportées par les coûts engendrés. Une entreprise possédant une stratégie de diversification peut associer plusieurs fonctions à son produit avec un coût similaire dans le cas où celle-ci les intègre tôt dans son processus de développement tout en augmentant le nombre de champs d'applications. Le niveau de diversification optimal est obtenu lorsque le retour marginal généré par l'économie d'échelle devient égal au coût marginal découlant de la déséconomie d'échelle organisationnelle (Rumelt, 1982).

Ainsi, en diminuant le risque d'investissement technologique (Garcia-Vega, 2006), la diversification est considérée comme une variable stratégique clé dans la croissance d'une entreprise (Ansoff, 1957; Markides & Charitou, 2004; Montgomery, 1985; Penrose, 1952; Rumelt, 1982) et par extension dans la croissance d'un cluster ou d'un pôle de compétitivité. Le corollaire est partiellement vrai, puisqu'une activité diversifiée décroissante dans une trajectoire qui s'épuise conduit au déclin de l'entreprise (Max-Peter Menzel & Fornahl, 2007). En termes d'intensité de recherches et développements et en nombre de brevets déposés, dans

le cas d'entreprises diversifiées on relève davantage de retombées économiques positives que par rapport à des champs technologiques non diversifiés (Garcia-Vega, 2006).

En fonction de la taille de l'entreprise, la stratégie de diversification n'apporte pas les mêmes gains. Les grandes entreprises manufacturières ayant un niveau de diversification technologique plus élevé sont plus susceptibles d'atteindre un rendement supérieur (Lin & Chang, 2015). Dans le cas des petites entreprises, la diversification s'appuie sur des alliances et réseaux informels afin de surmonter les défis inhérents à l'obtention des technologies souhaitées.

B. La diversification permet d'augmenter la créativité perçue

a. Un besoin de créativité accru

Dans le cas d'un marché qui utilise uniquement des produits ou des services dont le caractère suit un design dominant issu d'une collaboration intra-filière, la banalité des solutions proposées peut s'avérer être un critère limitant pour le consommateur. En effet, celui-ci est sans cesse à la recherche de nouveauté, de singularités et d'inattendu (Marion, 2004). Son comportement s'est modifié ces dernières décennies, il est plus instable, plus changeant (Dion et al., 2008, p. 1). D'abord consommateur individualiste (début des années 90), consommateur hédoniste (années 2000) et plus récemment consommateur créatif (à partir de 2005) (Cova & Cova, 2009).

Ainsi, il y a un besoin de créativité perçue en hausse dans les produits et les services que le consommateur est amené à consommer. Couplé à l'intensification des demandes du marché, cette appétence pour la créativité a donc été démultipliée. L'utilisation de la stratégie de diversification - dont le principe consiste à utiliser toute ou une partie des éléments existants développés dans une filière, pour les transférer vers une autre filière - peut faire percevoir au consommateur une originalité élevée du produit qui lui est proposé, alors que le produit a potentiellement déjà été utilisé sous une autre forme, dans le cadre d'autre usage.

b. La distance des champs de connaissances respectifs augmente le niveau de créativité

Par ailleurs, les acteurs appartenant à des CoP distinctes disposent de champs de connaissances distincts. La distance entre ces champs de connaissances respectifs offre l'opportunité pour chaque CoP de multiplier les interprétations possibles des concepts dans sa propre base de connaissance. Selon la théorie de la conception C-K (Hatchuel & Weil, 2002), les différences de langage d'un acteur à l'autre peuvent participer à l'augmentation du nombre de conjonctions. C'est-à-dire que l'interprétation d'un concept (C) depuis sa propre base de connaissances varie en fonction du champ de connaissances (K) que l'individu maîtrise.

Dans le cas des travaux entre filières, chaque filière possède ses propres champs de connaissances et dans le cadre des collaborations dans les phases amont de conception, l'augmentation des interprétations d'un même concept favorise la quantité d'idées générées et ainsi augmente la qualité finale (C. C. Clark, 1962; Osborn, 1953) de la collaboration. Initialement, ces conjonctions ne sont pas recherchées dans le cadre des travaux entre filières, alors que les bénéfices qui en résultent sont cumulatifs. Dans son approche de la communauté d'intérêt, les bénéfices issus de l'exploitation de la « *symétrie de l'ignorance* » comme source de créativité collective sont soulignés par (G. Fischer, 2000).

Dans sa thèse, (Gillier, 2010) cite l'exemple d'un même concept et indique que celui-ci peut être interprété de plusieurs manières (les conjonctions) selon les acteurs en présence. Explicitons davantage cet exemple, présenté en Figure 19. Dans le cas d'individus n'appartenant pas à une même CoP, il considère un groupe de participants hétérogènes constitué d'enfants en vacances au bord de l'eau, de randonneurs s'entraînant pour un *trail* en montagne et de citoyens canadiens vivant régulièrement au Québec. Ceux-ci doivent élaborer des concepts de solutions pour interpréter ce qu'est pour eux une « construction éphémère ».

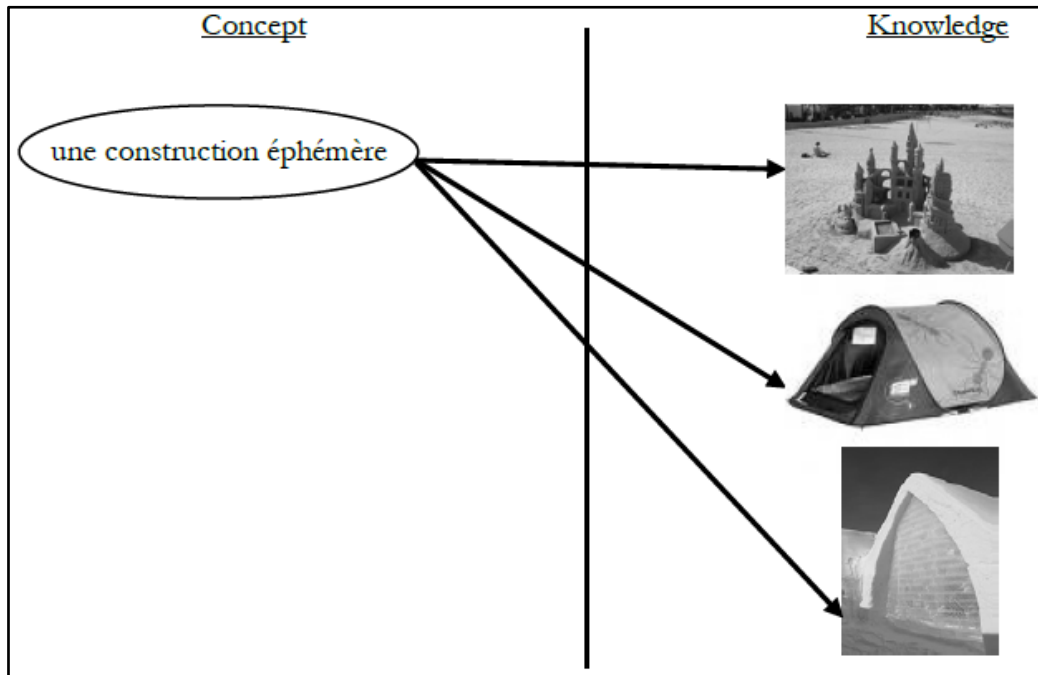


Figure 19: Exemples de conjonctions vues par la théorie C-K – source : (Gillier, 2010, p. 83)

En suivant le raisonnement de la théorie C-K, chaque participant a besoin de se référer à ses propres champs de connaissances lorsque le concept est évoqué, et chacun l'interprète ainsi en suivant son propre vocabulaire situé dans son propre espace cognitif proche. L'enfant interprétera notamment le concept comme pouvant être un château de sable, le randonneur comme la tente qu'il utilise et le citoyen canadien comme un hôtel de glace. Alors que la formulation du concept initial est identique pour tous les participants, les interprétations peuvent différer selon l'acteur en présence. Certainement que l'ensemble de ces concepts auraient pu être imaginés par tous les participants quel qu'il soit à condition de leur permettre d'étendre leurs champs de connaissances respectifs et d'articuler leur point de vue (ce qui demande un effort non négligeable). Nous soutenons qu'un des intérêts des collaborations dans les phases amont de conception dans un contexte de diversification dont le groupe de participants est issu de différentes CoP consiste à augmenter la diversité des conjonctions possibles.

(Szpirglas, 2006, p. 224) associe ces différences de conjonctions à des situations de quiproquos qui sont caractérisées par des conjonctions sémantiques qui peuvent être distinctes et auxquelles aboutissent les acteurs à propos d'un objet issu de la situation.

Cette situation de quiproquo dans un contexte multi-acteurs lors de la phase de conception est un exemple de conjonction plus ou moins volontaire qui peut aboutir à une plus grande quantité d'idées. Le langage non partagé des acteurs de la diversification est en capacité

d'accentuer ce quiproquo à condition que les participants puissent s'exprimer librement. C'est-à-dire que l'on veillera à **l'importance d'adopter une flexibilité lexicale dans la description des idées dans les phases amont de conception**, comme au respect du groupe envers l'intégralité de ses participants.

Comme nous l'avons vu avec l'exemple de Kodak, les augmentations de la valeur et de l'aspect créatif perçus n'étant pas suffisantes pour innover, la conduite du changement est également un élément décisif, que la diversification peut également faciliter.

C. La diversification permet de diminuer les rigidités fondamentales qui freinent le changement

a. Au niveau de l'organisation et de ses concepteurs

Du point de vue des équipes en charge de la conception des produits innovants, la diversification arbore un rôle préventif qui joue contre les rigidités fondamentales (Leonard-Barton, 1992) en générant et renouvelant les trajectoires technologiques tout en prenant les avantages des effets de la fertilisation croisée entre les technologies (Granstrand, 1998; Suzuki & Kodama, 2004).

Notons que les entreprises innovantes cultivent en général une approche pluridisciplinaire et globale. Elles savent sortir de leur domaine de prédilection pour aller voir ailleurs, exploiter les complémentarités entre des compétences différentes, coupler et combiner des techniques distinctes. Ce sont aussi des entreprises capables de sortir des sentiers battus, de remettre en question des principes admis et les idées reçues. Elles savent accueillir l'inattendu, l'exploiter et adopter leur trajectoire (De Brabandere, 2003, p. 7). Dans ce contexte, ces aptitudes originales peuvent aider à pallier les rigidités fondamentales qui freinent le changement.

Pour favoriser l'émergence de cette diversification, des équipes multidisciplinaires peuvent être mises en place car elles sont considérées comme utiles dans le développement de solutions innovantes voire optimales dans de nombreux types de problèmes d'affaires (Mohrman, Cohen, & Mohrman, 1995). Ainsi le contact répété avec des acteurs de nature hétérogène préserve le groupe de l'installation de rigidités. Ceci dans une certaine limite, puisqu'on remarque qu'un groupe de scientifiques, qui travaillent ensemble tous les jours, devient homogène dans ses perspectives et sa résolution de problèmes en un peu moins de 3 ans (Pelz & Andrews, 1976).

b. Au niveau des clients

Du point de vue du consommateur, le succès que peut connaître un produit à fort contenu technologique dans une filière ne peut être qu'un argument supplémentaire utilisé par le marketing lorsqu'il est question de déployer ce produit dans une nouvelle filière. Dans ce cas, le consommateur s'attend à retrouver au minimum la même qualité de produit grâce à l'expérience préalable du produit dans la précédente filière.

Prenons l'exemple du four à micro-ondes qui permet d'exciter les particules d'eau (qui avait été développé initialement à des fins militaires), son inventeur Percy Spencer a commencé par mettre au point le *Radarange 1132* en 1947 (Osepchuk, 1984), un four à micro-ondes coûtant l'équivalent actuel de 32 000\$ et destiné uniquement à des applications industrielles dans des restaurants, des avions, etc. Lorsque Percy Spencer a souhaité diversifier son activité et transférer la technologie utilisée dans son micro-ondes vers le marché de masse des ménages,

il a tout d'abord investi pour miniaturiser son concept, puis il s'est appuyé sur l'argumentaire technologique pour convaincre les ménages, en particulier les hommes (Cockburn & Ormrod, 1993). Ces deux éléments sont présentés dans la Figure 20.



Figure 20 : Du 1^{er} four à micro-ondes industriel (Radarange 1132 - 1947) au 1^{er} succès du four à micro-ondes grand public (Radarange 6, Touchmatic -1975) - sources photographiques : Roy Stevens et magazine-advertisements.com

Pour conclure, comme nous venons de le remarquer à travers les trois axes précédents, la stratégie de diversification présente des avantages considérables permettant de contribuer aux fondations de chacun des trois piliers de l'innovation. **Un des éléments que nous soutenons ici consiste à considérer la diversification comme une opportunité pour concevoir efficacement et rapidement des innovations**, même si les marchés visés par ces innovations sont distants des filières d'origine dans lesquels l'effort de Recherche et Technologie (R&T) a été dépensé pour les développer. En effet, la logique consiste à exploiter des compétences (ou des connaissances), ayant préalablement conduit au développement d'un produit¹⁴, vers une réalisation proche de la commercialisation dans une nouvelle filière au moyen d'adaptations¹⁵.

Compte-tenu de la méthodologie générale de recherche-action (cf. p.97) et considérant le processus complexe de l'innovation, notre proposition d'étude ne peut porter sur le système global et l'ensemble de ses composants mais plutôt sur un des microsystèmes (Léger, 1988, p. 89). Aussi, nous choisissons de focaliser notre action sur les phases amont de l'innovation (ou *fuzzy front end of innovation*), c'est-à-dire avant la première réunion officielle d'un groupe qui vise à discuter précisément d'une idée, dans le cas échéant de diversification (Reinertsen & Smith, 1991).

¹⁴ Ici, la notion de produit est à saisir au sens large, elle englobe l'ensemble des objets d'innovations : les produits matériels, les services, les processus, etc.

¹⁵ A noter que le rapport [Blanc, 2005] annonçant la mise en place des pôles de compétitivité indiquait déjà la nécessité de cette démarche de transfert, en particulier dans le cas des productions scientifiques.

IV. Positionnement global de la thèse : l'étude et l'instrumentation des phases amont d'innovation en diversification des activités dans le contexte de l'interclustering

Le contexte actuel, intense en innovation, conduit les coopérations inter-entreprises à remonter le processus de conception en se déplaçant dans les phases amont d'innovation, c'est-à-dire dans des situations exploratoires relativement loin des marchés finaux (Chapel, 1997; Gastaldi & Midler, 2005; Hagedoorn, 2002; Midler, Maniak, & Beaume, 2007).

Notre contribution s'inscrit dans les phases amont d'innovation. Lorsqu'elles concernent l'émergence de projets collaboratifs, il s'agit d'une étape de détection des idées de projets collaboratifs, qui précède les étapes de montage et de gestion du projet, en Figure 21.

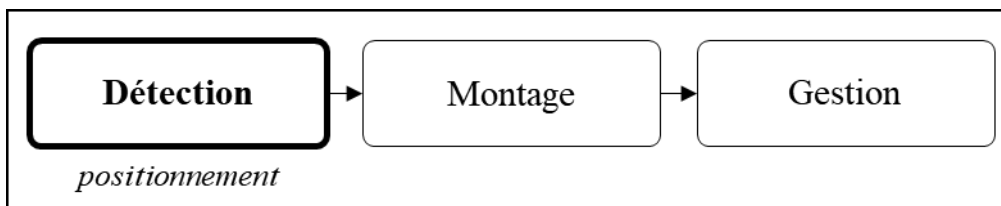


Figure 21: Positionnement de notre intervention dans les étapes de vie majeures des projets collaboratifs

Afin d'analyser ce contexte de collaboration, nous précisons des éléments propres aux phases amont de l'innovation. Dans le contexte spécifique de la diversification, nous étudierons par la suite trois perspectives par lesquelles un support peut être fourni aux parties-prenantes impliquées.

1. Généralités propres aux phases amont

Les phases amont de l'innovation (ou *fuzzy front end of innovation*) sont constituées de plusieurs étapes itératives : l'analyse des opportunités, la génération et la sélection des idées, le développement des concepts et des technologies ainsi que la phase de test (Koen et al., 2001; Reinertsen, 1985), décrites en Figure 22.

Les phases amont de l'innovation sont accessibles en initiant le processus via deux voies d'entrées différentes : la génération d'une idée ou l'identification d'une opportunité.

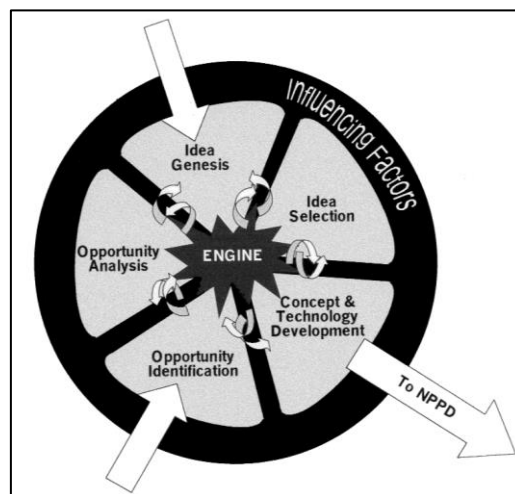


Figure 22: Etapes itératives du fuzzy front end of innovation - source : (Koen et al., 2001)

Durant ces phases, les entreprises cherchent à examiner collectivement de nouveaux champs d'innovation porteurs de valeurs, sans se restreindre au développement d'un objet particulier (P. Le Masson, Weil, & Hatchuel, 2006). Les entreprises mettent en commun une partie de leurs ressources pour examiner collectivement ces nouvelles connaissances, tout en se réservant le droit par la suite de développer indépendamment leurs propres applications (Gillier, 2010). Ces partenariats, qui remontent ainsi le processus de conception, sont qualifiés dans la littérature par plusieurs appellations : partenariat d'exploration (Segrestin, 2003), partenariat d'innovation (Fréchet, 2003; Vanhée, 2008), exploration alliance (Koza & Lewin, 1998), co-exploration interfirmes/co-conception en avance de phase (Kessler, 1998), co-innovation (Bossink, 2002; Maniak & Midler, 2008; van Blokland, Verhagen, & Santema, 2008) ou encore plus largement open-innovation (Chesbrough, 2006; J. F. Christensen, Olesen, & Kjær, 2005).

Dans notre contexte, les acteurs n'évoluant dans une même filière, ils ne forment donc pas une communauté de pratique. Aussi, leur hétérogénéité offre l'opportunité d'avoir de nombreuses idées tout en limitant le risque d'investissement (Christiansen, 2000; Dornberger & Suvelza, 2012). Ces rencontres entre communauté de pratique distinctes sont d'une importance considérable puisqu'elles favorisent la captation d'informations en provenance de l'extérieur d'une clique sociale. Aussi, elles induisent des comportements de rupture ou tout du moins préviennent des risques du conformisme.

En effet, ce cadre de collaboration rassemble des parties prenantes de nature hétérogène. Ces parties-prenantes peuvent être caractérisées par leur intérêt commun dans la formalisation et la résolution d'un problème de conception : ce sont des communautés d'intérêts (*Community of interest* : CoI) (Licklider & Taylor, 1968, p. 38).

2. Analyses des communautés d'intérêts dans les phases amont

Les CoI peuvent prendre place à l'interface entre plusieurs communautés de pratiques (CoP), comme celles formées par les adhérents dans chacun de leurs clusters respectifs¹⁶. En introduisant davantage de sources de créativité sociale, les bénéfices apportés par des CoI peuvent être plus innovants et plus transformateurs que ceux procurés par une CoP.

En effet, la présence de sources externes à une même entreprise entraînent des bénéfices multiples et divers : financiers, organisationnels, psychologiques ou encore sociaux (Jouny-Rivier, 2016). L'effort collaboratif mené entre des acteurs d'entreprises distinctes permet de confronter leurs propres ressources et compétences, en interne avec des sources d'idées externes (Danneels, 2002).

A cet effet, les coopérations innovantes d'une CoI permettent d'exploiter leur ignorance respective, malgré des lacunes de compréhension réciproque et l'absence d'un terrain d'entente commun (Rittel, 1984). Les membres des CoI doivent, communiquer, afin d'apprendre de ceux qui ont des perspectives différentes et un vocabulaire différent d'eux (Engeström, 2001). De plus, dans le cadre des CoI considérées ici, les parties-prenantes sont issues de structures distinctes qui n'ont pas strictement les mêmes niveaux d'intérêts à collaborer en fonction des sujets de diversification, de leur taille, leur financement, etc.

¹⁶ La notion de CoP est spécifiquement détaillée par la suite dans le document, pour décrire les relations entre animateurs d'un même cluster (cf. p.116).

Les recherches qui portent sur les coopérations interentreprises supposent les objets de coopération relativement connus et partagés par les acteurs. Or, lorsque les coopérations interentreprises en diversification se mettent en place, ces objets ne sont pas définis et encore moins partagés par les acteurs.

En suivant les recommandations de (Reid & De Brentani, 2004), nous analysons au travers de trois perspectives majeures ces phases amont de l'innovation : l'individu, l'environnement et l'organisation. Des ensembles de bonnes pratiques à suivre ont été encadrées, dans la suite de ce chapitre.

A. Individu : aider à une compréhension réciproque

L'individu est à considérer comme étant au centre de la démarche, puisque l'innovation se diffusant de proche en proche intéresse au fur et à mesure plusieurs individus (Akrich et al., 1988). Chaque individu impliqué dans la CoI est donc potentiellement un premier intéressé ou porteur. Or, ces individus ne se connaissent pas et appartiennent à des groupes hétérogènes en termes de connaissances, compétences, etc. Donc, il faut tout d'abord s'assurer que ceux-ci sont en mesure de se comprendre, malgré le fait que les espaces des champs de connaissances respectifs sont nettement plus distincts entre les acteurs, à plusieurs niveaux :

- types de parties-prenantes (laboratoires, académiques, industriels, collectivités, etc.),
- tailles de structures (pour un industriel : TPE, PME, ETI, grand groupe),
- types de fonctions exercées par les individus dans les structures (directeur, président, chargé de développement, ingénieur d'affaires, expert technique, etc.),
- types de profils des participants (âge, sexe, etc.),
- etc.

L'absence de communication entre les acteurs est souvent mise en avant pour expliquer les dysfonctionnements dans les groupes transversaux d'innovation (Moisdon & Weil, 1992). Les défis fondamentaux se trouvent dans la construction d'une compréhension partagée de la tâche à l'esprit (Resnick, 1991), car « *les problèmes de communication entre professionnels ne viennent pas de ce que chacun ne connaît pas le métier l'un de l'autre mais généralement des limites rencontrées dans la rationalisation de son point de vue* » (Midler, 1995). Aussi, la communication entre les professionnels doit être facilitée notamment dans le cas où les compétences ne se recoupent pas suffisamment.

La compréhension réciproque n'existe souvent pas au début, mais évolue progressivement et ceci de manière collaborative. C'est donc dans l'initiation des relations entre les différents acteurs, qu'il est impératif de proposer des moyens permettant de favoriser cette compréhension. Or, pour décloisonner les métiers, il faut leur permettre de se parler et les membres de CoI doivent dès lors, apprendre à communiquer entre eux (Engeström, 2001). Les participants issus de groupes hétérogènes ont besoin d'avoir un langage partagé basé sur un vocabulaire commun grâce auquel ils peuvent effectivement transférer leurs sentiments et leurs idées d'une personne à l'autre. A ces éléments s'ajoutent l'importance d'adopter une approche participative et flexible pour que le groupe puisse explorer ses différences d'opinions (Islei & Lockett, 1991).

Ne serait-ce qu'en interne au sein d'une même entreprise, la communication constitue une des clés de la réussite collective. Les échecs relevés dans les phases de *front end of innovation* indiquent des carences de communication concernant les attentes stratégiques de la

part des cadres supérieures vers les équipes de développement. Par exemple, il est important de communiquer auprès des équipes de développement quant aux principaux avantages du produit, le choix des segments de marché et la tarification des produits (Khurana & Rosenthal, 1997; Lucas & Goh, 2009).

En marge de ces enjeux liés aux décloisonnements hiérarchiques, on observe que des décloisonnements fonctionnels pourraient être envisagés entre les acteurs impliqués dans différents services. En effet, l'étendue des typologies de discours utilisés simplement dans un même comité de développement au sein d'une entreprise est relativement large. (Chanal, 2000b) analyse les discours employés selon deux axes : tantôt commercial plutôt que technique, et tantôt opérationnel plutôt que stratégique. En soulevant également ces problématiques, on peut considérer que le contexte de communication des CoI en diversification amène un niveau de complexité supplémentaire, qui est lié aux distances cognitives engendrées par un niveau d'expertise élevé dans une filière donnée.

Une approche intéressante consiste à utiliser des moyens de traduction d'un métier à l'autre via par exemple des langages inter-métiers (ou langages universels) (Lorino, 1996). L'utilisation des langages fortement structurés, comme par exemple celui de la qualité (Chanal, 2000a), peut être privilégié comme moyen d'interfaçage durant les phases amont de conception (Ambrosino, Masson, & Legardeur, 2017).

Les approches traditionnellement utilisées dans le milieu industriel consistent à réaliser des courtes sessions de présentations des acteurs via l'élaboration de présentations croisées des activités des uns et des autres, ou des séries de rencontres de courtes durées.

En complément, certains outils issus des techniques de créativité, comme les 9 écrans¹⁷ (G. S. Altshuller, 1984), peuvent fournir une représentation commune afin de partager plus facilement les connaissances des individus (Ambrosino, Legardeur, & Lattes, 2016). Dans ce contexte, les acteurs semblent faire un effort de vulgarisation pour traduire leurs connaissances dans un langage plus universel.

Par ailleurs, en marge de ces difficultés de communication, sans intervention extérieure de l'organisation, l'hétérogénéité des connaissances empêche également nécessite un terrain d'entente pour s'établir (H. H. Clark & Brennan, 1991).

B. Organisation : coordonner les individus pour établir un terrain d'entente commun

Dans les collaborations au sein d'une même organisation, chaque partie-prenante doit être en mesure de *fournir suffisamment d'éléments et d'indicateurs aux directions de projets afin que ces dernières puissent être convaincues de lancer un nouveau projet innovant en ayant déjà une vision des grands axes futurs du développement* (Legardeur, 2001, p. 108). C'est-à-dire qu'il faut que le participant soit en mesure de fournir des éléments de communications tangibles à l'issue de la première rencontre à sa hiérarchie en vue d'obtenir le renouvellement de son accord pour participer à l'étape suivante de collaboration. Or, lors des collaborations inter-entreprises, chaque organisation possède ses propres attentes. Par exemple, ne serait-ce que

¹⁷ L'outil 9 écrans est détaillé par la suite (cf. p.169 et p.195 notamment).

concernant l'émergence de projets collaboratifs, celles-ci n'est parfois pas privilégié au profit de relations directes de *Business to Business* (B2B) sur des cycles de temps plus courts.

Pour limiter les biais durant nos expérimentations, visant à favoriser l'émergence de projets collaboratifs, nous pourrions solliciter individuellement les participants afin de connaître leurs attentes.

Dans le cas où ceux-ci sont intéressés pour contribuer à l'émergence d'un projet collaboratif, une équipe formée par des acteurs appartenant à des structures différentes doit prendre en compte trois facteurs de collaboration : la compétition, la coopération et les actions de support nécessaires (Defélix, Mazzili, Picq, & Retour, 2008). En pratique durant les phases de montage ou de gestion des projets collaboratifs, ces facteurs sont coordonnés implicitement par le coordinateur du projet. Or, dans les phases amont d'innovation en diversification, le coordinateur n'est pas encore défini. Par exemple, le manque d'objectifs partagés et clairement exprimés entre les acteurs, constitue un frein dans ces phases amont de projets (Barnard, 1968; Googins & Rochlin, 2000). Lorsque le groupe est hétérogène, les objectifs doivent être encore plus facilement compréhensibles pour chaque acteur.

Afin d'améliorer la coordination inter-métiers des équipes projets, (Midler, 1993) affirme qu'une méthodologie plus formelle peut être envisagée car on ne peut attendre des relations informelles qu'elles suppléent à l'absence de méthodologie de travail collectif.

Une des approches consiste à utiliser une méthodologie formalisée dotée d'un canevas flexible et de bonnes pratiques. Par exemple, l'alternance de phases de travail individuelle et collective peut limiter les phénomènes de pensée de groupe (Ambrosino, Masson, & Legardeur, 2017; I. Janis, 1991).

De plus, le temps nécessaire à l'exercice de la nouvelle activité requiert une phase d'apprentissage ainsi que la maîtrise de nouvelles compétences fondamentales. Il ne faut donc pas mésestimer les efforts nécessaires à la mise en œuvre d'une stratégie de diversification (D. J. Miller, 2004), mais il faut davantage sensibiliser clairement les acteurs à ces aspects dès les premières phases amont de conception car lorsque celles-ci sont trop floues, un effet néfaste sur le succès du développement d'un nouveau produit est créé (Q. Zhang & Doll, 2001).

Plus spécifiquement, en fonction de la taille et du statut de l'acteur qui s'engage dans une stratégie de diversification, les bénéfices recherchés par les partenariats intersectoriels diffèrent (cf. p.42). Chacune des structures impliquées possède à la fois une histoire et une stratégie uniques, qui doivent s'interfacer à un instant donné afin d'établir un terrain d'entente commun afin qu'elles puissent devenir interdépendantes et *in fine* former une équipe.

Afin de faciliter la collaboration des individus d'une même équipe, le travail d'interface peut être réalisé notamment avec des acteurs, dits d'interface, qui possèdent des compétences spécifiques (Legardeur, 2001; Moisdon & Weil, 1992). Par exemple, les compétences des facilitateurs permettent au groupe de performer plus efficacement. Ils sont des acteurs complexes, capables d'endosser différents rôles et modes d'intervention selon le contexte (Keltner, 1989), telle la médiation dans la recherche de compromis difficiles (Moisdon & Weil, 1992).

Enfin, la situation de collaboration inter-entreprises peut induire une absence d'engagement collectif, qui est pourtant nécessaire au démarrage pour développer une haute

qualité de projets par la suite (Hoegl et al., 2004). De plus, cette volonté de participation et d'engagement est considérée comme un facteur majeur, permettant d'accéder à un système partagé de références communes avec des équipes multiculturelles (Calamel et al., 2012).

Pour qu'il puisse être optimal, cet engagement collectif doit être exprimé à partir d'une forte motivation individuelle. La motivation maximale est de type intrinsèque, c'est-à-dire qu'elle doit être conduite uniquement par l'intérêt et le plaisir que l'individu trouve à l'action, sans attente de récompense externe (Edward L. Deci & Ryan, 1985). Chaque partie-prenante a un projet collaboratif intersectoriel doit comprendre en quoi ce type de partenariat génère pour elle-même une valeur supérieure (cf. p.74).

De plus, les facilitateurs peuvent s'appuyer sur une approche de conception participative, qui en utilisant des objets à l'état d'ébauche, augmente l'engagement et la communication entre les acteurs¹⁸ (Kensing & Madsen, 1992; Muller, 2001). En adoptant cette configuration ouverte, qui permet à tout acteur d'exprimer son point de vue, l'engagement mutuel des partenaires se renforce puisqu'il est volontaire : chaque acteur est libre de prendre part à ces collaborations ou non.

De plus, un engagement dans des relations de coopérations s'instaure dans le cadre d'une confiance inter-organisationnelle réciproque qui peut affecter la performance sur le marché (Barczak & McDonough, 2003). Ainsi, la confiance est une fondation pour la collaboration indispensable pour les membres des équipes de développements de nouveaux produits (Bromileu & Cummings, 1995; Jassawalla & Sashittal, 1998; Sheppard, 1995; Thamhain, 1990).

Pour que cette confiance existe, les partenaires doivent partager un risque voire des interdépendances (Whitener, Brodt, Korsgaard, & Werner, 1998). Ceci est le cas dès lors que les participants s'engagent dans un projet collaboratif et dans une moindre mesure durant les phases amont.

Dans le cadre de collaborations inter-filières en lien avec les clusters, les compétences des animateurs de pôles et clusters peuvent également contribuer à augmenter le niveau de confiance réciproque des parties-prenantes. Par exemple, ceux-ci peuvent se positionner comme des entremetteurs agissant tantôt en tant que facilitateur, tantôt en tant que pacificateur (Salvetat & Géraudel, 2011). En utilisant ces compétences disponibles directement auprès des animateurs de pôles et clusters qui ont un rôle à jouer, cela permet de désamorcer une phase de crise (Dameron & Josserand, 2007).

C. Environnement : un cadre neutre et inédit proposé aux participants

En complément du cadre conceptuel qui est directement lié aux perspectives de l'individu et de l'organisation, l'environnement (physique ou virtuel) dans lequel les communautés d'intérêts se rencontrent est important.

Une atmosphère détendue et informelle est encouragée afin d'éviter les formalités et d'encourager la participation active (Schwarz, 2002). Du fait de l'augmentation de la fréquence d'échange d'informations, une proximité physique entre les participants est positivement

¹⁸ A noter que ces acteurs peuvent être des parties-prenantes situées en aval ou amont de la chaîne de valeur.

corrélée à l'efficacité d'une équipe multidisciplinaire dans le domaine de la créativité (Cummings & Kiesler, 2005).

Actuellement, l'évènementiel est un levier majeur dans l'animation du réseau des adhérents qui se retrouvent notamment autour de journées d'animation thématiques. Aussi, les formats privilégiés par le pôle Aerospace Valley consistent à l'animation de journées dédiées sur des thématiques spécifiques pour réunir les acteurs intéressés. L'évènementiel induit des collaborations synchrones et généralement sur un même lieu.

Pour cela, ces dernières années, la multiplication de tiers-lieux s'accroît en vue d'identifier de nouvelles opportunités de **voies alternatives de développement en marge du fonctionnement des filières classiques**. Ces lieux ouvrent la possibilité de **déployer en équipe des compétences issus de disciplines distinctes** (Blikstein, 2013). Ces rencontres peuvent prendre place dans des tiers lieux, comme les « *opens-labs* », qui n'appartiennent directement à aucune des parties prenantes (Mérindol et al., 2016).

Le précurseur du genre est le premier fablab - MediaLab (MIT) (Mikhak et al., 2002) qui a induit une multiplication des laboratoires de fabrication (*fabrication laboratories : fab labs*). Ces lieux proposent des ateliers de fabrication ouverts fournissant des machines et des animateurs qualifiés qui permettent aux participants de réaliser leurs projets de création de produits (Gershenfeld, 2008).

Au regard du succès grandissant de l'initiative des fablabs et suite à la découverte que les employés accèdent parfois à des ressources en cachette (Koch & Leitner, 2008), de nouveaux types de fablabs se sont développés au sein même des structures privées. Cette fois, ils adoptent **une stratégie davantage collaborative** et passent d'une logique de *Do It Yourself* (DIY) à *Do It With Others* (DIWO). L'exemple de l'entreprise SEB à Grenoble montrent que **des modes de fonctionnement en groupe** stimulent ainsi ce partage de connaissances (Trivery, Masclet, & Boujut, 2015). On peut également citer l'émergence d'autres laboratoires, portés par d'autres industriels et qui permettent de traiter spécifiquement des phases amont d'innovation : Innovation Hub (Thalès), Atelier Innovation Service (Safran Helicopter Engines), Creative Lab (Renault), i-lab (Air Liquide), ProtoSpace (Airbus), Fablab de Sarreguemines (Continental), Innovation Lab (LECTRA), etc.

Dans ces lieux d'innovation qui facilitent la conduite du processus de l'*idée au projet*¹⁹, il est recommandé que ces structures adoptent **des processus formels** (Markham, 2004), comme l'utilisation de processus d'innovation (ex. : le processus Rotor i3 chez Airbus) et de démarches de créativité adaptées. Ces processus sont notamment utiles pour traverser la vallée de la mort - visible entre les phases de Recherche et Développement (R&D) (Markham, Ward, Aiman-Smith, & Kingon, 2010) – où certains acteurs peuvent se saisir du rôle informel de champions et s'appuient sur des ressources comme des sponsors ou des experts. On constate ainsi que coupler l'utilisation de lieux dédiés à l'innovation et de processus pour les animer est une pratique recommandée.

On peut citer ici l'exemple du pôle d'innovation Minatec et en particulier de son laboratoire d'émergence d'idées MINATEC Ideas Laboratory®, qui s'inscrivent dans le pôle de

¹⁹ Apophtegme repris par des *fablabs* et de nombreuses institutions afin de mettre en valeur l'accompagnement tout au long de la maturation d'une idée à potentiel innovant

compétitivité Minalogic. Ce lieu d'émergence ouvert, dans lequel la présence d'**experts facilite les travaux multidisciplinaires**, permet de conduire des **projets d'innovation collaboratifs** pour lesquels les participants définissent ensemble les objectifs et mutualisent les moyens humains et financiers (Minatec Ideas Laboratory, 2017).

Dans la mesure du possible, les rencontres entre organisations distinctes doivent se dérouler dans des tiers lieux ouverts, et favorisant l'innovation et la collaboration.

Outre cette notion de lieu, en fonction des us et coutumes pratiqués, certaines communautés de pratique peuvent être plus difficilement mobilisables. Trois éléments se dégagent (Gerhard Fischer, 2004).

- Temporelle : les plus petites structures avec des effectifs limités semblent difficilement mobilisable sur une large durée (Nielsen, 2001; Trumbach et al., 2006; Tsai & Wang, 2005).
- Spatiale ou géographique : un lieu de rencontre physique éloigné du centre de gravité géographique de la communauté peut paraître inaccessible en terme de moyens financiers voire d'effectifs.
- Technologique (moyens et compétences) : la participation à des communautés nécessitant l'utilisation d'un matériel spécifique peut être freinée (ex : en cas d'une rencontre à distance, l'utilisation d'un logiciel de communication complexe pour se connecter à la réunion).

En fonction de chacune des opportunités de collaboration de communautés d'intérêts, il convient de proposer un cadre de travail inédit et adapté en termes de temps imparti, de localité géographique et de moyens technologiques utilisés.

Aussi, dans un premier temps la problématique de recherche peut se formuler ainsi :

VERSION 1 : DANS LES PHASES AMONT, COMMENT FACILITER L'EMERGENCE DE PROJETS COLLABORATIFS DE DIVERSIFICATION D'INNOVATION DE TYPE INTERCLUSTERING, AU SEIN D'UNE COMMUNAUTE D'INTERETS EN FORMATION ?

Dans le but d'accompagner les praticiens dans les phases amont, de nombreuses méthodes, outils et techniques existent. Aussi, pour affiner la première version de la problématique de recherche, nous avons recherché diverses méthodes pour stimuler justement l'émergence de projets collaboratifs dans ce contexte.

V. Recherche de méthodes pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation

« Si des entreprises innovent plus que d'autres, ce n'est pas par un heureux hasard. C'est grâce à une série de conditions internes qui stimulent la créativité, favorisent l'éclosion et l'aboutissement de cette innovation. Il est donc capital de s'intéresser non seulement au résultat, que ce soit un produit ou un service, mais aussi à la démarche qui a permis ce résultat; de focaliser l'attention autant sur la procédure que sur le procédé ». (De Brabandere, 2004, p. 7). Dans cette logique, afin de stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation en diversification, nous avons cherché à identifier les différents moyens existants pour y parvenir.

Une des spécificités des résultats de ces travaux de recherche réside dans le fait que les animateurs de pôles et clusters doivent être en mesure de se les approprier et contribuer à les mettre en place dans leurs structures respectives auprès de leurs adhérents. Or, *lorsqu'on souhaite proposer, prescrire ou conseiller une conduite ou une attitude nouvelles, tenues légitiment pour juste, il faut savoir qu'on devra en même temps combattre une conduite ou une attitude préexistante à l'intervention* (Djours, Dessord, & Molnier, 1994). Aussi, pour être performant et limiter la résistance au changement des futurs utilisateurs potentiels, la démarche a été de relever les pratiques mentionnées par la littérature mais également de solliciter directement les animateurs pour connaître leurs avis en tant que praticiens.

Après avoir détaillé un ensemble de méthodes recensées pour innover, les résultats issus d'un atelier de créativité que nous avons organisé avec des animateurs de clusters sont proposés. Notre contexte d'étude, couplé avec ces deux éléments, converge vers l'utilisation de processus créatifs pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs.

1. Selon la littérature : panorama de méthodes

En optant pour une focalisation plus large, qui ne restreint pas uniquement à l'émergence de projets collaboratifs où les méthodes d'émergence ne sont pas précisées par la littérature, nous avons élargi notre champ de recherche plus généralement aux méthodes d'innovation. Les résultats de (Grabowski, 1997) identifient une vingtaine de méthodes utilisées pour innover en Allemagne dans des entreprises, présentées en Figure 23. Pour chaque type de méthode, la fréquence d'utilisation est précisée : en permanence, occasionnellement ou non utilisée.

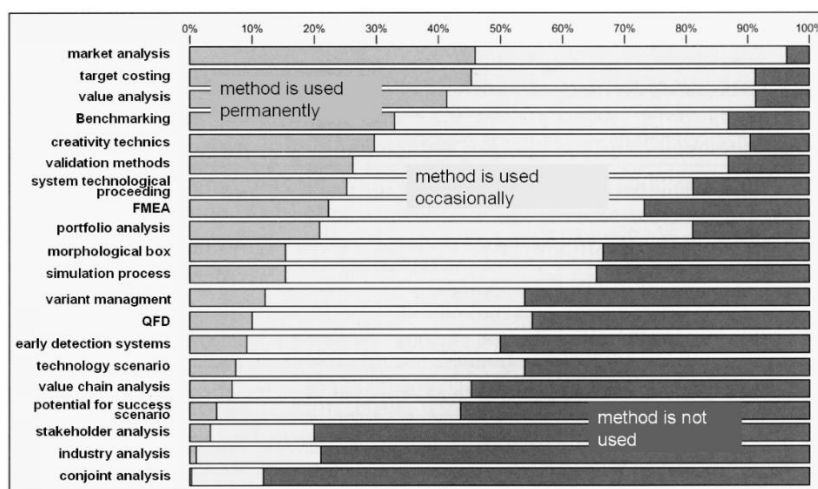


Figure 23: Méthodes utilisées pour innover en Allemagne en 1997 - source : (Grabowski, 1997)

Parmi ces différentes méthodes quatre d'entre elles sont utilisées (tout le temps ou de manière occasionnelle) par plus de 90% des répondants à l'étude. Dans ces différentes méthodes, on retrouve bien explicitement chacun des trois piliers de l'innovation (créativité – valeur – conduite du changement), détaillés précédemment (cf. p. 73).

- (1) L'analyse de marché (*market analysis*).
- (2) L'analyse de coût (*target costing*) et l'analyse de la valeur (*value analysis*).
- (3) Les techniques de la créativité (*creativity technics*).

Les objectifs majeurs des méthodes d'analyse de marché consistent à déterminer l'attractivité et la dynamique suivie par les clients actuels et potentiels d'un marché (Aaker & McLoughlin, 2009). C'est-à-dire que lorsque le besoin exprimé est retranscrit aux équipes de développement des produits, il leur est plus facile de privilégier certaines voies de conception à d'autres (1).

Il est difficile de savoir quelles pratiques précisément ont été intégrées dans la catégorie « analyse de marché ». On pourrait conjecturer que certaines méthodes pourraient l'être. Par exemple, on peut citer la méthode des *personas* qui permettent de dresser les profils fictifs de potentiels prospects (Bornet & Brangier, 2013), ou encore celle des amateurs éclairés (*lead-users*) qui analyse les comportements de ces derniers vis-à-vis de nouvelles pratiques (von Hippel, 1986). Ces méthodes peuvent également permettre d'observer indirectement les activités de la concurrence (*Benchmarking*) et ainsi avoir mieux « repérer l'innovation, [car] c'est d'abord cerner les domaines où s'exprime la créativité de l'offre » (Midler et al., 2012, p. 33).

Les objectifs recherchés par les méthodes d'analyse de la valeur (et par extension de coût) cherchent par définition à analyser et maximiser la valeur générée auprès de l'ensemble des partenaires impliqués (2). Les approches se succédant sont nombreuses.

Abordée par le prisme de l'ingénierie, la méthode *APTE* fait partie des premières du genre (de La Bretesche, 2000) et se base sur les travaux de (Miles, 1972). Par la suite, d'autres méthodes ont été développées comme la méthode *MACTOR* qui quantifie par voie analytique les divergences et convergences de plusieurs parties-prenantes ; ce qui permet par exemple de comprendre comment peut se répartir la valeur (Godet, 1991). Plus récemment, des méthodes visuelles favorisant la création de nouveaux modèles économiques (*business models*) tels que le *Business Model Canvas* (Osterwalder & Pigneur, 2010), son évolution la *Value Proposition Design* (Osterwalder, Pigneur, Bernarda, & Smith, 2014) ou bien encore le modèle *GRP Lab* développé par l'Université de Bordeaux (Thierry Verstraete, 2015) traitent de la notion de valeur également en observant les environnements multi-acteurs. D'autres méthodes existent comme la méthode *SynOpp* qui se positionne en amont du *business plan* et qui permet de formaliser, construire et mesurer de manière dynamique un dossier d'opportunités (Filion & Ananou, 2010). Cette dernière est utile pour l'entrepreneur et l'expert afin de suivre le projet depuis les origines de la création de l'opportunité jusqu'au commencement de son exploitation.

Dans les phases les plus en amont de l'innovation en collaboration, l'utilisation des méthodes d'analyses de marché, du coût, de la valeur notamment lorsque les idées à développer ne sont pas encore définies ne semblent pas les plus adéquates. En effet, dans notre contexte de diversification et de coopérations inter-structures, non seulement les idées ne sont pas définies mais elles ne sont pas partagées auprès des autres acteurs. Ceci est un frein majeur à leur

utilisation, puisque le processus d'innovation doit permettre aux parties-prenantes, qui potentiellement peuvent contribuer à porter l'innovation, de les intéresser (cf. p.62).

Enfin, les méthodes, techniques et outils de la créativité sont utilisés en cherchant à stimuler par des processus créatifs les individus. Pratiqués en collectif, les objectifs majeurs de ces méthodes visent à étendre l'espace existant, à explorer et à socialiser les nouveaux aspects identifiés (Arieti, 1976) (3).

Lorsque ces méthodes sont comprises et fonctionnent, la performance des individus peut être augmentée (Gordon, 1961). Les méthodes contribuent ainsi à un renouvellement des activités. Ce renouvellement peut être conduit par un besoin d'identifier de nouvelles réponses lorsqu'un problème se pose mais également lorsqu'un nouveau produit est recherché dans une logique plus prospectiviste (Mcfadzean, 1998). Le concept de créativité dans une organisation en développement peut trouver des points d'ancrage dans ses activités actuelles, mais également dans d'autres activités possibles, impossibles voire inconnues (Bardin, 1977). C'est-à-dire que les méthodes de créativité peuvent être utilisées pour rechercher de nouvelles idées de projets destinées à renouveler les mêmes activités mais peuvent également viser à conjecturer de nouveaux projets destinés à de nouvelles activités. La diversification des activités vers de nouvelles filières entrent pleinement dans ce cadre de travail.

Ces travaux illustrent qu'en matière d'innovation, la notion de méthodes se décompose largement. Parmi celles-ci, les méthodes de créativité semblent être plus adéquates pour amorcer les phases amont d'innovation.

Afin de confirmer ces propos dans le cas spécifique de l'émergence de projets collaboratifs entre clusters, nous avons eu l'occasion de solliciter et recueillir les propositions des animateurs des pôles et clusters.

2. Selon les animateurs-praticiens : *brainstorming* des moyens

L'Agence de Développement et d'Innovation de Nouvelle-Aquitaine (ADI N-A) a organisé le 2^{ème} forum inter-régional en Octobre 2015 à Limoges. Les animateurs de clusters, pôles et centres de développement technologique de la région Nouvelle-Aquitaine se sont réunis afin de partager leurs bonnes pratiques, construire de nouvelles relations et plus globalement élargir leurs connaissances.

Certains participants sont des animateurs à temps plein et d'autres partagent leur fonction d'animation avec la direction d'une entreprise par exemple. L'approche en immersion dans ces travaux auprès d'autres animateurs, nous a permis de faire partie des participants lors de cette journée, et ainsi contribuer à proposer leurs idées pour répondre à la problématique de recherche. Un éventail de propositions a été proposé pour faciliter l'émergence de projets collaboratifs entre clusters.

A. Méthodologie utilisée et agenda

L'évènement a été organisé suivant les principes méthodologiques prescrits par l'*Open Space* (ou Forum Ouvert), c'est-à-dire que les participants qui le souhaitent ont été invités spontanément à proposer un sujet aux autres animateurs de clusters présents pour l'étudier durant un atelier dédié (Owen, 2008).

De nombreux sujets ont été proposés à l'étude en parallèle le matin et l'après-midi. En tant que participant, nous avons souhaité proposer le sujet de recherche étudié ici aux autres participants : « *Comment faire émerger des projets collaboratifs d'innovation entre clusters ?* ». L'objectif était d'identifier des potentiels éléments pour aider à définir une méthodologie d'émergence de projets collaboratifs entre clusters et adhérents.

L'agenda permet à chaque participant de travailler sur deux sujets durant la journée, chacun d'entre eux durant approximativement une heure. Notre session a été programmée l'après-midi et a réuni 13 participants dont moi-même en tant que porteur de l'idée.

Le groupe était plutôt hétérogène comme en témoigne sa composition selon notamment 3 axes.

- Au niveau des types de structures : 6 participants évoluant dans des structures de développement économique, 3 animateurs de pôles de compétitivité et 4 animateurs de clusters.
- Au niveau des sexes des individus : 8 hommes et 5 femmes.
- Au niveau des filières représentées : Technologies de l'information et de la communication (TIC), Céramique, Santé, Chimie, Aéronautique.

Pour animer les échanges, un facilitateur d'ADI N-AQ était en charge d'animer les échanges du groupe. Une fois que chaque participant s'est présenté au reste du groupe, la problématique a été rappelée et formalisée sur un tableau commun visible par tous les participants. A travers quelques échanges, une adaptation de cette problématique a été proposée sous la forme « *Comment faire de la fertilisation croisée ?* », présentée en Figure 24.

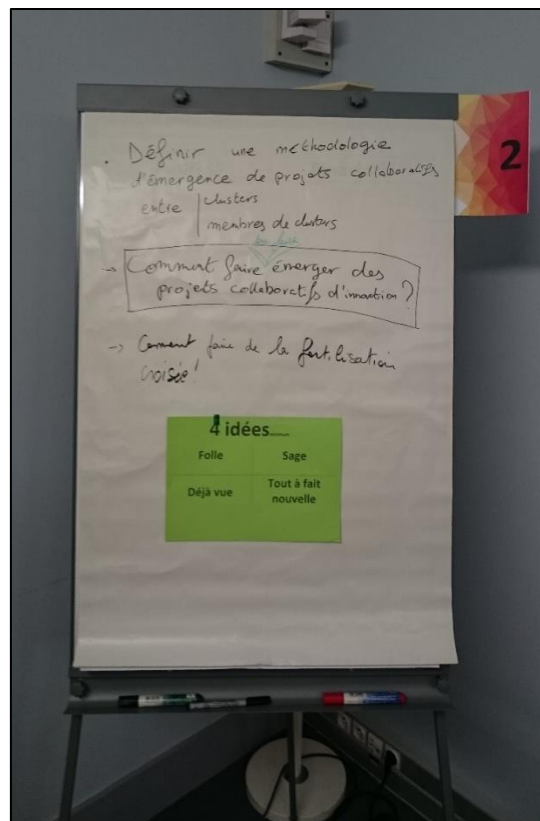


Figure 24: Tableau commun où les problématiques ont été précisées

Afin d'imaginer des idées pour y répondre selon les préceptes du *Brainwriting*, chaque participant a imaginé, puis rédigé individuellement des idées sur des *Post-it*[®] (Rohrbach, 1969a). Il a été demandé aux participants de suivre la contrainte : « *un Post-it*[®] = *une idée* ». Dans un premier temps, pour les aider dans l'idéation au minimum 4 catégories idées ont été demandées par participant : folle, sage, déjà vue ou tout à fait nouvelle. Puis, les participants ont été invités à proposer une idée « *complètement nulle, ou inutile* ». La phase de génération a duré une vingtaine de minutes.

B. Restitution des idées

Les idées générées ont été rassemblées et regroupées par affinité par le groupe avec le support de l'animateur : au total, 70 idées ont été générées individuellement. Les propositions effectuées ont été jugées intéressantes par les participants et les organisateurs eux-mêmes.

A posteriori de l'atelier, nous avons cherché à synthétiser ces idées en méta-catégories d'idées : 21 propositions principales relèvent de 5 types de catégories : méthode, financement, économie d'échelle, évènementiel et réseau. Pour gagner en lisibilité, nous avons positionné celles-ci selon deux axes²⁰, présentés dans l'Annexe 2 (p.345).

- Axe vertical : il permet de visualiser le niveau d'implémentation des propositions. Les idées peuvent être plus structurantes ou bien peuvent avoir une application plus ponctuelle.
- Axe horizontal : il permet de visualiser à qui se destinent en priorité les propositions. Celles-ci peuvent être destinées aux structures d'animation pour qu'elles puissent bâtir des projets collaboratifs entre elles ou bien directement aux adhérents.

Au regard des propositions réalisées par les participants, les approches liées aux méthodes ont notamment été plébiscitées par rapport aux autres approches : 8 propositions sur 21 traitent directement de ces aspects. D'eux-mêmes, **les animateurs semblent être intéressés par l'utilisation de nouvelles méthodes.**

A posteriori, les 21 propositions ont été partagées à l'ensemble des participants. Or, elles n'ont pas suscité de réaction spécifique et n'ont pas pu éventuellement être évaluées ou classées par ordre de préférence.

3. Synthèse des deux études : pour une utilisation de méthodes de créativité

Dans les deux approches suivies, on constate que l'utilisation de méthodes est plébiscitée pour stimuler l'innovation. Dans le cas de la première étude, cette assertion est triviale puisqu'elle étudie justement les méthodes d'innovation.

Dans le cas de la deuxième étude, on remarque que la catégorie « aspects méthodologiques » est la plus représentée avec 8 propositions directement liées. De plus, d'autres propositions sont identifiées dans d'autres catégories et nécessitent indirectement l'utilisation de méthodes spécifiques. Par exemple, les propositions « *créer des living-labs interclustering* », ou « *intégrer des ressources externes dans l'animation des clusters comme des experts avec des compétences spécifiques (artistes, designers)* », respectivement dans les catégories « évènementiel » et « économie d'échelle » font aussi appel à des aspects méthodologiques pour être opérationnels. En effet, d'une part une méthodologie a besoin d'être

²⁰ Par souci de simplicité, ces idées n'ont pas été classées par plusieurs personnes.

formalisée pour animer ces livings-labs *interclustering* et d'autre part lorsqu'un artiste ou un designer peut contribuer à l'animation du cluster, celui-ci peut adapter son fonctionnement avec celui du cluster par le biais d'une méthodologie dédiée.

Par ailleurs, étant donné que nous intervenons dans les phases amont des projets collaboratifs d'innovation ou phases de *fuzzy front end of innovation* en collaboration (cf. p.79), les opportunités ou les idées d'innovation n'ont majoritairement pas encore émergé. De plus, les futurs consortia des projets collaboratifs ne sont pas constitués et ne nouent pas de relations spécifiques entre eux. En complément de stimuler l'émergence de nouvelles propositions, il faut donc construire l'articulation des points de vue de chaque acteur de sorte à l'impliquer dans la démarche collaborative de construction d'un projet en commun.

Compte-tenu de ces besoins d'idéation et de socialisation, dans la première étude, les méthodes utilisant des processus créatifs se détachent nettement des autres pratiques. Dans la deuxième, les méthodes utilisant des processus créatifs font notamment partie d'une méta-catégorie retenue. Les autres processus relevés se situent directement à l'étape de socialisation dans l'émergence de projets collaboratifs : c'est-à-dire que les futurs porteurs de projets viennent déjà aux rencontres avec des idées prédéfinies qui entrent dans la stratégie de leur structure.

Aussi, l'utilisation de processus créatifs doit être perçue comme un moyen potentiel pour faire émerger des idées de projets collaboratifs d'innovation entre les participants. Parmi les nombreuses applications des méthodes de créativité, les approches participatives semblent être les plus performantes en impliquant tout individu quel que soit son positionnement hiérarchique (Dauphinais & Price, 1998) et son organisation (Chesbrough, 2006). Nous relevons en particulier trois cas où des processus créatifs collaboratifs se distinguent.

- Les **séances de créativité** qui trouvent ses origines dans la pratique du *brainstorming* (Osborn, 1953).
- Les **concours à l'innovation** où les compétitions collaboratives sont de rigueur de manière synchrone ou asynchrone, à distance ou en présentiel, etc. (Rafael Ziegler & Hamker, 2011). Les organisations peuvent proposer leurs problématiques vers l'extérieur (Libert, Spector, & Tapscott, 2007; Surowiecki, 2005).
- Les **systèmes de management des idées** qui permettent d'assurer la gestion des idées entre des collaborateurs ou entre des structures (Partridge, 1988).

Parmi ces trois propositions dans notre contexte, c'est-à-dire en considérant notamment un format évènementiel, un temps imparti, des collaborations synchrone et la présence d'un facilitateur essentiel dans un environnement sociotechnique complexe (T. Nelson & McFadzean, 1998), **notre choix se porte sur le développement d'une méthode pour faciliter de séances de créativité inter-structures qui évoluent dans des filières distinctes.**

Or, le développement de celles-ci n'est pas chose aisée car « *les méthodes de créativité ont parfois déçu leurs utilisateurs qui, soit en attendaient trop, soit n'ont pas toujours pris toutes les précautions nécessaires pour les appliquer* ». (Sol, 1974). Plus généralement, l'étude des méthodes en milieu industriel montre qu'elles sont mal utilisées dans les pratiques quotidiennes car trop complexes et théoriquement surchargées (Geis, Bierhals, Schuster, Badke-Schaub, & Birkhofer, 2008). Ce constat a une influence sur les concepteurs qui ont des préjugés à propos de ces méthodes et doivent, ainsi à présent, être convaincus de leur pertinence avant de les

utiliser. Les travaux de (Geis et al., 2008) promeuvent l'idée générale, selon laquelle, l'utilisation réussie des méthodes dans l'industrie ne peut être réalisée que si l'ensemble de la procédure repose sur quatre piliers.

- Développement de **méthodes simples**,
- **Adaptation** des méthodes en fonction de l'utilisation et des besoins dans les entreprises,
- **Promotion** des méthodes chez les futurs utilisateurs,
- **Formation appropriée** à l'utilisation des méthodes.

Les bénéfices de méthodes et techniques de créativité sont assujettis *in fine* à leur pratique qui doit être bien maîtrisée et appropriée. Aussi, compte-tenu de ce moyen de réponse retenu, nous pouvons préciser notre problématique de recherche énoncée précédemment, de la manière suivante :

VERSION 1 : DANS LES PHASES AMONT, COMMENT FACILITER L'EMERGENCE DE PROJETS COLLABORATIFS DE DIVERSIFICATION D'INNOVATION DE TYPE INTERCLUSTERING, AU SEIN D'UNE COMMUNAUTE D'INTERETS EN FORMATION ?



VERSION FINALE : DANS LES PHASES AMONT, COMMENT LA FACILITATION D'ATELIERS DE CREATIVITE PERMET DE STIMULER L'EMERGENCE DE PROJETS COLLABORATIFS D'INNOVATION DANS UN CONTEXTE D'INTERCLUSTERING ?

Afin de répondre à cette problématique de recherche, nous avons déployé une méthodologie générale de recherche, présentée dans le chapitre suivant.

VI. Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 1

Les clusters et plus spécifiquement en France, les pôles de compétitivité, ont pour objectifs majeurs de favoriser la compétitivité et de stimuler l'innovation de leurs adhérents. Pour cela, chaque pôle soutient une filière dans une zone géographique définie (souvent une région). Au travers leurs adhésions aux pôles ou aux clusters, les membres cherchent notamment à collaborer entre eux. Pour cela, des dispositifs clés utilisés consistent à mener des projets collaboratifs, que les pôles eux-mêmes, peuvent pré-évaluer et le cas échéant, attribuer un label, gageant ainsi de qualité du projet pour la filière représentée.

Or, on observe que lorsque les activités des adhérents et donc des pôles s'accroissent, les consortia des projets collaboratifs initialement restreints aux zones géographiques couvertes par les pôles dépassent ces frontières tout en restant dans les mêmes filières. Les acteurs possèdent ici un répertoire de connaissances partagé, un projet et parfois un historique commun : ils forment ainsi une communauté de pratique. Par la suite, lorsque les pôles arrivent à maturité, les relations entre clusters et inter-filières constituent un levier de croissance économique majeur pour les pôles et clusters matures puisque les consortia de ces projets collaboratifs dépassent les frontières des filières. Ici, les acteurs ne disposent pas des mêmes pratiques et n'ont pas un même langage partagé : ils forment une communauté d'intérêt.

Pour les adhérents, cette stratégie de diversification des activités présente des intérêts majeurs puisqu'elle s'inscrit dans une logique effectuale : c'est-à-dire que les acteurs réunissent toutes les ressources à disposition et cherchent à accéder à de nouveaux objectifs avec celles-ci essentiellement, c'est-à-dire en limitant les efforts de développement. De plus, dans le cas des projets collaboratifs d'innovation qui visent donc à proposer de nouveaux produits à des niveaux de maturité technologiques élevés et donc proches du marché, au travers des notions de valeur, de créativité et de conduite du changement, il semble que la diversification contribue à l'innovation.

Dans le cas du pôle Aerospace Valley, les adhérents disposent de nouvelles technologies qui ne sont pas encore circonscrites à certaines filières et donc peuvent plus facilement adresser d'autres besoins et d'autres clients. Par exemple, les nouvelles technologies de l'information et de la communication sont utilisées dans la filière aéronautique et spatiale mais peuvent également être utilisées dans d'autres filières : agricole, celle de la croissance bleue, etc.

Or, pour stimuler l'émergence de ces projets collaboratifs auprès de leurs adhérents, bien qu'ils y contribuent à travers leurs intermédiations neutres, les animateurs de pôles et clusters ne disposent pas de pratiques méthodologiques.

Pour cela, dans le processus d'émergence de ces projets collaboratifs où différentes structures collaborent, notre étude se positionne dans les phases amont d'innovation, c'est-à-dire lorsque les opportunités de collaboration comme les idées ne sont pas encore clairement définies. Ici, parmi les méthodes utilisées d'ordinaire pour innover, la facilitation d'ateliers par des méthodes de créativité semblent être la pratique la plus adaptée aux contraintes des adhérents dont le temps est imparti.

CHAPITRE 2

METHODOLOGIE GENERALE DE RECHERCHE

Résumé du chapitre

« *Quand on veut étudier la migration des oiseaux, on peut les étudier de loin avec un radar ; quand on veut savoir comment ils vivent, il faut aller en observer quelques-uns de près* »
Müntzer cité par (Giroux, 2003, p. 43)

Grâce au statut conféré par la convention de thèse CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la REcherche), ma présence dans les locaux du pôle de compétitivité a permis d'observer et de participer quotidiennement aux activités des animateurs du pôle Aerospace Valley. Le poste étant basé au sein de l'équipe néo-aquitaine, l'immersion a visé à appréhender les contraintes et attentes des animateurs de clusters, et ce notamment concernant les questions relatives à l'émergence de projets collaboratifs au sein de la filière aéronautique mais également dans des contextes d'interclustering inter-filières dans des phases amont de projets innovants.

Parmi les différentes activités, en qualité d'ingénieur-doctorant, nous avons pu mettre en place et prendre en charge des missions liées à l'animation de sessions de créativité afin de stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation auprès des deux partenaires de cette thèse : le pôle Aerospace Valley (AV) et l'Agence de Développement et d'Innovation de Nouvelle-Aquitaine (ADI N-AQ). Dans ce cadre, les opportunités d'études d'émergences d'idées et de collaborations dans les phases amont ont été riches. En effet, au-delà du contexte des collaborations des communautés d'intérêts pour faire émerger des projets collaboratifs de diversification, les cas d'application se sont diversifiés tout au long de la thèse et ont permis de développer de manière expérimentale et itérative une méthodologie d'émergence de projets collaboratifs d'innovation. La multiplication de ces opportunités a rendu plus robuste l'approche.

Dans ce chapitre, nous présentons dans un premier temps la méthodologie générale de recherche de type **recherche-action** (Lewin, 1943) que nous avons employée pour observer et analyser qualitativement le terrain d'étude au sein des clusters. Celle-ci est reconnue comme particulièrement adaptée pour analyser les dynamiques sociotechniques *in vivo*. Puis, nous présentons **les caractéristiques de la recherche-expérimentale**, qui ont permis de contribuer à faire évoluer par des itérations successives les protocoles expérimentaux déployés. Enfin pour soutenir l'émergence de projets collaboratifs entre clusters, en se basant sur les observations faites, **quelques contributions théoriques sont proposées**, en parallèle de la réponse à la problématique de recherche traitant des processus de créativité.

Objectif

Décrire la méthodologie générale de recherche.

Mots-clés

Méthodologie ; Recherche-intervention ; Recherche-action ; Recherche-Expérimentale ;

I. La recherche-action comme démarche structurante

« Pour bien comprendre les gens, il faut vivre avec eux ». [Edmonde Ambrosino]

La recherche-action est une démarche de recherche fondamentale dans les sciences de l'homme, qui naît de la rencontre entre une volonté de changement et une intention de recherche (Liu, 1997). C'est par cette approche qu'a initialement été abordée la problématique de l'émergence d'idées de projets collaboratifs au sein du pôle Aerospace Valley.

Mon implication comme praticien de la recherche-action au sein du pôle a évolué graduellement durant ces trois années. Nous proposons dans ce chapitre, une présentation de notre méthodologie de recherche générale et l'analyse du terrain qui sont découpés temporellement en différentes phases afin de caractériser l'évolution du rôle du doctorant et des différents apports et contributions mis en place.

Après une première période que nous qualifions de « *Prélude* » mêlée d'observation des pratiques sur le terrain, et des participations diverses à des actions, une phase de « *Déclenchement* » a eu lieu et a été un prérequis indispensable pour faciliter le premier atelier de créativité. Celui-ci a permis une phase d'« *Initialisation* » avec l'animation de 7 séances de créativité puis une phase de « *Développement* » de la méthodologie dans 10 ateliers. Enfin, les opportunités se multipliant, les cas d'applications ont été étendus dans une phase que nous qualifions d'« *Expansion* » où 23 expérimentations ont été réalisées.

A chacun de ces différents stades, des postures spécifiques ont dû être choisies pour gagner au fur et à mesure en compétences. Ces changements de postures ont été nécessaires pour pouvoir mettre en place les expérimentations dans les cinq étapes rencontrées, en Figure 25. Les barres d'histogrammes précisent le nombre d'expérimentations conduites à chaque étape.

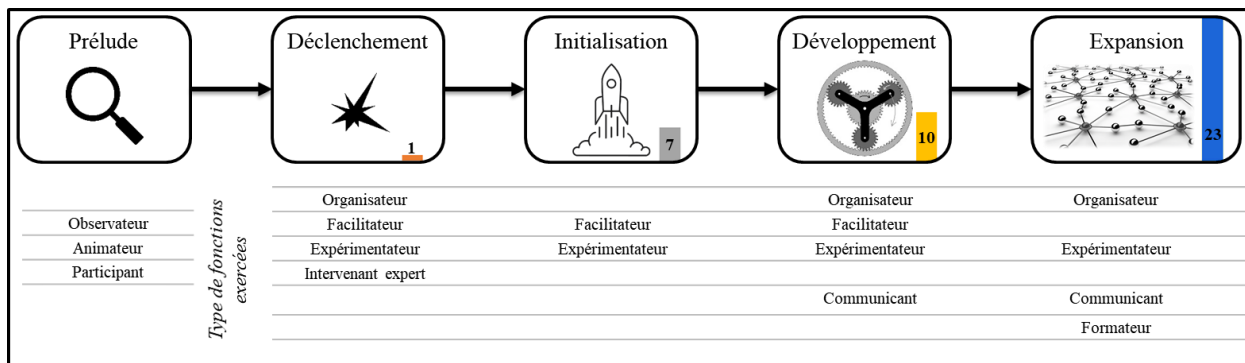


Figure 25: Etapes et fonctions exercées durant l'approche par recherche-action

Afin de décrire comment a été mise en œuvre la pratique de la recherche-action, les principales actions menées et observations réalisées sont détaillées à chacun de ces stades. Cette présentation sous forme de phases est complétée par une description, qui permet au lecteur de comprendre les protocoles expérimentaux qui ont été utilisés, ainsi que les résultats obtenus sur chacun des ateliers de créativité. Ces éléments, précisés au Chapitre 4, ont conduit à la proposition finale de la méthodologie STAR (*Structured and Structuring Animation Methodology for Emergence*).

1. Prélude : une recherche d'informations et des propositions *in vivo*

Pour pouvoir élaborer une nouvelle démarche dans le cadre d'une intégration dans l'équipe d'animateurs du pôle, notre action a consisté dans un premier temps à observer et récolter des informations sur le terrain. Ceci a permis d'investiguer les pratiques d'animation couramment utilisées pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs afin savoir s'il fallait aborder la problématique comme étant des améliorations des procédés existants ou une nouvelle conception à partir de la feuille blanche.

L'analyse a rapidement mis en lumière qu'il s'agissait de cette seconde possibilité. Cette recherche d'informations a été réalisée à deux niveaux, décrits par la suite.

Plus concrètement, cela s'est traduit sur le terrain, par une observation **des pratiques des participants**, une **immersion** et la **réalisation d'entretiens avec les animateurs**, le tout prenant place plus globalement avec des échanges quotidiens avec les parties-prenantes durant les travaux de recherche. Grâce à ces éléments, les **principaux freins rencontrés dans l'émergence des projets collaboratifs** ont été identifiés. Enfin concernant la recherche d'informations relatives aux théories de la créativité, le prisme d'analyse a été large en se basant sur des études traitant de cognition, de psychologie, de dynamique de groupe, de gestion, de facilitation ou encore de sociologie. Avec ces travaux, la confrontation entre la littérature et le terrain d'étude illustre **des paradoxes** notamment au niveau logistique.

A. Immersion parmi les participants

Avant d'être proactif dans l'animation d'ateliers de créativité et en plus des informations, récoltées auprès des animateurs, nous avons cherché à observer quelles étaient les interactions possibles entre les participants. Ainsi, lors d'une journée thématique dédiée à l'émergence de projets collaboratifs, nous avons pris part à plusieurs ateliers traitant des phases amont de ces projets.

L'un d'entre eux a été représentatif des actions mises en place par les animateurs du pôle Aerospace Valley, sur l'émergence de projets collaboratifs en phase amont de l'innovation. Il s'agit d'un atelier organisé en réponse à l'appel à projets (AaP) « Cœur de filière numérique » qui s'est réalisé en Février 2015 (Direction Générale des Entreprises, 2015). Les adhérents du pôle Aerospace Valley ont été invités à faire émerger des projets collaboratifs. En qualité d'observateur, nous avons spontanément pris part à deux groupes de travail mis en place par respectivement 7 puis 6 acteurs, sur une durée d'une heure chacun. Après avoir effectué un tour de table pour que chacun puisse présenter sa structure et ses intérêts à répondre à l'appel à projet lancé, nous avons constaté dans les deux cas, que les échanges se focalisaient sur les statuts juridiques de chaque partie-prenante potentielle.

Les raisons évoquées étaient essentiellement d'ordre économique ou réglementaire. En effet, en fonction du statut juridique de la structure, les taux de financement des partenaires des projets, ne sont pas identiques et les modalités d'éligibilité peuvent ne pas être remplies. Pour exemple, les projets devaient être portés par des structures ayant des statuts industriels de droit privé et non de type associatif. Le contenu des propos échangés nous a interpellés. Dans chacune des deux réunions et durant le laps de temps prévu pour les échanges, malgré plusieurs tentatives de quelques participants pour aborder les aspects techniques du projet, la problématique du financement est revenue dans les propos à plusieurs reprises.

En termes de résultats observés à l'issue de cette journée, et malgré une forte participation (plus de 60 structures représentées), aucun projet n'a été déposé dans les temps impartis autorisés par l'appel à projets. Plusieurs hypothèses pourraient être conjecturées pour expliquer ce résultat. Le contenu des échanges n'a pu permettre de créer suffisamment d'irréversibilités entre les participants ; les délais imposés aux structures pour déposer leur réponse à l'AaP étaient trop proches de la date butoir de dépôt de projets. En effet, celle-ci étant fixée à deux mois après la journée organisée, le délai à respecter semblait trop court pour les participants.

Prenant en compte ces éléments, il nous a semblé essentiel de présenter succinctement en préambule de chaque évènement quels appels à projets pouvaient potentiellement être intéressants, dont la date butoir de dépôt était suffisamment espacée dans le temps. En opérant ainsi à l'occasion d'autres ateliers, nous avons pu constater que les échanges se sont portés directement sur le contenu technique des propositions et non sur les modalités liées à leur financement. A noter que tout en permettant de recentrer les échanges sur l'émergence d'idées de projets, ce choix a aussi impacté le temps disponible pour conduire les ateliers de créativité.

B. Immersion parmi les animateurs

En qualité de personnel animateur de la structure permanente du pôle Aerospace Valley, en marge des animations de séances de créativité, d'autres actions conduites en interne ont permis d'observer et de conduire des actions pour favoriser l'émergence de projets collaboratifs auprès des adhérents. Bien que ceci ait occasionné un investissement personnel conséquent en plus des activités de recherche, notre implication dans la réalisation de ces actions courantes, de concert avec les autres animateurs de pôle de compétitivité, nous a permis de mieux comprendre et accéder à leurs attentes. Nous précisons quelques-unes d'entre elles et les bénéfices retirés dans le Tableau 10.

Période	Description	Bénéfices retirés
2014-2015	Montage et participation au projet européen collaboratif H2020 NEPTUNE ²¹ (Commission Européenne, 2018) (action détaillée par la suite)	Expérience dans le montage de projet collaboratif complexe
2014-2015	Contribution au projet européen SATURN	Compréhension de la structuration des projets européens
2015	Elaboration de nouvelles pages sur le site web du pôle, destinées aux membres (mise en ligne des décryptages + dépôt spontané d'intérêts) (action détaillée par la suite)	Mise en évidence d'informations importantes à partir d'un appel à projet Création d'une fiche projet Génération automatique de fiches projets
2015	Organisation d'une rencontre à propos de l'AMI Innovations Collaboratives (informations + ateliers)	Logistique et animation d'un évènement avec 60 participants Compréhension du fonctionnement des AMI en Nouvelle-Aquitaine
2014-2017	Coaching lors de plusieurs éditions des 24h de l'innovation® (ESTIA, Spécial ITS, Géosciences avec le pôle AVENIA, Hutchinson®, etc.)	Rencontres avec des adhérents, intéressés par l'innovation ouverte auprès des étudiants

²¹ New cross sectorial value chains creation across Europe facilitated by clusters for SMEs' innovation in Blue Growth

2014-2017	Formations réservées aux animateurs de clusters (animation des réseaux d'adhérents, comprendre l'analyse financière, innovation et international, etc.)	Echanges privilégiés avec d'autres animateurs de pôles et clusters
2014-2017	Diverses contributions visant à remporter des labellisations en interne (Label gold + Booster NOVA)	Elaboration d'une synthèse des animations passées

Tableau 10: Activités réalisées en collaboration avec d'autres animateurs

Globalement cette immersion nous a permis de devenir un membre à part entière de la communauté de pratique des animateurs de pôles et clusters, notamment à l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine. Elle a permis de concrétiser nos premières contributions comme la modification de l'approche théorique par laquelle les relations entre animateurs de clusters doivent être analysées (cf. p.120).

Nous proposons de détailler spécifiquement deux missions menées sur le terrain qui ont directement concerné l'émergence projets collaboratifs.

a. Exemple d'action n°1 : mise en place d'un outil de veille des appels à projets européens

Cette action a consisté à mettre en place un outil de veille pour que les appels à projets européens soient plus accessibles aux adhérents.

Les activités de veille pour recenser et décrypter les appels à projets requièrent une assiduité et un travail de fond conséquent. En effet, les sources de financement potentielles sont multiples et demandent une grande expertise ou une compétence spécifique pour en analyser le contenu. En matière de détection d'AAP collaboratifs, les bonnes pratiques consistent à :

- réaliser une veille active sur toutes les informations disponibles en ligne et lors d'évènements,
- faire partie des réseaux de communication de professionnels dédiés (en particulier les réseaux des pôles, clusters, agences de développement économiques régionales, etc.),
- s'abonner aux flux RSS²² mis à disposition sur le sujet.

Pour des structures non spécialisées et de taille moyenne, la multiplicité, la diversité et la temporalité d'appels à projets sont complexes à gérer. Cela les conduit régulièrement à se rapprocher d'acteurs de proximité pour identifier les appels à projets les plus pertinents. Ces acteurs de proximité peuvent être des structures de nature publique, parapublique (par exemple : pôle de compétitivité, cluster, agence de développement économique, Chambre de Commerce et d'Industrie) ou bien privée (par exemple : agences de conseils spécialisées). Par exemple, au cours des ateliers de créativité que nous avons animés, certains adhérents ont signalé à plusieurs reprises, qu'ils faisaient appel à des prestataires externes, typiquement des agences de conseils spécialisées, afin de sous-traiter la partie liée à la recherche d'appels à projets.

A notre arrivée au pôle Aerospace Valley, l'activité de décryptage de projets, était déjà réalisée par l'équipe d'animation et ses résultats étaient ponctuellement proposés aux adhérents.

²² Un flux RSS est une source de données structurées mise à jour par un site web. Il permet à un utilisateur de s'abonner à des informations / actualités en provenance d'un site particulier. La lecture de flux RSS se fait au travers d'un logiciel spécialisé appelé agrégateur qui regroupe l'information en provenance de plusieurs flux.

Afin de fournir un accès libre et permanent à ceux-ci, l'un de nos travaux a consisté à conceptualiser un mode de fonctionnement nouveau pour les adhérents. Cela s'est traduit par la création d'un espace dédié sur le site internet du pôle Aerospace Valley, via des fiches d'appels à projets accessibles en ligne. Chaque adhérent peut ainsi accéder à une liste spécifique d'appels à projets. Puis, il obtient des informations indispensables pour chaque appel (la thématique concernée, le budget associé, la date limite de réponse, etc.) et peut informer les animateurs du pôle s'il est intéressé pour y répondre, en Figure 26.

The screenshot shows the Aerospace Valley website interface. At the top, there is a navigation menu with links: Le Pôle, Les Membres, Les Projets, Les actions PME, Emplois et Stages, Booster Nova, and Atelier de Créativité DAS UseR. The main header features the Aerospace Valley logo and three promotional banners: 'AGENDA' with dates 27 MARS for Quantum Computing Day and 27 MARS for a technical day on organic matrix composites; 'Infos des membres' for ALPHA RECYCLAGE COMPOSITES; and 'Le Pôle en images' with a media library link. Below the banners, the breadcrumb trail reads 'Accueil > JTI-CS2-2017-CFP07-ENG-01-25: Gearbox bearing design & testing'. The main title is 'JTI-CS2-2017-CFP07-ENG-01-25: GEARBOX BEARING DESIGN & TESTING'. The content is organized into sections: 'CONTENU' with 'Objectifs : Gearbox bearing design & testing' and 'DAS/CM AV concernés :'; 'FINANCEMENT' with 'Budget total de l'appel : NC', 'Taux de financement : 100', and 'Montant de la subvention maximale / projet : 1 M€'; and 'PROJET' with 'Référence de l'appel : JTI-CS2-2017-CFP07-ENG-01-25: Gearbox bearing design & testing', 'Lien vers l'appel : http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/jti-cs2-2017-cfp07-eng-01-25.html', 'Lien vers le programme de travail : http://ec.europa.eu/research/participants/portal/doc/call/h2020/jti-cs2-2017-cfp07-air-01-30/1795101-cfp07_description_of_topics_en.pdf', 'Type de projet : RIA', 'Conditions d'éligibilité : Minimum 1 entité légale indépendante établie dans un Etat-membre ou Etat associé', and 'Mode de soumission : 1-stage' with 'Date de clôture de l'appel : 26/02/2018'. At the bottom, there is a question 'Vous souhaitez avoir plus d'informations ? Cet appel à projet vous intéresse ?' with a red 'Je suis intéressé(e)' button, and navigation buttons 'Précédent' and 'Suivant'.

Figure 26: Exemple d'une fiche disponible en ligne concernant l'appel à projets JTI-CS2-2017

b. Exemple d'action n°2 : montage et participation à un projet européen : animations de CoI à distance

Cette action a consisté à contribuer au montage ainsi qu'à la participation d'un projet européen visant justement, à faire émerger depuis les phases amont de l'innovation, des projets collaboratifs inter-filières entre les adhérents de pôles et clusters européens.

Dans le cadre des collaborations avec l'équipe Europe du pôle Aerospace Valley, l'occasion nous a été donnée de contribuer au montage et de participer au projet européen H2020 NEPTUNE. Pour un jeune ingénieur venant des domaines techniques du génie industriel et génie mécanique, cette expérience a été très riche en enseignement, grâce notamment aux échanges avec les autres animateurs du pôle en charge du montage.

Le concept principal du projet H2020 NEPTUNE (<http://www.neptune-project.eu/>), sur lequel nous avons particulièrement travaillé, consiste à proposer une méthodologie d'animation des clubs d'innovations dans un contexte d'interclustering où 9 clusters ont été impliqués. Nous avons précédemment ces clubs comme des structures de travail collaboratives, temporaires, et multi-sites dont l'objectif est de faire émerger des projets d'innovation en réalisant du networking autour de thématiques inédites sur le secteur de la croissance bleue (Ambrosino, Masson, & Legardeur, 2017). Ces clubs ont été organisés à deux reprises et ont impliqué une soixantaine de participants (entreprises, clusters, etc.) répartis dans 6 ateliers de créativité, sur 10 sites localisés dans 7 pays européens, en Figure 27.

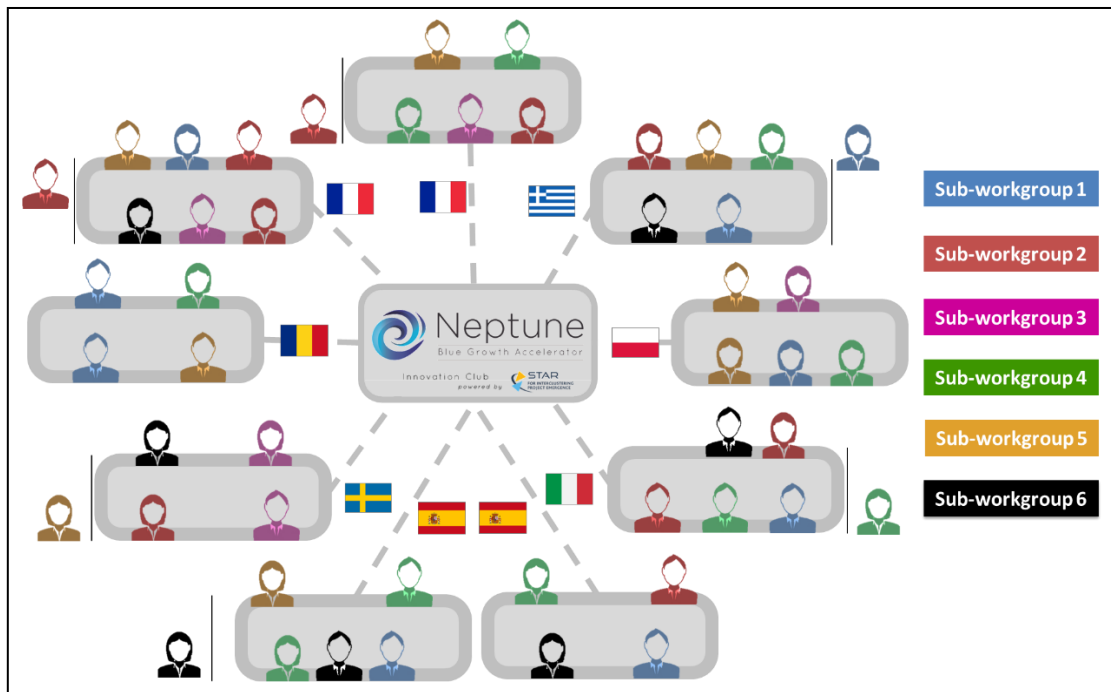


Figure 27: Configuration des ateliers de créativité pour le projet H2020 NEPTUNE

Dans cette immersion, nous avons occupé un rôle assez singulier puisqu'intégré à l'équipe du pôle Aerospace Valley qui coordonne le projet, nous avons directement collaboré avec l'équipe de recherche ESTIA, qui était également partenaire du projet. Nous avons pu :

- définir puis tester la plateforme de collaboration, développée par l'entreprise Tamaplace (<http://www.tamaplace.com/>),
- ainsi que la méthodologie à utiliser pour animer les ateliers dans un tel contexte distribué.

Pour illustrer, l'une des défis principaux des clubs d'innovation implique la facilitation d'ateliers de créativité à distance, par des animateurs, partenaires du projet. Bien que nous soyons en soutien durant ces ateliers, ils doivent être relativement autonomes. Pour cela, dans un premier temps nous avons dû adapter la méthodologie STAR et former les animateurs à l'utilisation des outils informatiques de travail à distance, à l'occasion d'une journée dédiée.

Puis, nous avons complété cet apprentissage par au minimum de deux sessions de formation à distance. L'une des deux sessions était collective, l'autre était individuelle. Ces formations se sont révélées très chronophages puisque nous avons dû nécessairement les individualiser pour les adapter aux participants. Elles ont permis de vérifier le bon fonctionnement des plateformes et outils utilisés et surtout l'assimilation de l'ensemble de la méthodologie STAR adaptée pour l'occasion.

L'ensemble de nos actions et contributions sur ce projet ont été formalisés dans l'accord de subvention (NEPTUNE partners, 2016) et dans certaines livrables du projet (Ambrosino, Legardeur, Masson, & Théophane, 2016a, 2016b).

Outre ces ateliers de créativité intersectoriels, internationaux et à distance inédits, nous souhaitons souligner particulièrement trois éléments marquants.

En tout premier lieu, il apparaîtrait que de nouveaux types de collaborations aient émergé dans les pratiques du pôle via un des partenaires du projet, une société de conseil spécialisée. D'ordinaire, ce type de société mène des activités de veille, de conseils et peut réaliser la prestation du montage de projets collaboratifs moyennant un financement indépendant de la réussite du projet. Dans le cadre du projet H2020 NEPTUNE, cette société de conseil a dépassé le fonctionnement classique du client-fournisseur et a partagé le risque avec les partenaires du consortium. C'est-à-dire qu'elle a collaboré avec le coordinateur du projet (Aerospace Valley) durant le montage, sans solliciter de rétribution. En échange de quoi, lorsque le projet a été financé par la Commission Européenne, ce partenaire a été intégré parmi les membres du consortium aux côtés des clusters européens. Ce mode fonctionnement paraît être une alternative intéressante, notamment vis-à-vis de la pratique des frais de réussite (*success fees*) qui semble être plus risquée. En effet, ici les partenaires deviennent interdépendants ; en sociologie, ces bénéfices font appel, une nouvelle fois comme en p.37, aux notions des jeux à somme non nulle (Wright, 2001). A notre connaissance, ceux-ci n'ont pas été étudiés dans le contexte des projets collaboratifs mais l'ont été par exemple pour analyser la pratique les frais d'honoraires des avocats (Emons, 2006). **La pratique de frais de réussite est à risque lorsque les partenaires, ou la situation ne sont pas connus, mais est privilégiée à un mode de rétribution classique lorsque la prestation coûte trop cher** (Emons, 2007).

Dans un second temps, en réponse à l'encouragement des institutions françaises²³ (Kallenbach, 2016), **les tentatives d'obtenir des financements européens sont plus nombreuses dans les pôles et les clusters**, à l'image de celle obtenue par les partenaires de projet H2020 NEPTUNE. Parmi les actualités récentes de certains pôles et clusters français, il semble que les postes de chargé(e)s de projets européens se soient multipliés depuis 2014.

Enfin, à travers un montage financier en cascade (*cascade funding*), le projet H2020 NEPTUNE permet à des PME qui soutiennent la filière émergente de la croissance bleue, d'accéder plus facilement à un financement. Plutôt que de réaliser des montages de dossiers complexes, les PME soumettent un dossier plus simplifié comportant une dizaine de pages

²³ Le nombre insuffisant de candidatures totales recensées est en baisse régulière et enregistre une perte de 2 points en 14 années d'exercice. En 2002, 13,4% des structures qui obtenaient des financements européens étaient françaises et seulement 11,4% en 2016. Ces chiffres sont à comparer au potentiel français en termes de recherche européenne qui est bien supérieur selon de nombreux critères, par exemple la part des dépenses intérieures de recherche et développement européennes (17,4 %), les effectifs de chercheurs français par rapport aux chercheurs européens (15,4 %), brevets déposés (15,7 %).

descriptives de leur projet. Bien que le montant de l'aide ne soit pas comparable avec des projets de plus grandes envergures (jusqu'à 60k€), **le fait que les pôles et clusters partenaires du projet H2020 disposent d'une enveloppe budgétaire pour financer une partie des projets collaboratifs de leur membre, est une initiative inédite** et certainement à reproduire dans d'autres filières émergentes.

En complément, de ces actions réalisées en immersion, nous avons pu réaliser des entretiens semi-directifs plus formalisés auprès des animateurs du pôle.

C. Entretiens auprès des animateurs

Les animateurs du pôle Aerospace Valley en charge d'organiser et de réaliser des animations, sont généralement des personnes détachées de certains grands groupes industriels avec une expérience technique significative dans le domaine. Néanmoins, ces personnes ne reçoivent pas de formation spécifique à la facilitation d'échanges dans le cadre de leurs fonctions d'animateurs. La méthodologie développée dans le cadre de ces travaux ayant pour but de les épauler, nous avons cherché à recenser auprès d'eux les pratiques usuellement utilisées et à mesurer leurs intérêts pour les ateliers de créativité.

Avant le démarrage de ces travaux fin 2014, trois dispositifs étaient essentiellement utilisés pour faire émerger des projets collaboratifs : des lettres d'informations, des appels à idées et l'animation de journées thématiques. Ces dernières permettent aux participants d'échanger librement autour de problématiques et d'effectuer des présentations croisées de leurs activités.

Durant un entretien en Août 2015 avec une personne expérimentée de la structure permanente, également pilote de DAS, ces trois modes d'animation ont été évoqués et plus particulièrement celui des journées thématiques. Le format de ce dispositif ressemble davantage à celui des ateliers de créativité à mettre en œuvre. Cet entretien a été fort intéressant car il est apparu que les réponses données par l'animateur étaient représentatives des pratiques des autres animateurs. Quelques *verbatim* illustrant ses réponses sont proposés ci-après.

Interviewer (JA) : « *Compte-tenu de ton expérience, as-tu pu développer une méthodologie pour animer des journées thématiques ?* »

Animateur : « *Actuellement, les animateurs avec de l'expérience utilisent de l'animation à l'ancienne, [c'est-à-dire] agile, non bloquée sur une méthode trop contraignante. [...] Mon ordre du jour sur une rencontre type consiste à présenter le sujet, puis à émettre le problème rencontré et on demande aux participants s'ils ont des idées. Après, la discussion est lancée sur telle ou telle thématique* ».

L'animateur nous a confirmé qu'il avait déjà pu participer, à différentes occasions, à des ateliers de créativité qui n'avaient pas pour objectif de faire émerger des projets collaboratifs, mais plutôt de partager des idées sur des thèmes plus ou moins techniques. L'utilisation de « méthodes de créativité » comme un moyen pour faire émerger des projets collaboratifs auprès des adhérents, est donc sans précédent dans la structure.

Interviewer (JA) : « *Est-ce que tu as déjà pu déjà assister à des ateliers de créativité ?* »

Animateur : « *Oui, mais je n'y ai pas participé pas récemment.* »

Cette absence de pratique, avec des méthodes spécifiques, révèle une situation plus complexe. Selon (Sol, 1974), « *les méthodes de créativité ont parfois déçu leurs utilisateurs qui, soit en attendaient trop, soit n'ont pas toujours pris toutes les précautions nécessaires pour les appliquer* ». Presque un demi-siècle après, ce constat semble toujours être d'actualité. Il est apparu, aux balbutiements des premières expérimentations de la méthode, que les animateurs s'étaient révélés être intéressés mais manquaient de disponibilité pour contribuer au développement.

Interviewer (JA) : « *Est-ce que ça t'intéresserait d'utiliser de nouvelles méthodes ?* »

Animateur : « *Oui, pourquoi pas sur le principe, mais je manque de temps pour aider davantage au développement. Par contre un conseil, il ne faut pas que les méthodes soient rigides, trop structurées mais au contraire agiles, parce que des méthodes comme le brainstorming, on connaît et ça ne fonctionne pas.* »

Enfin, en complément de ces éléments, nous avons cherché à identifier les freins rencontrés du point de vue des partenaires potentiels, qui ne leur permettaient pas de faire émerger des projets collaboratifs. Or, la littérature a étudié d'une part, les freins du travail collaboratif (Gangloff-Ziegler, 2009) et d'autre part, les freins liés aux projets dans une démarche innovante (Hatchuel, Le Masson, & Weil, 2001). Aussi, le manque de littérature disponible sur les projets collaboratifs d'innovation, qui réunissent ces deux notions, conduit à nous baser sur d'autres ressources accessibles :

- le retour d'expérience des structures ayant utilisé, ou qui utilisent, les dispositifs de financement des projets collaboratifs,
- notre expérience personnelle dans le cadre d'accompagnement au montage de projets H2020, et d'autres appels à projets (nationaux et régionaux).

D. Premiers constats : freins rencontrés dans l'émergence de projets collaboratifs

Même si notre action porte sur la détection des projets innovants, dans une approche plus globale, les freins rencontrés dans les étapes aval sont à considérer car ils peuvent constituer une entrave à l'engagement dans un projet collaboratif. Aussi, dans l'éventualité de les anticiper, nous avons cherché à identifier les freins rencontrés dans les phases plus aval (de montage et de gestion du projet). Puis, nous détaillons les limites rencontrées durant les phases de détection en amont.

a. Phases aval : des freins à l'engagement

Une décomposition selon les caractères liés aux aspects collaboratifs et à la notion de projet et selon deux étapes a été observée au Tableau 11.

Freins à l'émergence de projets collaboratifs	
Liés à l'aspect collaboratif	Liés à la notion de projet
Phase de montage	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersion des informations et connaissances durant l'écriture • Structuration du projet flou pour les partenaires inexpérimentés • Identification du (ou des) partenaire(s) ayant les compétences manquantes • Investissement inégal des partenaires
	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche et décryptage de l'appel à projets • Conceptualisation et rédaction du dossier • Nécessité d'avoir des compétences et/ou ressources spécifiques (chronophage, budgétisation optimale, etc.) (Bredin, 2008) • Prise de risque financière importante car la réussite n'est pas assurée (autofinancement nécessaire pendant le montage)
	<ul style="list-style-type: none"> • Lourdeur administrative : <ul style="list-style-type: none"> - temps de conventionnement long du côté des collectivités publiques, - rédaction accord de consortium long.
Phase de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Efficacité lors du lancement (Defelix, Mazzilli, Retour, & Picq, 2009) • Aspects de confidentialité (propriété intellectuelle, etc.) • Mode de communication distinct (vocabulaire, barrière de la langue, multi-sites)
	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion administrative et financière (suivi des indicateurs, réunions régulières, rédaction des livrables, pointage, etc.) • Réalisation des tâches assignées (en temps et en objectif)
Contributions et expériences des partenaires inégales	

Tableau 11: Freins identifiés durant le montage et la gestion des projets collaboratifs

Aussi, étant donné que le processus doit être appréhendé dans son ensemble, pour pouvoir faire émerger des projets collaboratifs, l'ensemble de ces éléments doit être pris en compte. Notre action visant les phases les plus amont, focalisons-nous, à présent, sur les freins rencontrés durant la phase de détection.

b. Phase de détection : l'absence de processus formalisé

Afin de soutenir la détection et l'émergence de projets collaboratifs à partir d'une opportunité, le pôle de compétitivité Aerospace Valley s'appuie essentiellement sur les Domaines d'Enjeux Stratégiques (DAS) (cf. p.25). Il convient d'analyser plus en détail ces cadres formels qui donnent lieu, du point de vue des adhérents, à des séries de rencontres organisées régulièrement.

Dans un premier temps, il pourrait apparaître que le fonctionnement pour détecter des projets collaboratifs des DAS soit réglé. En effet, chaque année un appel à candidatures est réalisé auprès des adhérents afin de sélectionner, parmi eux, des animateurs. Récemment, pour animer chaque DAS du pôle Aerospace Valley, des binômes ont été mis en place pour assurer, plus facilement, la continuité entre deux mandats successifs. En plus de l'animateur (adhérent), un autre animateur appartenant à la structure permanente lui est associé. La responsabilité de chaque DAS repose donc sur ce duo d'animateurs : un adhérent et un membre de la structure permanente. Une fois élus, une de leurs premières missions en tant que référents, consiste à établir une feuille de route stratégique et un plan d'actions. Ils précisent notamment l'animation de journées thématiques dédiées qui visent à travailler, en particulier, sur le développement ou l'optimisation de nouvelles technologies à destination des cœurs de filières. Les participants identifient alors, en collectif, des opportunités au sens large (besoins, problématiques, verrous, etc.) puis proposent des solutions afin qu'elles puissent se concrétiser ensuite en projets collaboratifs. Ces échanges permettent de faire émerger des projets collaboratifs de Recherche

et Technologie (R&T) jusqu'à un niveau de maturité technologique de 6, on parle de TRL 6 (*Technology Readiness Level*). Ainsi, ce cadre d'animation paraît donc réglé et évolutif puisque chaque année, les équipes d'animations et les feuilles de route sont actualisées.

Or, en souhaitant décrire plus précisément quelles étapes devaient franchir un projet collaboratif dans les phases amont, nous n'avons pas identifié de modèle dominant. En effet, les efforts d'investigation ont été vains pour identifier ces étapes clés. Le processus d'innovation destiné à faire émerger des projets collaboratifs est bien présent mais implicite et non formalisé. Ce constat peut être expliqué par trois raisons majeures.

- (1) Une partie des projets émergent indépendamment de l'action du pôle et donc du DAS. Les animateurs sont alors sollicités ponctuellement (notamment lorsqu'il est question d'amorcer la démarche de labellisation ou bien lorsque des compétences sont manquantes). Il est donc difficile de retracer de manière précise comment le processus est réalisé.
- (2) Chaque projet collaboratif est unique. D'un projet à l'autre, on remarque que les étapes sont réalisées dans un ordre chronologique différent. C'est-à-dire que les étapes successives nécessaires pour conduire l'idée jusqu'au projet, sont réalisées dans un ordre unique, d'un projet à l'autre.
- (3) Les animateurs en charge des animations destinées à faire émerger des projets collaboratifs, ont une fréquence de rotation importante à leur poste. Or étant donné que la gestion des connaissances y est limitée, la pérennité des informations connues est menacée (Blain, 2017). Ceci implique que la formalisation du processus n'est pas réalisée. Par ailleurs, l'action des intervenants se focalise davantage sur le résultat que sur la méthode pour l'atteindre, ce qui ne les incite pas à formaliser le processus.

Le premier élément est lié aux effets des réseaux larges de chaque entité et compte-tenu de ces spécificités, ne peut être abordé par cette étude (1). *Il constitue néanmoins une voie de recherche ultérieure intéressante, pour, par exemple, déterminer l'importance de ces projets qui émergent indépendamment de toute stimulation des pôles, en comparaison des autres projets.*

Le deuxième élément nécessiterait, dans l'absolu, une analyse de chaque projet collaboratif, pour identifier chacun des processus et la succession des étapes (2). Ne disposant pas de ressources nécessaires pour réaliser ceci, notre première démarche a consisté à collaborer avec les animateurs en charge des projets au pôle et à recenser les étapes que nous avons nous-même rencontrées. Nous avons ainsi établi une série d'étapes dans la majorité des cas, et qui permet de traduire, de l'implicite au tacite, le processus idéal (cf. p.133). Puis, afin de gagner en précision et en flexibilité, nous avons proposé un canevas basé sur un processus modulaire (cf. p.132). Ce dernier constitue une représentation graphique et dynamique de l'avancement de l'idée de projets en vue d'un montage.

Enfin, certains animateurs expérimentés nous ont confié qu'ils ne disposaient pas de techniques d'animation particulière mais qu'ils pratiquaient « *l'animation à l'ancienne* » (cf. p. 104) (3). Aussi, notre démarche destinée notamment aux animateurs, a été formalisée et certains d'entre eux ont été formés (cf. p.114).

En marge de ces freins intrinsèques à l'émergence des collaborations dans les phases amont, une étude croisée de la littérature traitant des processus de créativité avec les contraintes rencontrées sur le terrain fait apparaître deux paradoxes majeurs.

E. Paradoxes entre théorie et pratique

Les conventions du *brainstorming* et l'étude de la littérature appuient la **nécessité de séparer dans le temps, les pratiques de divergence** (génération d'idées) **et de convergence** (sélection des idées) de la manière la plus stricte possible (Camacho & Paulus, 1995; Diehl & Stroebe, 1987a; Osborn, 1953). Ceci dans le but d'améliorer le processus créatif (Meadow, Parnes, & Reese, 1959; Parnes & Meadow, 1959). De plus, en suivant, par exemple, les recommandations de certains praticiens de la méthode DKCP (Cayak Innov, 2015), le partage en collectif des connaissances précédant la génération d'idées, peut faire l'objet d'un atelier à lui seul, pour cerner la problématique. En effet, ces praticiens semblent s'appuyer sur les travaux de (McGrath, 1984), qui énonce que le fait de focaliser une séance sur la résolution de problèmes, la rend plus efficace, mais moins satisfaisante pour les membres, par rapport à une séance davantage basée sur la socialisation.

A ces besoins de séparations des activités dans le temps s'ajoute l'éloignement cognitif des partenaires. En effet, dans le cadre des animations visant à faire émerger des projets collaboratifs inter-filières, pour collaborer efficacement, les partenaires auront, en plus, nécessité et besoin d'établir un **répertoire de connaissances partagées**. En effet, ceux-ci appartiennent à des communautés de pratiques distinctes (cf. p.120).

En interprétant ces préconisations théoriques, ou issues d'autres terrains d'études, idéalement il faudrait effectuer plusieurs journées d'animations distinctes. Par exemple, une pour définir les problématiques, une pour la génération d'idées et une dernière pour la sélection des idées. Or, dans un contexte industriel en phase amont d'innovation et multipartenaires, il apparaît difficile de respecter ce canevas.

Tout d'abord, il est complexe d'inviter certaines structures pour qu'elles contribuent à la phase d'émergence et d'autres à la phase de sélection : chacun des membres doit pouvoir proposer des idées et retenir les plus intéressantes par la suite. Deuxièmement, il est difficile de réunir simultanément la totalité des participants sur plus d'une journée complète notamment, car ils appartiennent à des entités distinctes. Chacun d'entre eux, ont leurs propres obligations vis-à-vis de leurs structures respectives. Par ailleurs, même si la participation à la majorité des événements est gratuite, les déplacements des salariés à ces journées, génèrent des coûts pour les structures adhérentes et prennent du temps. Les participants à ces journées sont principalement des adhérents du pôle (ou d'autres clusters) et sont répartis sur le territoire bi-régional associé qui est vaste (Occitanie et Nouvelle-Aquitaine) : celui-ci s'étend aujourd'hui de Montpellier jusqu'à La Rochelle ou Poitiers en passant par Bayonne et le Pays Basque. Il paraît très difficile de solliciter les structures sur plusieurs journées.

Considérant ces contraintes et le caractère nouveau de la démarche, initialement nous avons conçu un format d'animation compatible avec une utilisation sur une demi-journée, puis étendu à une utilisation à distance durant une demi-journée et sur une journée complète en présentiel.

De plus, le nombre de participants par atelier idéal, recommandé par (Osborn, 1953), consiste à avoir des groupes composés entre 5 et 10 participants. Or, contrairement par exemple à (C. C. Clark, 1962, p. 54), dans notre contexte, on peut difficilement choisir, ou déterminer à l'avance les profils des participants. Lors des animations au sein d'un pôle de compétitivité, le nombre de participants à une animation peut être limité mais ne peut être précisément déterminé

à l'avance, tout comme leurs profils. En tant qu'acteur engagé dans la neutralité auprès de ses membres, les animateurs de cluster ne peuvent pas sélectionner tel ou tel acteur en particulier pour participer à une journée, et souvent ils se doivent d'inviter leurs adhérents en fonction de leurs intérêts à travailler sur une thématique.

A titre d'exemple, nous présentons en Figure 28, les statistiques établies sur la base des 34 ateliers²⁴. La participation s'est élevée en moyenne à 15 participants avec un écart-type de 9 et une médiane de 10.

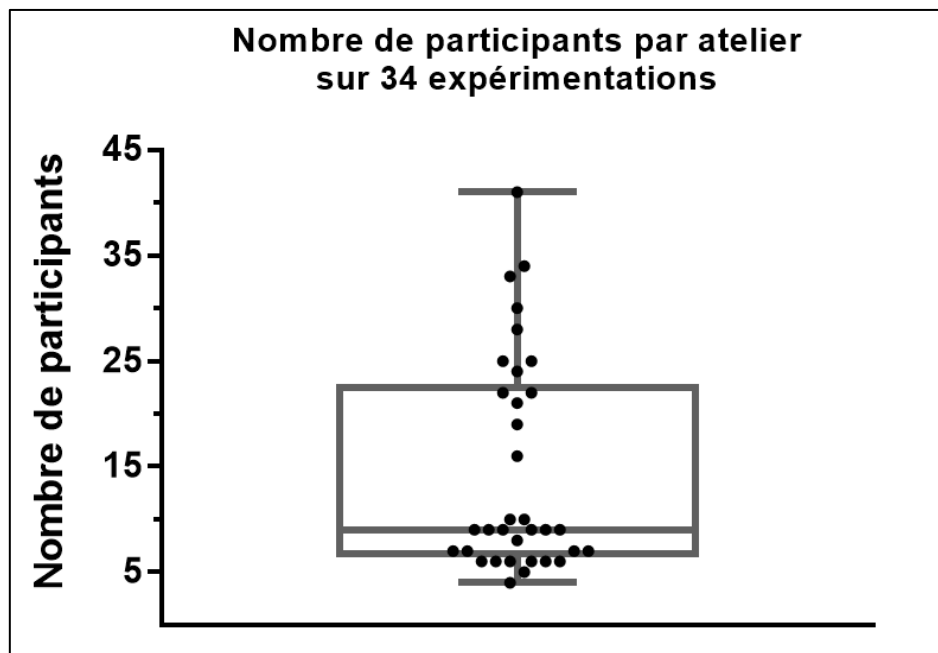


Figure 28: Statistiques descriptives du nombre de participants

Considérant ces paradoxes et le caractère inédit de la démarche dans la structure, c'est donc assez logiquement, que l'initiation de la première expérimentation s'est révélée plutôt complexe. D'un côté, nous recherchions des cas d'applications qui auraient pu respecter ces contraintes et de l'autre, les propositions de cas d'applications pour faciliter des ateliers de créativité qui n'ont pas été suggérées spontanément par les animateurs du pôle, doutant à ce stade de maturité, de la démarche.

A ces éléments s'ajoutent les résistances éventuelles précédemment évoquées. Malgré ce, nous avons porté la démarche d'émergence. L'élément déclencheur l'ayant amorcée sur le terrain a été rendue possible grâce à l'appui de sponsors qui ont indirectement contribué à la première preuve de concept. Afin de la mettre en place, nous avons dû porter cette action indépendamment des activités courantes des autres animateurs en créant un axe de travail.

²⁴ Ces statistiques ont été établies sur la base de 34 expérimentations (sur les 41 au total), puisque nous n'avons pu obtenir le nombre exact de participants pour 7 d'entre-elles.

2. Déclenchement : une première preuve de concept et des sponsors indispensables pour amorcer la démarche

L'opportunité de la première expérimentation s'est présentée en collaboration avec la chargée de prospective juridique dans le cadre du programme SPRING²⁵. Nous avons identifié un sujet potentiellement intéressant pour les adhérents du pôle Aerospace Valley. Cette personne ayant été recrutée comme moi en 2014, notre expérience au sein du pôle était comparable. Ceci a certainement contribué à bâtir intégralement l'action, c'est-à-dire en partant de la feuille blanche.

Le sujet détecté se base sur la publication de la loi du 09/02/2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques (Assemblée Nationale, 2015). Cette loi vise à proscrire l'utilisation d'ondes électromagnétiques dans les lieux publics où se situent des personnes dites « potentiellement sensibles », comme par exemple dans les hôpitaux, crèches, etc. La loi concerne directement certains adhérents du pôle Aerospace Valley dont les cœurs de métiers traitent des technologies de communication. Une fois ce sujet identifié, nous avons mené un travail de recherche sur les opportunités juridiques et technologiques. Ce travail de fond s'est accompagné d'une première réunion d'information pour, à la fois recueillir des compléments d'informations et impulser la dynamique auprès des adhérents.

Pour qu'il puisse y avoir cette première animation de séance de créativité comme preuve de concept en interne de la structure, l'appui de plusieurs animateurs a été décisif à plusieurs niveaux concernant sa mise en application. Outre l'implication de l'équipe de recherche au sein de l'ESTIA, trois personnes se sont particulièrement distinguées pour permettre cette première intervention :

- le responsable industriel de ces travaux - pour son appui auprès de la direction du pôle Aerospace Valley,
- un des acteurs appelé « Perf'In PME » détaché des entreprises pour ses opinions et ses recommandations avisées,
- la personne responsable de l'action Interclustering menée au sein de l'Agence de Développement et d'Innovation de Nouvelle-Aquitaine.

Dans la littérature qui évoque la réussite des innovations (Markham et al., 2010), par leur soutien, ces animateurs peuvent être assimilés à des *sponsors*. Ceux-ci facilitent notamment les échanges auprès des comités décisionnaires qui détiennent les ressources nécessaires tels des gardiens (*gatekeeper*).

Au sein du pôle, ces ressources d'ordre décisionnel, visent par exemple à obtenir les autorisations nécessaires à la tenue de l'atelier, pouvoir contacter les adhérents susceptibles d'être intéressés, puis mettre à disposition une salle.

A noter que par la suite, ces *sponsors* se sont révélés être les premiers utilisateurs (*early adopters*) concernant les nouveaux modes d'animation pour faire émerger des idées de projets

²⁵ <http://idex.u-bordeaux.fr/fr/n/enews-IdEx-Bordeaux-juin-2014-4/Projet-SPRING-un-projet-pilote-entre-Aerospace-Valley-et-plusieurs-projets-du-programme-Investissements-d-avenir-aquitain-i4532.html>

collaboratifs. C'est-à-dire qu'ils ont fait partie des premiers animateurs souhaitant démultiplier la démarche dans leurs propres cas d'études.

Malgré ces soutiens, la première expérimentation a été complexe à mettre en place puisque nos rôles ont été multiples.

Les postes d'organisateur, facilitateur de créativité ou encore intervenant nous ont incombés. Ce dernier a la particularité de nécessiter une expertise technique significative dans la préparation de l'atelier notamment. De plus, compte-tenu de notre autonomie et de la posture de créateur occupée, à ces différentes postures s'est ajoutée celle du créateur-entrepreneur utilisée par (Thierry Verstraete, 1997, p. 400). Dans ses travaux de thèse, ce dernier décrit trois dimensions rencontrées : cognitive (par ex : est-ce que la méthode est suffisamment claire ?), praxéologique (par ex. : est-ce que l'action de mise en place de la facilitation est efficace ?) et structurale (par ex : est-ce que la structure imaginée de l'atelier s'intègre dans l'organisation ?). Ces différents prismes ont été autant de points d'interrogations dans cette phase qui ont entraîné un niveau de complexité significatif.

Quelques semaines plus tard, le temps d'organiser l'évènement, l'animation du premier atelier s'est réalisée. Les résultats obtenus ayant été positifs, nous avons pu davantage formaliser le canevas méthodologique à suivre pour mettre en place les ateliers de créativité suivants.

Une fois ce déclenchement ayant eu lieu, nous avons été plus opérationnels pour animer d'autres ateliers dans des contextes différents. Ainsi, en suivant pour initialiser le développement de la méthodologie, les premières séances de créativité se sont rattachées à des évènements déjà programmés.

3. Initialisation : mise en place des premiers ateliers de créativité en qualité de facilitateur-expérimentateur

Lors de cette phase que nous avons qualifiée d'initialisation, nous avons eu l'opportunité de proposer des ateliers de créativité au sein d'évènements déjà programmés sans devoir en gérer l'organisation, la logistique, etc. En effet, les évènements avaient déjà un agenda avec par exemple des présentations, des interventions, des temps d'échanges planifiés et les séances de créativité devaient s'intégrer dans ce contexte. Le pendant de cela est que, nous n'avons pu maîtriser certains éléments en amont dans la préparation comme le type de salle ou encore le nombre de participants, connus pourtant pour leur une influence importante sur la productivité (cf. p.154).

Pour autant, en diversifiant presque involontairement les contextes d'application, ces ateliers ont été bénéfiques pour rendre plus robuste la méthodologie développée ici. Notre stratégie a été d'adopter une approche flexible, inhérente à la recherche-action qui doit être en mesure de s'adapter aux attentes de chaque partenaire (Robson, 2011). De plus, cette approche permet d'être plus efficace dans de nombreuses configurations, comme l'indique (Bachelard, 1938, p. 61) « *La richesse d'un concept scientifique se mesure à la puissance de sa déformation* ».

L'objectif a été d'éprouver la méthodologie en tant qu'expérimentateur *in vivo* vers différents cas d'utilisation rencontrés. Nous avons pu animer :

- 6 ateliers de créativité auprès d'adhérents dont 5 ateliers visant à faire émerger des idées de projets collaboratifs (intra et inter-filières) et 1 atelier visant à susciter des idées diverses.
- 1 atelier de créativité auprès d'animateurs de pôle Aerospace Valley visant à faire émerger des idées à mettre en œuvre dans la structure.

En pratique, ces ateliers ont consisté à assurer la fonction de facilitateur de séances auprès des participants. Cette posture de facilitateur est centrale lorsque le groupe cherche à performer plus efficacement. Ainsi, nous avons pu nous approprier certaines pratiques de facilitation préconisées et utilisées dans des interventions menées par les professionnels et chercheurs (TEDxBasqueCountry, 2011)(USI Events, 2013). Par exemple, en préambule de toute étape d'idéation pour briser la glace entre les participants et pour amorcer les démarches de réflexion en groupe, nous avons utilisé les exercices d'échauffement à la créativité (on parle d'*icebreakers*). Lorsqu'on démarre une phase de génération d'idées, notre retour d'expérience indique que ces exercices permettent de montrer les biais cognitifs à éviter comme par exemple les effets de fixations fonctionnelles. Ceci nous a notamment permis de faire passer des messages clés pour être ou devenir créatif et *in fine*, pouvoir avoir plus de chances d'innover.

A l'issue de ces exercices, un participant venant de pratiquer un *icebreaker* avant une séance de créativité nous a confié que « *cela montre que même si on fait attention, on fait tous la même chose [...]. C'est très bien que l'on puisse expérimenter par nous-même ces problèmes.* ».

En marge de cette pratique qui semble plutôt avoir été plébiscitée, nous avons certainement dû opérer des choix involontaires qui ont pu introduire des biais. Ceux-ci sont assumés par les praticiens de la recherche-action. Ces biais ne sont pas uniquement relatifs au choix du processus, mais peuvent être aussi liés aux interactions entre le chercheur et les participants (Calpini et al., 1981). Ils induisent alors une non-neutralité. Pour traiter avec scientifiquement, il faut opérer une distanciation essentielle (Jouison-Laffitte, 2009).

Dans notre cas, cette distanciation a été rendue possible par les échanges réguliers avec l'équipe de recherche, l'étude théorique de la littérature et plus étonnamment par la multiplication des études de cas. C'est-à-dire que la comparaison d'éléments initialement subis durant les études de cas *a priori* singulièrement distinctes nous a amené à considérer certains paramètres comme de futurs déterminants pour développer la démarche.

Par exemple, nous avons essayé d'instaurer une atmosphère positive autour de chaque atelier où chaque participant devait être tolérant, en les sensibilisant en amont au caractère précurseur de la démarche menée dans le cadre de ces travaux de cette thèse de doctorat au pôle.

Dès lors que les premières preuves de concepts généralisés de la méthodologie ont pu attester de sa faisabilité, en sus des fonctions de facilitation et d'expérimentateur opérées, nous avons pu appliquer et développer de nouvelles compétences.

4. Développement : une triple posture de communicant, d'organisateur et de facilitateur

Pour pouvoir multiplier les occasions de cas pratiques, il nous a été nécessaire d'accomplir des actions de communication et d'organisation de séances, en travaillant en étroite collaboration avec d'autres animateurs. Cet élargissement du champ de nos compétences, a été

possible notamment, grâce à l'organisation et aux méthodes de management flexibles dispensées au sein de la structure du pôle de compétitivité. Grâce au pôle, nous avons pu réaliser et conduire une dizaine d'ateliers, durant cette phase de développement.

En ce qui concerne l'action de communication en elle-même, en parallèle de nos interventions lors des conférences scientifiques où nos travaux étaient présentés, nous avons eu l'opportunité d'intervenir à l'occasion de plusieurs rencontres professionnelles, impliquant les parties prenantes des travaux de cette thèse ainsi que leurs partenaires respectifs. Ces interventions ont consisté à présenter la démarche méthodologique mise en place et ses premiers résultats, encourageants sur le terrain. Nos principales interventions sont présentées dans le Tableau 12.

Type d'auditoire	Opportunité	Date
Pôles et clusters (futurs partenaires du projet)	Montage du projet H2020 NEPTUNE	2015
Collectivités publiques (région Occitanie)	Journée Interclustering et Systèmes Embarqués dans le cadre de la Stratégie Régionale de l'Innovation	08/06/2016
Collectivités publiques (région Nouvelle-Aquitaine)	Mise en place d'un évènement interclustering	11/07/2016
Collectivités publiques (DIRRECTE)	Alliance pour l'Innovation Ouverte	22/11/2016
Professionnels de l'innovation (réseau Innovez en Nouvelle- Aquitaine)	Etapas de l'Innovation spécial Croissance Bleue	21/03/2017
Professionnels de l'innovation (intra-Aerospace Valley)	CoMité EXécutif (COMEX) du Pôle Aerospace Valley réunissant les adhérents animateurs des DAS évoluant dans diverses structures.	29/03/2017

Tableau 12: Interventions externes destinées à communiquer sur la méthodologie

Dans un second temps, un rôle d'organisateur nous a été confié pour structurer, notamment, de nouvelles rencontres entre adhérents. En collaboration avec d'autres animateurs (voire certains participants), nous avons pu prendre des décisions d'un plus haut niveau. Elles ont été fonction d'une part, du contenu des ateliers et d'autre part, des prestataires au niveau des moyens logistiques à retenir (loueurs de salles, loueurs de matériels informatiques, etc.). Ce lien avec les prestataires est important puisque, dès ce stade, la méthodologie s'appuie sur l'outil *IdeaValuation* qui a été développé pour l'occasion, (Ambrosino, Masson, et al., 2016). Il s'appuie ainsi sur les équipements des infrastructures informatiques et nécessite des points de connexion à Internet et des terminaux pour s'y connecter.

Ce stade de développement portant ses fruits en matière de satisfaction des participants et de résultats observés, il a été question d'étendre à d'autres évènements la méthodologie développée. Pour cela, fort de la vingtaine d'ateliers conduits depuis le début des travaux, nous avons entrepris des actions de formations visant à faciliter des ateliers de créativité en utilisant notamment la méthodologie STAR.

5. Expansion : des actions de formation pour transférer la méthodologie et les compétences

Lorsque les sollicitations des démarches de facilitation ont augmenté exponentiellement, les animations des ateliers de créativité ont progressé à l'identique (cf. p.116). Cette dernière phase d'expansion a permis de faciliter 20 ateliers de créativité en formant autant de facilitateurs.

Ma fonction initiale de facilitateur s'est alors transformée en celle de formateur et de conseiller auprès d'autres animateurs en charge de la facilitation de ces séances de créativité par la méthodologie STAR. Ce changement de posture a introduit, là encore, des biais difficilement mesurables tant au niveau des échanges que nous avons pu avoir avec les futurs facilitateurs, qu'au niveau de la facilitation en elle-même. En effet, les facilitateurs n'étant pas identiques et n'ayant pas pu observer tous les faits et gestes, les interventions des facilitateurs rendaient chacune des expérimentations encore plus uniques.

Pour autant, on sait que la formation et la promotion d'une méthode auprès de potentiels utilisateurs, sont deux éléments reconnus comme étant des piliers fondamentaux pour sa réussite (Geis et al., 2008). Afin de réaliser cet accompagnement, notre approche a consisté à inclure la formation et un support expert durant les animations.

En pratique, nous avons formé en amont des ateliers, jusqu'à 4 facilitateurs simultanément avant l'animation, afin de leur présenter la méthodologie et de répondre à leurs interrogations. Puis, durant les ateliers, chacun a eu à sa disposition un *toolkit* personnalisé fournissant un support visuel et décrivant les grandes étapes de la méthodologie. Pour le cas spécifique du projet H2020 NEPTUNE, nous avons adapté la méthodologie d'animation STAR et les *toolkits* associés sous un format détaillé dans le premier livrable du projet européen NEPTUNE (Ambrosino, Legardeur, Masson, et al., 2016a).

Pour conclure cette démarche de recherche initiale de type recherche-action, la satisfaction des besoins clients et l'efficacité sont des objectifs attendus (Susman & Evered, 1978, p. 588). Ayant privilégié les retours verbaux systématiques, aux questionnaires de satisfaction, les commentaires des participants et animateurs, l'augmentation de la fréquence des ateliers conduit à interpréter comme étant positifs les retours utilisateurs.

Par ailleurs, une des limites soulevées par la pratique de la recherche-action est d'ordinaire le caractère parfaitement reproductible des expérimentations menées en contexte industriel, compte-tenu des approches uniques et intégrées. Notre étude n'a pas échappé à cette règle.

Toutefois, bien qu'ayant eu de nombreux facteurs imposés dans les études (participants, thématiques, salles, etc.), les expérimentations mises en place se sont appuyées sur un même processus en développement, articulé sur les mêmes étapes. De plus, en récoltant et en analysant suffisamment d'informations, la généralisation de ces approches en milieu industriel nous semble tout autant correcte sur un plan intellectuel que les approches plus instrumentées conduisant, par exemple, à utiliser des glaces sans tain (T. M. Amabile, Goldfarb, & Brackfield, 1990). Dans cet exemple, il nous paraît difficile d'imaginer, pouvoir répliquer une multitude de séances de créativité avec des professionnels situés derrière cette glace sans tain, sans que des conditions expérimentales n'influencent leur comportement.

Aussi, nous avons capitalisé de nombreuses données d'utilisation dans les différents ateliers, par le biais d'une analyse systématique de chaque séance et de l'utilisation d'*IdeaValuation*. Pour illustrer, ces informations concernent les modalités de mise en œuvre de la séance (ex : le type d'agencement de la salle, la nature de la communauté impliquée, le nombre total de participants), le profil du participant (ex : motivation à travailler sur l'atelier, type de structure dans laquelle il travaille, son âge), ses performances durant la séance (ex : le nombre d'idées générées, comment il évalue les autres idées) et d'autres complémentaires.

Fort d'une culture d'ingénierie visant à procéder à des analyses systématiques, nous avons choisi d'opter en complément de la recherche-action, pour une approche de recherche expérimentale afin d'analyser les résultats au cours des itérations expérimentales successives des différents ateliers, destinées à faire évoluer la méthodologie.

II. Une recherche-expérimentale en complément de la recherche-action

Tandis que la recherche-action est plébiscitée par la littérature française pour conduire des études de cas qualitatives, la littérature anglo-saxonne privilégie davantage les approches de type recherche-expérimentale pour conduire des analyses plutôt quantitatives (Jouison-Laffitte, 2009).

Nous avons cherché à conjuguer ces deux types de recherche complémentaires avec précaution.

Chacun des protocoles expérimentaux utilisés s'inscrit dans un des stades de développement déployés durant la recherche-action, en Figure 29.

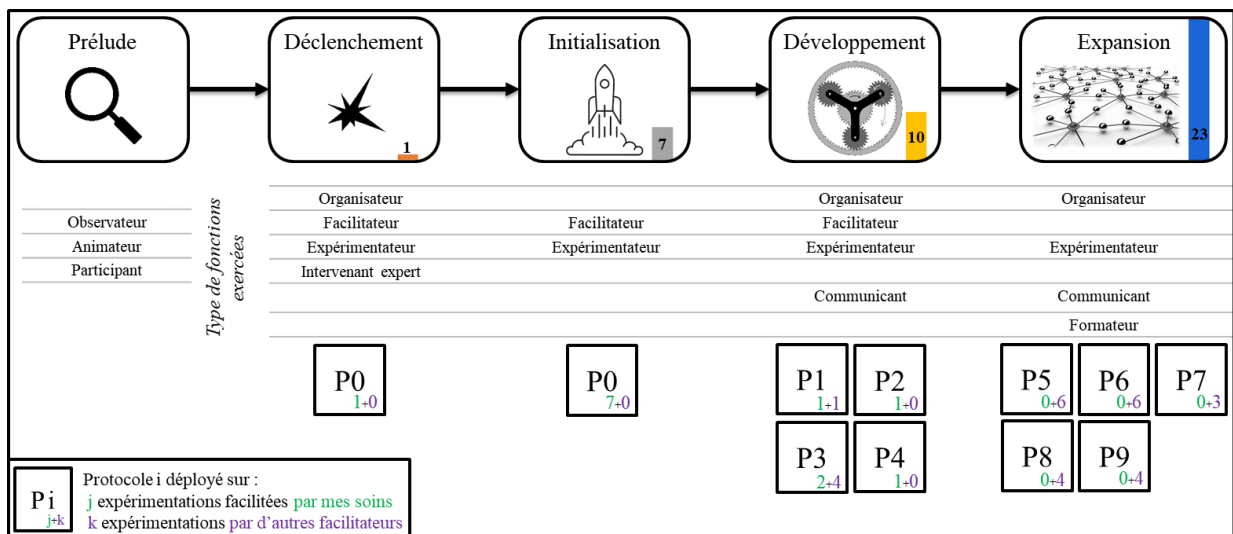


Figure 29: Protocoles expérimentaux déployés durant les stades

Nous relatons ici les bénéfices majeurs recherchés par notre approche de recherche-expérimentale et les limites à considérer.

Pour rappel, le lecteur trouvera au Chapitre 4, chacun des différents protocoles expérimentaux détaillés et les résultats associés ayant permis de développer la méthodologie STAR.

1. Bénéfices majeurs recherchés

Il était prévu initialement, que l'animation de séances de créativité se limiterait à quelques cas d'études. Toutefois, au cours de ces trois années de recherche, le nombre de cas d'études s'est conséquemment accru, atteignant 41 expérimentations en contexte industriel au terme des trois années, en Figure 30.

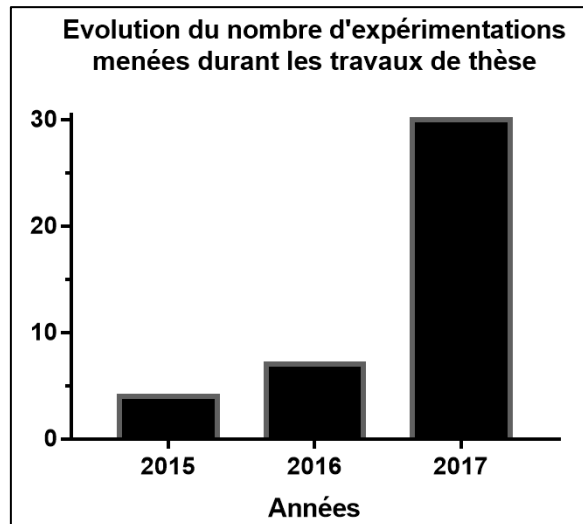


Figure 30: Evolution exponentielle du nombre d'expérimentations au cours des trois années de thèse

De plus, la mise en place d'un système de brainstorming électronique a permis de collecter facilement de nombreuses informations sans avoir recours à des dispositifs d'enregistrements parfois plus contraignants (vidéo, audio, etc.). **Cette dimension quantitative couplée avec le système de brainstorming électronique, a conjointement conduit à adopter une approche liée aux méthodologies de recherche expérimentale pour analyser des quantités importantes de données.**

En plus de ce premier bénéfice majeur, **la recherche-expérimentale a été fondamentale pour opérer une distanciation essentielle dans la pratique de la recherche-action vis-à-vis des contextes industriels rencontrés.**

Dans notre rôle de facilitateur-expérimentateur, durant les ateliers, lors des temps d'idéation des participants, les participants nous ont tous semblé impliqués avec constance à la génération d'idées : ils écrivent les descriptions de leurs propositions. En analysant les informations collectées par le système de brainstorming électronique, nous avons dégagé des données d'études quantitatives sur cette phase. L'objectif était de repérer le moment où les idées pouvaient être soumises. Or, nous avons observé avec répétabilité une chute de la productivité de l'ensemble du groupe. Nous avons nommé cette observation la « *vallée de la mort de la créativité* » (Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017) ou la « *falaise de la créativité* » (Ambrosino, Daniel, Masson, & Legardeur, 2017). En réponse de quoi, par l'approche de type recherche-action, en tant qu'expérimentateur, nous sommes intervenus en intégrant des stimuli chez les participants. Ceci a eu pour effet de supprimer cette chute de la productivité du groupe (cf. p.266).

Cet exemple est une illustration de la complémentarité des approches : sans l'utilisation de la recherche expérimentale, nous n'aurions peut-être pas pu opérer de manière efficace la distanciation indispensable à la recherche-action, lors de cette phase, ni concevoir ensuite, un mode de réponse, le tester et le valider par voie expérimentale.

Pour autant, étant donné que nous avons cherché à faire évoluer la méthodologie au travers de plusieurs expérimentations, une simple généralisation des résultats ne pouvait être réalisée de manière systématique. Certaines limites sont à citer dans cette approche expérimentale.

2. Limites à considérer

Considérant les intérêts majeurs précédents, l'approche expérimentale, visant à étudier les phases amont de collaboration, présente des limites à souligner. Elles sont conséquentes à la façon d'illustrer et mesurer les résultats, notamment les retombées économiques de chaque atelier réalisé.

Généralement, au niveau des politiques publiques et des programmes en vigueur, **il est difficile de mesurer les résultats de partenariats car cela pose le problème d'isoler ceux qui pourraient raisonnablement être attribués au partenariat avant que celui-ci ne soit mis en place** (Vedung, 1997, pp. 166–167). En effet, dans les clusters high-tech, certains auteurs estiment que les relations hors-marché ou informelles, comptent au moins pour autant (si ce n'est davantage) que les relations contractuelles (Casper, 2007; Castilla, Hwang, Granovetter, & Granovetter, 2000; Owen-Smith, Riccaboni, Pammolli, & Powell, 2002; Ter Wal & Boschma, 2009). Or les relations informelles sont difficilement quantifiables et qualifiables lorsque les acteurs sont intégrés dans des écosystèmes denses. De plus, certaines informations, où la confidentialité est de rigueur, semblent plus difficilement accessibles.

Bien que la suite de cette étude ne puisse porter dessus, une proposition pour identifier plus facilement les retombées directes pourrait être de mesurer l'efficacité des échanges qui s'opèrent. Par exemple, on pourrait imaginer comptabiliser de nombreux critères de mesures impliquant des aspects quantitatifs et qualitatifs (impressions et satisfactions globales, participants présents, cartes de visites échangées, nouveaux partenariats potentiels identifiés, rendez-vous pris, discussions lancées, etc.).

Outre cette difficulté de mesure de certaines métriques, **les expériences utiles sont très difficiles à obtenir dans le monde réel des politiques publiques et des programmes ; les groupes de contrôles sont très difficiles à former** (Vedung, 1997, p. 169). L'exploration scientifique, pourtant, ne peut suivre uniquement une démarche *in vitro*, notamment, pour le déploiement de méthodes. Trois modes de mesures sont conjecturés.

- *Reflexive controls* : cela consiste à mesurer les variations sur la cible avant et après l'intervention,
- *Shadow control* : une des solutions consiste à solliciter des experts pour qu'ils puissent évaluer les contributions des projets en estimant ce qui se serait passé s'ils n'avaient pas été mis en œuvre,
- *Experimental designs* : cela consiste à comparer le groupe expérimental et le groupe de contrôle, qui sont équivalents dans tous les aspects, hormis le fait que le groupe expérimental est exposé au programme.

Le premier mode de mesure nécessite d'avoir accès à des informations sur une durée supérieure à celle de l'intervention ainsi qu'un contact régulier avec les structures impliquées dans le processus.

Le deuxième mode s'appuyant sur des experts, soulève justement plusieurs questions relatives aux systèmes experts. Bien que des moyens existent pour vérifier la corrélation des évaluations en phase amont de différents experts sur un sujet (T. M. Amabile, 1982), d'autres freins apparaissent sur la méthode de sélection des experts : comment sélectionner les experts, comment être certains qu'ils ne soient pas dans la reproduction de leur domaine d'expertise, etc.

Le troisième mode aborde une approche où l'on distingue dans une même action, deux types de groupes exposés à des conditions distinctes. Plus précisément, un des deux groupes ne peut pas bénéficier des apports éventuels de l'approche expérimentale. Etant donné le fait que ces rencontres intersectorielles sont plutôt rares, il ne paraît pas approprié de ne pas essayer de maximiser les effets éventuels pour tous les participants.

Aucun des trois modes de mesure ne semble pouvoir en l'état parfaitement s'appliquer pour résoudre le dilemme de la mesure des résultats de ces partenariats. Aussi, nous analyserons précisément les résultats obtenus durant la séance : nombre d'idées générées, évaluées, jugées collectivement comme étant une idée de projet collaboratif d'innovation pertinente, etc.

Afin de visualiser l'ensemble des protocoles développés de manière dynamique et pour développer la méthodologie STAR, 41 expérimentations ont été mises en œuvre au sein de différents protocoles expérimentaux (cf. p.178).

Avant de se focaliser sur les aspects liés aux processus de créativité, nous proposons trois contributions théoriques qui s'appuient sur l'expérience en immersion durant les trois années de travail et nos lectures de la littérature.

III. Quelques contributions théoriques

La première contribution vise à enrichir l'approche théorique qui présente des lacunes dans l'analyse des relations tissées notamment entre animateurs de clusters.

Les deux contributions suivantes visent à proposer des représentations pour favoriser l'émergence de projets collaboratifs. Afin d'anticiper leur complémentarité, une classification optimisée des différents types de pôles et clusters est proposée et pourrait se révéler utile aux instances de gouvernances publiques ainsi qu'à celles des pôles et clusters. Puis pour suivre l'émergence d'un projet collaboratif, un canevas modulaire (CAnIF : *Consortium, Animator, Idea, Funding.*) constitué de quatre composants, indispensables au montage de projets collaboratifs, est également proposé. Ce canevas pourrait être utile aux animateurs de pôles et clusters afin qu'ils puissent suivre et dynamiser l'évolution des projets collaboratifs.

Ces deux dernières contributions, d'ordre théorique, sont à expérimenter dans des travaux ultérieurs.

I. Proposition de modifications sur le contexte théorique des animateurs

Par rapport à d'autres soutiens plus communs comme l'organisation d'événements, les animateurs des pôles et clusters peuvent mutualiser leurs connaissances et partager de bonnes pratiques d'animations.

Ainsi, en ce qui concerne l'interaction des animateurs entre eux, cette forme de relations d'*interclustering* permet d'accéder à un niveau d'ouverture supplémentaire. Elle offre la possibilité aux clusters, d'acquérir des connaissances de l'extérieur (Loubaresse, 2009) et grâce à l'ouverture de leurs réseaux, leur permet de profiter de synergies et de connaissances externes (M.-P. Menzel & Fornahl, 2010). Ces partages de bonnes pratiques entre animateurs les conduisent à former des communautés de pratique.

En théorie, ces échanges prennent place notamment durant les créations des clusters (Julien Cusin & Loubaresse, 2015). Or, en pratique, nous nous sommes aperçus que ces échanges de bonnes pratiques évoluent et intéressent les clusters quel que soit leur niveau de maturité.

A. Approche théorique initiale

L'approche théorique initiale est précisée pour décrire les relations entre les animateurs d'un même cluster (on parlera de communauté de pratique) et entre les animateurs de clusters distincts (on parlera de constellations de communautés de pratique).

a. Les relations entre animateurs de clusters en cours de création reposent sur des communautés de pratique (CoP)

La création d'un cluster dans un écosystème complexe s'accompagne d'aspects de nature politique, territoriale, administrative, économique, industrielle, liés à la recherche voire à la formation. En pratique, ce sont des animateurs de clusters - individus passionnés - qui contribuent à créer et en animer ces réseaux. Pour ce faire, ils échangent entre eux des bonnes pratiques, partagent des informations et leurs expériences respectives.

Ces correspondances émergent sous la forme de relations informelles entre les animateurs de clusters distincts : il s'agit alors de la première étape d'*interclustering* décrite par (Julien

Cusin & Loubaresse, 2015), comme étant la phase de création dans laquelle se structure le cluster, par la mise en place de structures semblables à des communautés de pratiques. Celles-là sont à appréhender à deux niveaux : les animateurs d'un même cluster forment une communauté de pratique et les animateurs de clusters distincts commencent par former une constellation de celles-ci.

Ces échanges répétés et nécessaires au travail collectif régulier, amènent les animateurs d'un même cluster à se structurer autour de communautés de pratique (*Community of Practice : CoP*), notion introduite par Lave et Wenger (Lave & Wenger, 1991). Une CoP peut se définir comme étant un groupe d'individus liés par leur expertise et leur passion, pour une entreprise commune (E. C. Wenger & Snyder, 2000). Au sein de chaque cluster, les animateurs commencent ainsi à former une CoP, qui construit son identité autour de trois dimensions cruciales (E. Wenger, 1998), et dont l'évolution est à surveiller pour assurer la pérennité de la communauté. Ces trois dimensions mettent en lumière le caractère synallagmatique des relations entre l'individu et l'entité complexe que représente la CoP.

- (1) Une forme d'engagement mutuel volontaire.
- (2) La négociation d'un projet commun.
- (3) Un répertoire partagé de connaissances issu de l'histoire et de la durée de collaboration nécessaires à son établissement.

En comparant les motivations intrinsèques de chaque animateur et les motivations-types qui amènent des individus à participer à des communautés de pratique, des similitudes existent. En effet, le désir de voir le domaine se développer est sans doute l'élément majeur moteur qui agit comme un catalyseur d'échanges entre les animateurs d'un cluster (1) (Charlier & Henri, 2004). Puis, pendant la phase de création du cluster, la négociation d'un projet en commun semble être une manière raisonnée de répartir les actions à entreprendre afin de mener à bien la création du cluster entre les animateurs (2). Celle-ci peut d'autant plus être facilitée par le répertoire partagé entre les animateurs qui leur permet d'accélérer le processus de création grâce à la confiance réciproque et les éléments de langage communs déjà mis en place (3).

Dès que ces conditions sont remplies, elles amènent les animateurs d'un même cluster à former une CoP.

Puis, une fois constituée, il est nécessaire que la CoP puisse évoluer afin que le cluster puisse lui-même progresser. Pour cela, les échanges entre animateurs suivent un processus dialectique au travers d'une dualité – participation, réification – qui doit être articulée dans une tension dynamique (E. Wenger, 1998), en Figure 31. C'est-à-dire que les animateurs du cluster alternent des prises de positions opposées dans une discussion pour se convaincre. La participation se manifeste par le renouvellement de l'engagement de l'animateur dans la CoP et la réification par le processus et son résultat, comme par exemple l'action qu'il va mener pour faire croître le cluster.

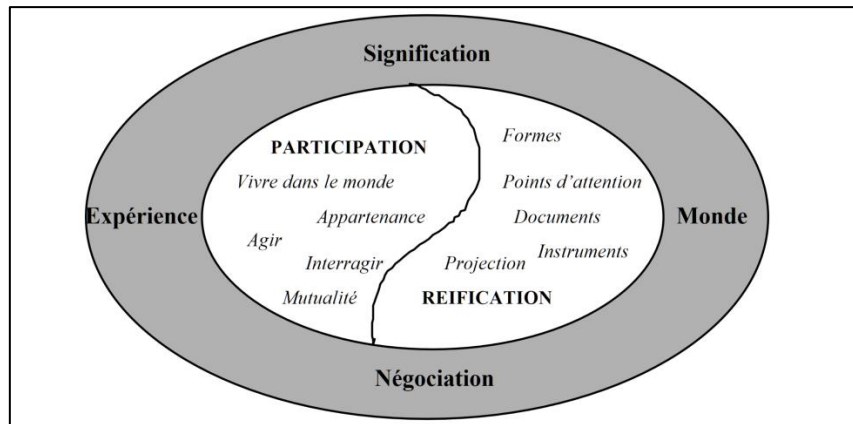


Figure 31: Dualité participation et réification dans une CoP - source: (E. Wenger, 1998, p. 63)

Dans notre étude lors des ateliers de créativité, il a été intéressant de constater que l'utilisation de méthodes d'animation spécifiques permettant aux acteurs d'aborder différents points de vue tel que la prise de posture de l'avocat du diable, qui facilite ce processus dialectique lors d'ateliers de créativité, en évitant les faux-consensus (cf. p.161).

b. Les relations entre animateurs de clusters distincts reposent sur des constellations de CoP

Lorsqu'un cluster se crée, les animateurs en charge de la création cherchent à s'appuyer sur l'expérience des animateurs d'autres clusters ayant déjà fait progresser les leurs, au travers des mêmes problématiques. (Julien Cusin & Loubaresse, 2015) traite du cas d'étude relatant la demande de labellisation du cluster Inno'vin, en vain.

En effet, historiquement la création des clusters a été stimulée à l'échelle nationale, à plusieurs, par une même volonté politique, qui conduit les animateurs à rassembler les premiers éléments contextuels de chaque cluster.

Ces relations informelles nécessitant des échanges fréquents, remplissent les conditions pour faire partie d'une même constellation de CoP, notion introduite par (E. Wenger, 1998) et englobant d'autres modélisations d'organisations (Chanal, 2000a). Les animateurs de clusters sont par nature liés entre eux, pour plusieurs raisons.

En effet, chaque animateur de cluster, même s'il maîtrise des spécialisations diverses (territoire, filière) est en charge de l'animation de sa communauté. Ceci nécessite des compétences similaires, abordées dans le cadre de formations partagées ou de journées d'informations notamment. Les relations partenariales plus matures peuvent donner lieu à la réalisation de projets collaboratifs en commun. De plus, au niveau local, ils ont des institutions référentes communes, puisque les clusters voire les pôles de compétitivité (qui dépendent de l'état) nouent de fortes relations avec la région et les agences de développement économique et d'innovation, localisées à proximité. Enfin, les ressources principales des clusters sont communes et composent de dotations publiques, des cotisations de leurs adhérents et plus minoritairement des projets collaboratifs remportés. Ainsi, on remarque que les animateurs ont des objectifs partagés majeurs en commun, et ont ainsi également des problématiques communes.

Dans le Tableau 13, nous présentons une revue des conditions nécessaires illustrées par des éléments pour former une constellation de CoP.

Conditions pour constituer une constellation de CoP	Manifestations illustrant que deux animateurs de clusters distincts forment une constellation de CoP
Partager des racines historiques	Création d'un cluster issue de la même volonté (institutionnelle, industrielle)
Avoir des projets inter-reliés	Formations partagées, journées d'information communes voire projets collaboratifs
Appartenir à une même institution	Appartenance au minimum au territoire national et parfois au même territoire régional
Avoir une proximité d'interactions, notamment géographiques	Par la définition même du cluster
Être en concurrence pour les mêmes ressources	Ressources de fonctionnement similaires: Dotations publiques, adhésions des membres voire projets collaboratifs

Tableau 13: Conditions et éléments illustrant la constellation de CoP entre animateurs de clusters

A travers ces éléments, on remarque que les animateurs de clusters localisés, notamment, sur un même territoire géographique, forment une constellation de CoP. Nous pensons que ceux localisés dans des zones géographiques distinctes peuvent également en former une, à condition d'avoir des interactions régulières, facilitées aujourd'hui par les progrès des technologies de l'information et de la communication. Si ces échanges deviennent fréquents, qu'ils ont un engagement mutuel volontaire s'inscrivant dans le cadre de la négociation d'un projet commun et leur permettant d'établir au fur et à mesure un répertoire partagé, alors les animateurs de clusters distincts peuvent appartenir à une même CoP.

Les relations entre clusters s'initient par la formation d'une constellation de CoP entre les animateurs puis peuvent former des CoP entre eux.

La littérature sur l'*interclustering* insiste sur le fait que ces échanges de bonnes pratiques concernent notamment les clusters qui émergent. Or, grâce à la recherche-action pratiquée sur le terrain et aux modalités de financement CIFRE permettant d'être en immersion au quotidien en tant qu'animateur, nous avons pu constater d'autres éléments.

B. Approche théorique corrigée par l'expérience

En dehors des relations informelles et des projets collaboratifs engagés, nous avons relevé de nouveaux éléments de partage de bonnes pratiques, et ce quel que soit le niveau de maturité des clusters. Concrètement, deux expériences notoires rassemblant des animateurs de tout type de cluster et ayant pour objectif de partager des bonnes pratiques entre animateurs de clusters, montre que le partage de bonnes pratiques ne se limite pas à l'étape de création des clusters. De plus, l'analyse de certains comportements semble indiquer qu'il existe des limites dans la gestion des connaissances au sein des équipes d'animation.

a. Expériences notoires

Ces évènements ont été organisés par les régions et leurs agences de développement économique. Chaque année, en Nouvelle-Aquitaine, les animateurs sont conviés à se rassembler durant les *Etapes de l'Innovation*. Ils peuvent également aussi participer à des séries de formations, destinées aux animateurs de clusters.

En 2015 tout d'abord, les organisateurs des Etapes de l'Innovation ont invité tous les animateurs de pôles et de clusters présents, à proposer spontanément aux autres participants (d'autres animateurs de pôles et de clusters) de collaborer durant le temps d'une journée, sur

des sujets thématiques inédits. Les animateurs de cluster, toutes tailles confondues, ont participé à des ateliers.

De notre côté, en tant qu'animateur du pôle Aerospace Valley, nous avons proposé à l'étude un sujet transverse, qui a eu du succès : « *Comment favoriser l'émergence de projets collaboratifs entre clusters de différentes filières ?* ». L'atelier a permis d'impliquer 13 acteurs venant de 5 filières distinctes (cf. p.89). Leurs niveaux d'expériences en animation étaient hétérogènes ; les animateurs ont partagé leurs approches et leurs retours d'expériences respectifs. Les propositions livrées ont été jugées intéressantes par les participants et les organisateurs eux-mêmes. **Au-delà des propositions partagées et des échanges établis, il est intéressant de voir que les profils des animateurs participant à cet atelier étaient variés et ce, malgré les différences de maturité entre eux.** Certains individus animaient des clusters et d'autres des pôles de compétitivité matures.

Dans cette expérimentation, la phase d'échanges de bonnes pratiques entre acteurs issus d'une même constellation de CoP, est illustrée par un questionnement autour des moyens disponibles pour la mise en place de collaboration entre des clusters aux filières distinctes. Aussi, l'utilisation de techniques de créativité a permis au groupe de faire émerger des pistes de solution, révélant des connaissances propres à chaque participant. Cette collaboration ponctuelle n'aurait pas été possible sans que la constellation de CoP fournisse un cadre d'échanges. Dans ce cas précis du partage de connaissances entre clusters distincts, la comparaison entre l'utilisation de techniques de créativité et la mise en place d'un système de management de la connaissance est évoquée (Goria, 2007). Elle permet justement de faire ressortir des connaissances que l'on peut ensuite expliciter en groupe. Les résultats de cet atelier fournissent une analyse comparative originale des moyens utilisés pour susciter l'innovation collaborative (cf. p.89).

Dans un second temps, nous avons participé à des formations réservées aux animateurs de clusters, dans lesquelles les participants sont issus de clusters avec des niveaux de maturité et des profils, ici encore variés. Ces formations traitent de thématiques relativement larges et applicables à plusieurs contextes, citons notamment : « *Animer son réseau et mobiliser ses membres* » *via des outils et méthodes de la créativité*, « *Comprendre l'Analyse Financière* », « *Intégrer la dimension export dans la conception de ses innovations et dans son organisation* ». **Une nouvelle fois, les profils hétérogènes des participants à ces formations montrent la volonté des animateurs de clusters à se former et à partager entre eux, des bonnes pratiques quel que puisse être le niveau de maturité des clusters.**

b. Mise en évidence de limites dans la gestion des connaissances

Dans ces deux types d'activités où s'échangent des bonnes pratiques, la présence dans le groupe d'animateurs appartenant à des pôles de compétitivité matures, est à souligner. En effet, elle atteste que le partage de bonnes pratiques entre animateurs de clusters ne se limite pas à la phase de création du cluster mais se développe et se transforme au fur et à mesure de l'essor du cluster. De plus, le fait que plusieurs animateurs de ces clusters matures aient pu chaque fois être présents dans ces événements, signifie que **l'expérience *a priori* acquise dans les structures d'animation des clusters, n'a pas pu être, convenablement, pérennisée ou diffusée.**

Ce constat implique un problème de gestion des ressources humaines et/ou un problème de gestion des connaissances à l'échelle des équipes d'animation des clusters. En effet, les équipes d'animation sont renouvelées fréquemment et nécessitent une gestion dédiée, qui n'est pas toujours mise en place (Colle, Culié, Defélix, Hatt, & Rapieau, 2009) qui n'est pas correctement appuyée par la mise en place d'outils de gestion de la connaissance en interne (Blain, 2017).

Une voie d'étude intéressante consisterait à étudier plus en détail et dans différents contextes, les modes de gestion des connaissances entre les animateurs des pôles et clusters.

Par ailleurs, pour dynamiser les relations entre les clusters, les échanges de bonnes pratiques entre animateurs visent à gagner en performance mais ne concernent pas directement les membres des clusters. A travers plusieurs clusters, seuls les animateurs sont directement concernés par la notion de constellation de CoP, puisqu'ils exercent des métiers et se confrontent à des problèmes similaires. Tandis que les animateurs se focalisent sur les bonnes pratiques de leur propre cluster en échangeant avec des sources extérieures, il n'en est pas systématiquement de même pour leurs adhérents. C'est-à-dire que les adhérents d'un cluster donné, n'ont pas l'occasion de rencontrer des adhérents qui évoluent dans un autre cluster de manière régulière et organisée, comme peuvent l'être ces cas reportés. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'ils n'évoluent pas dans la même filière et ne font pas le même métier.

Dans le cadre de l'*interclustering*, au-delà de l'élargissement de leur réseau, les adhérents sont avant tout intéressés pour innover et faire émerger des projets collaboratifs en collaboration avec des adhérents d'autres clusters. Or, il nous semble que cette dynamique d'innovation collaborative fonctionnant par projet, présente des freins à rapporter ici.

2. Proposition d'une classification pour amorcer des collaborations inter-clusters

Après avoir détaillé les trois premiers axes de spécialisation qui sont d'ordinaire utilisés, un bilan et les limites inhérentes à celles-ci sont mises en évidence. Puis, nous proposons deux nouveaux axes complémentaires pour mieux préparer l'interaction entre clusters.

A. Trois axes de spécialisation de base pour caractériser les clusters

D'ordinaire, pour caractériser les clusters, trois axes de spécialisations sont retenus et utilisés en pratique, par les agences de développement économiques régionales (Aquitaine Développement Innovation, 2014; Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises, 2017), les associations de clusters (France Clusters, 2015) et les pouvoirs publics (Direction Générale des Entreprises, 2017a).

- (1) **Son statut** (ex : pôle de compétitivité, grappes d'entreprises, cluster d'initiative régionale, etc.),
- (2) **Sa (ou ses) région(s) géographique(s) d'appartenance** (ex : Nouvelle-Aquitaine, Occitanie),
- (3) **La(es) filière(s) qu'il représente** (ex : aéronautique, spatiale, systèmes embarqués, automobile, bois, agricole).

a. Statut : synonyme de taille et de moyens

Le premier axe caractérisant un cluster est son statut. Celui-ci est souvent associé à sa taille, que l'on peut estimer par le potentiel de l'activité de ses membres, et donc par leur

nombre. En effet, le cluster étant avant tout un réseau, c'est par la masse que représente l'activité de ses membres qu'il existe : le nombre d'adhérents est ainsi un critère majeur.

Il existe plusieurs statuts : des clusters d'initiative régionale, des clusters territoriaux, des clusters d'excellences, des grappes d'entreprises ou encore des pôles de compétitivité. A travers ces différentes appellations, ces statuts traduisent la manière dont ils ont émergé mais caractérisent aussi les moyens à leur disposition. Le Tableau 14 illustre quelques exemples de clusters ayant des statuts distincts et le nombre d'adhérents qu'ils comptent.

Dénomination	Statut	Nombre d'adhérents (en 2017)
Aerospace Valley	Pôle de compétitivité	840
Agri Sud-Ouest Innovation	Pôle de compétitivité	350
Xylofutur	Pôle de compétitivité	210
Minalogic	Pôle de compétitivité	400
Mer Méditerranée	Pôle de compétitivité	410
PASS (Parfums Arômes Senteurs Saveurs)	Cluster d'initiative régionale puis PRIDES et Pôle de compétitivité	164
Digital Aquitaine	Cluster d'initiative régionale	220
Inno'vin	Cluster d'initiative régionale	146
Eurosima	Cluster territorial	180
GA2B	Cluster territorial	44
Cluster Paca Logistique	Grappe d'entreprises	70 (en 2016)

Tableau 14: Quelques exemples de clusters, leurs statuts et leur nombre d'adhérents

Au-delà de ces statuts qui ont un intérêt significatif dans les travaux à l'échelle nationale, à l'échelle européenne, d'autres labels comme ceux délivrés par l'*European Cluster Excellence Initiative* (ECEI) offrent une bonne visibilité.

Le pôle Aerospace Valley a été créé lors du premier appel à labellisation en 2005. Il est historiquement à vocation mondiale et bi-régional (Nouvelle-Aquitaine et Occitanie). Considéré comme un pôle majeur dans le paysage économique national (Hussler, Muller, & Ronde, 2013) il détient le label Gold de l'ECEI. Il est composé de 840 membres dont 529 PME (Direction Générale Aerospace Valley, 2017) et a permis de labelliser 509 projets collaboratifs financés.

b. La région géographique d'appartenance

Le deuxième axe de spécialisation des clusters est défini par leur(s) région(s) d'appartenance. Les clusters étant par définition un regroupement géographique d'acteurs, leur existence même est conditionnée par une proximité dans le territoire. En France, les clusters ont un périmètre d'action à l'échelle régionale. Certains d'entre eux, comme le pôle Aerospace Valley, sont bi-régionaux. A noter ici que le nouveau découpage des régions devrait notamment permettre de favoriser la compétitivité à l'échelle européenne des acteurs (Brennetot & Ruffray, 2015).

c. Filière : une notion typiquement francophone

Le troisième axe de spécialisation utilisé d'ordinaire est la notion de filière. Dans certains travaux, on remarque que les axes de spécialisation *secteurs* ou encore *domaine d'activités* sont substitués à la terminologie *filière*.

Dans les guides précédemment évoqués permettent de classer les clusters, le terme *filère* est remplacé par celui de *domaine d'activités*. D'autres études utilisent comme terminologie la notion de *secteurs* (Chalaye & Massard, 2009).

Or, bien que ces trois notions puissent être confondues, elles recouvrent des finalités différentes (CREFOR, 2015, p. 12). Le choix entre les trois pour étudier l'activité économique et les emplois à travers la statistique publique, est loin d'être neutre notamment en terme d'observation des effectifs en emploi (Institut National des statistiques et des études économiques, 2016).

Notre action prenant place en soutien entre autres des pouvoirs publics, nous utilisons le concept de **filères**.

La filière est un concept d'origine francophone. Elle a été développée dans les années 1960 par des institutions de recherche françaises telles que l'INRA et le CIRAD autour de l'étude des relations de l'agriculture, avec des secteurs amont et aval (Collectif Stratégies Alimentaires, 2013). Plutôt utilisé de manière marginale pendant près d'un demi-siècle, il revient sur le devant de la scène et fait figure d'instrument de la nouvelle politique industrielle (Gaffard, 2013). Le concept ayant évolué, il désigne actuellement selon l'INSEE (Institut National des statistiques et des études économiques, 2016) : « *l'ensemble des activités complémentaires qui concourent, d'amont en aval, à la réalisation d'un produit fini* ». On parle ainsi de filière électronique (du silicium à l'ordinateur en passant par les composants), de filière automobile (de l'acier au véhicule en passant par les équipements) et chaque filière intègre en général, plusieurs branches professionnelles. La notion francophone de filière est semblable à la notion anglophone de *chaîne de valeur* (Lançon, Temple, & Biénabe, 2017). Quelques exemples de clusters sont classifiés dans le Tableau 15.

Dénomination	Statut	Régions d'appartenance	Filières représentées
Aerospace Valley	Pôle de compétitivité	Occitanie & Nouvelle-Aquitaine	Aéronautique, Espace, Systèmes embarqués
Agri Sud-Ouest Innovation	Pôle de compétitivité	Occitanie & Nouvelle-Aquitaine	Agro-alimentaire
Xylofutur	Pôle de compétitivité	Nouvelle-Aquitaine	Forêt-bois
Minalogic	Pôle de compétitivité	Auvergne-Rhône-Alpes	Technologies du numérique
Mer Méditerranéen	Pôle de compétitivité	Provence Alpes Côte d'Azur	Économie maritime et littorale
PASS (Parfums Arômes Saveurs Senteurs)	Pôle de compétitivité puis PRIDES	Provence Alpes Côte d'Azur	Aromatique
AVENIA	Cluster d'initiative régionale puis Pôle de compétitivité	Nouvelle-Aquitaine	Géosciences
Inno'vin	Cluster d'initiative régionale	Nouvelle-Aquitaine	Vitivinicole
Digital Aquitaine	Cluster d'initiative régionale	Nouvelle-Aquitaine	Économie Numérique
Eurosima	Cluster territorial	Nouvelle-Aquitaine	Sports de glisse
GA2B	Cluster territorial	Bourgogne Franche-Comté	Bâtiment intelligent

Cluster Paca Logistique	Grappe d'entreprises	Provence Alpes Côte d'Azur	Logistique
----------------------------	----------------------	----------------------------	------------

Tableau 15: Exemples de clusters classifiés

d. Bilan et limites des trois premiers axes de spécialisation

Bien que cette classification soit utilisée dans les guides référençant les pôles clusters, nous observons deux limites majeures. L'une inhérente à une catégorisation trop simpliste d'une entité regroupant elle-même des dizaines de structures indépendantes et l'autre inhérente au manque de visibilité des complémentarités possibles entre ces structures.

En effet, comme toute classification regroupant une multitude d'acteurs uniques, elle « tente de comprendre le tout en remplaçant [ce] qui nous intéresse dans un ensemble cohérent » (WatreLOT, 1995, p. 12). C'est-à-dire que chaque axe de spécialisation est à appréhender comme une vue synthétique de l'activité de la majorité de ses adhérents et ne peut être considéré comme une vue exhaustive.

Puis, considérant le fait que les travaux entre les clusters et leurs membres sont fortement encouragés par les pouvoirs publics (cf. p.33), il apparaît difficile d'envisager des collaborations de manière systématique entre eux, avec ces trois axes seulement. Par exemple, dans le cadre de projets collaboratifs, les membres des clusters ne sont pas directement concernés par cette classification :

- Par le statut du cluster, puisque le cluster joue simplement un rôle d'intermédiaire. Au mieux, il peut donner un label pour attester de l'excellence du projet.
- Par la région d'appartenance, car à l'heure du numérique et des transports multimodaux, les membres peuvent collaborer et se déplacer plus facilement dans plusieurs régions.
- Par la filière représentée, puisque le membre peut très bien avoir des activités dans plusieurs filières.

Aussi, dans le but d'anticiper la complémentarité de leurs apports mutuels, afin de préserver la simplicité d'une classification compatible avec un référencement des guides par exemple, on propose de conserver ces trois axes et d'introduire deux axes de spécialisation supplémentaires.

B. Deux axes complémentaires pour préparer l'interaction entre les clusters et leurs membres

Au regard des expériences relevées en pratique dans les projets collaboratifs, nous proposons d'introduire ici deux axes complémentaires pour définir de manière plus efficace les axes de spécialisation des clusters : la posture en matière de collaboration et le niveau de maturité.

a. Posture : demandeur ou développeur

Pour gagner en performance dans les relations entre clusters, il est nécessaire d'anticiper les complémentarités potentielles entre chacun d'entre eux (Donada & Garrette, 1996). Les projets collaboratifs sont des cas concrets de collaboration inter-clusters récents et constituent des terrains d'analyse intéressants qui s'inscrivent dans une logique d'innovation.

La stratégie d'innovation peut être initiée à la fois par le client offrant une demande (*demand pull*) et par le développeur, apportant un moyen (*science pull*) (Wheelwright & Clark,

1992). En suivant ce raisonnement, l'axe de spécialisation additionnel, consiste à identifier, en fonction des projets collaboratifs portés par les adhérents du cluster, leur positionnement dans la coopération.

Les membres du cluster peuvent ainsi adopter une posture de demandeur ou de développeur, en fonction de leur implication dans le projet. Les demandeurs sont en quête de solution répondant à des besoins parfois déjà exprimés (besoins actuels) ou qui n'ont pas encore été exprimés explicitement (besoins latents). De son côté, le développeur de moyen est en capacité de fournir des solutions visant à répondre aux besoins des demandeurs. Elles peuvent être des produits, services, technologies, processus, etc.

Le Tableau 16 propose quelques exemples de projets collaboratifs et une interprétation de la posture des membres des pôles de compétitivité impliqués concernant chacun d'entre eux. Pour illustrer, dans le projet collaboratif AGRIPIR, le projet pilote E-pasto consistait à développer puis expérimenter un collier connecté pour bovins afin de visualiser leurs déplacements en les géo-localisant. On voit ici qu'au travers d'acteurs de la filière agricole, les adhérents du pôle Agri Sud-Ouest Innovation se sont positionnés comme demandeurs de solution de technologies de géolocalisation dont les acteurs du pôle Aerospace Valley sont dotés. Ainsi, les adhérents du premier pôle suivent une logique orientée demandeur, tandis que les adhérents du second, une logique orientée développeurs.

Nom du projet labellisé	Description	Pôles de compétitivité impliqués	Demandeur	Développeur
AGRIPIR (E-Pasto)	Expérimentation d'un collier connecté pour bovins (utilisation en haute montagne)	Agri Sud-Ouest Innovation	X	
		Aerospace Valley		X
AgriDrones-Services	Drone pour l'observation des grandes cultures	Agri Sud-Ouest Innovation	X	
		Aerospace Valley		X
I AM SURE	Inspection de pièces en fabrication additive : Santé-Usages-météorologie-tenue	EMC2	X	
		Véhicule du futur	X	
		Aerospace Valley	X	
		Alpha Route des Lasers & des Hyperfréquences		X
SACHA	Développement d'une solution de suivi longue portée des personnes âgées	Cancer Bio Santé	X	
		Aerospace Valley		X
INFOCEAN DESK	Pôle de services pour la surveillance et la prévision de l'environnement océanique	Aerospace Valley		X
		Pôle Mer PACA	X	

Tableau 16 : Exemples de projets labellisés et logiques demandeur/développeur des adhérents des clusters

b. Niveau de maturité

Le statut de celui-ci est à considérer de manière dynamique en fonction de la politique conduite par les pouvoirs publics et de la performance des structures. C'est-à-dire que bien que

certain clusters aient été directement créés sous un statut, ils peuvent en être destitués au profit de nouvelles formes juridiques.

Après que la première vague de labellisation en 2005 des pôles de compétitivité ait été impulsée par les pouvoirs publics (cf. p.24), en 2010, le Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) a procédé à une deuxième vague de labellisation : six clusters ont obtenu le label de « pôle de compétitivité » et six autres l'ont perdu. Par exemple, en Nouvelle-Aquitaine, le cluster spécialisé dans les géosciences AVENIA avait été créé en 2006 sous un statut de cluster. Suite à son essor remarqué, il a été labellisé « pôle de compétitivité » en 2010. Avec cette nouvelle capacité à lui-même labelliser certains projets collaboratifs, les relations qu'il noue avec ses membres et d'autres clusters évoluent.

Plus globalement, pour étudier les relations inter-clusters, il apparaît comme un prérequis d'identifier à quel stade d'évolution de son cycle de vie, le cluster se situe. Par extension, il est entendu que le cycle de vie du cluster est décrit par celui de ses membres. En effet, le mouvement du cluster à travers son cycle de vie n'est pas effectué par le cluster, qui est seulement un concept, mais par le résultat de ses activités et l'évolution de ces éléments (Max-Peter Menzel & Fornahl, 2007).

Nous avons comparé trois représentations distinctes proposées dans la littérature qui modélisent les étapes de la vie d'un cluster et la modélisation du cycle de vie d'un produit, sur le Tableau 17. Les modèles de (Maskell & Kebir, 2006) et (M.-P. Menzel & Fornahl, 2010) semblent suivre le cycle de vie d'un produit décrit par (Levitt, 1965). Ce qui est cohérent du fait que les entreprises composant le cluster, développent elles-mêmes des produits qui ont leurs propres cycles de vie.

Cycle de vie d'un produit (Levitt, 1965)	Modèle à 3 phases (Maskell & Kebir, 2006)	Modèle à 4 phases (M.-P. Menzel & Fornahl, 2010)	Modèle en 5 étapes (Clunet, 2008) complété et traduit par (Zimmer, 2012, pp. 55–56)
-	-	-	Agglomération
Introduction	Existence	Émergence	Emergence
Croissance	Expansion (<i>exploration et/ou exploitation</i>)	Croissance	Développement
Maturité	-	Maintien	Maturité
Déclin	Épuisement	Déclin	Transformation

Tableau 17 : Comparatif de plusieurs modèles modélisant les cycles de vie d'un cluster

Les centres d'intérêts des adhérents évoluent et font évoluer, par conséquence, l'activité du cluster. Au début de sa création, le cluster se structure, croît dans sa filière et région de prédilection : les membres sont focalisés sur des collaborations intra-régionales et desservent la filière portée par le cluster. Puis, passées les phases de développement et de maturité, le cluster peut décliner voire même se transformer (Zimmer, 2012, pp. 55–56). Ici, une partie des structures, qui composent initialement le cluster, peut avoir davantage d'affinités avec le nouveau réseau informel tandis qu'une autre partie des adhérents conservera ses liens avec la partie du cluster restant en phase de maturité.

Par exemple, après avoir développé des produits dans la filière portée par le cluster initial, les adhérents dissidents sont en mesure de chercher à collaborer avec un autre cluster pour diverses raisons stratégiques.

- Rechercher un statut plus avantageux comme celui des pôles de compétitivité afin d'obtenir un label et donc un pourcentage de financement supplémentaire pour un projet collaboratif (cf. p.25).
- Développer son marché dans une autre région via un autre cluster supportant des filières similaires mais dans d'autres régions.
- Diversifier ses produits dans une nouvelle filière, soutenus par un autre cluster (en région ou hors région).

En fonction de son stade d'évolution dans son cycle de vie, le cluster comporte donc, plus ou moins d'adhérents, et par extension, est plus ou moins ouvert aux collaborations inter-clusters. Ainsi, l'autre axe de spécialisation complémentaire est le niveau de maturité du cluster. Afin de le décrire, on utilise les étapes du modèle le plus récemment développé constitué de 5 phases : Agglomération, Emergence, Développement, Maturité, Transformation.

Cette proposition de classification pourrait être expérimentée ultérieurement à l'échelle des donneurs d'ordre publics ou bien à celles de clusters qui souhaiteraient spontanément collaborer ensemble.

Afin de synthétiser ces différents axes et ainsi faciliter la compréhension des activités de différents pôles et clusters, une de nos propositions consiste à utiliser ces informations sous forme d'une représentation graphique.

C. Proposition d'une représentation macroscopique pour décrire les pôles et clusters

Nous proposons une représentation d'une vue d'ensemble générique du fonctionnement des pôles ou clusters en Figure 32.

Cette représentation s'appuie sur une adaptation du formalisme de l'outil SADT (*Structured Analysis and Design Technique*), issu de l'analyse fonctionnelle, utilisée notamment en ingénierie. Ce canevas pourrait permettre d'établir une carte de fonctionnement pour chaque entité.

Ultérieurement, la complétion de cette fiche générique par plusieurs pôles ou clusters pourrait permettre d'appréhender plus facilement son fonctionnement du point de vue macroscopique notamment.

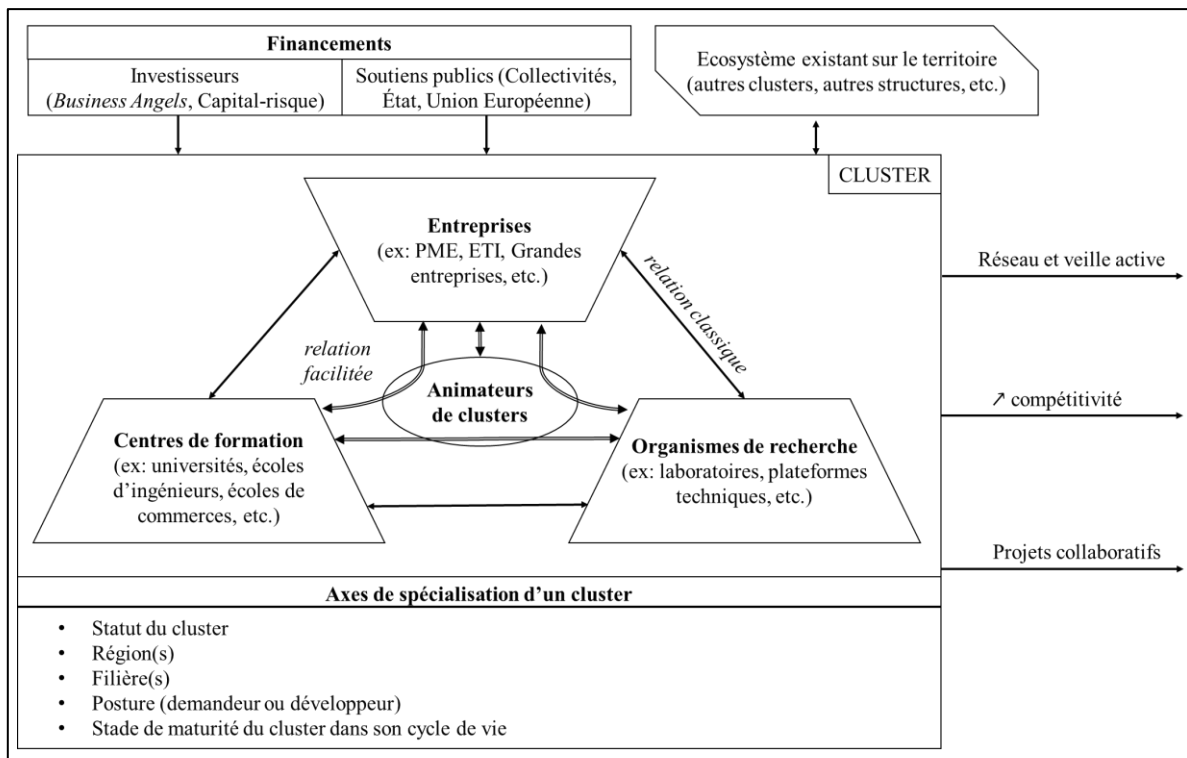


Figure 32: Représentation macroscopique du fonctionnement d'un cluster adaptée sous forme de SADT

3. Proposition du canevas CANIF : une représentation modulaire pour suivre l'émergence des projets collaboratifs d'innovation

Afin de décrire les différentes options possibles à chaque instant, l'enjeu n'est pas de définir un canevas qui fonctionnerait suivant un logigramme à la manière d'un GRAFCET (Blanchard, 1979), ni de proposer un outil complet pour créer de nouveaux modèles économiques (ou *business models*) comme peuvent l'être le *Business Model Canvas* (Osterwalder & Pigneur, 2010), ou le GRP Lab (T Verstraete, 2015).

L'objectif, ici, est de fournir une représentation commune aux parties prenantes dans les phases amont (consortium et animateurs des pôles et clusters), qui soit en mesure d'indiquer les éléments déjà acquis et ceux manquants afin de pouvoir connaître l'avancement en vue de procéder au montage de manière relativement simplifiée. De surcroît, cette représentation doit prendre en compte la notion de capitalisation des connaissances acquises durant chaque étape franchie avant le montage.

Le choix d'une représentation constituée d'éléments modulaires où chaque module est symbolisé par « brique » est volontaire. Cette métaphore renvoie à la construction d'ouvrages tels que le sont les projets collaboratifs mais aussi au langage courant des animateurs de clusters qui évoquent régulièrement dans le montage de projets des « briques technologiques », des « briques de financement », etc. Selon (Baldwin & Clark, 2000), le principe de modularité consiste « à décomposer un produit complexe en un ensemble de modules indépendants, coordonnés par la mise en place d'interfaces standardisées, qui permettent une gestion autonome des modules par les multiples acteurs qui interviennent tout au long du processus ». Cette vision permet d'intégrer différents aspects nécessaires à l'émergence de projets collaboratifs sans introduire une lecture linéaire et uniforme. De plus, elle offre le double intérêt de pouvoir conserver à l'esprit, le caractère opportuniste des actions menées (Freeman, 1989)

et de l'adéquation des différents éléments constitutifs nécessaires à un instant donné de manière synchrone (Groff, 2004, p. 41).

Cette représentation partagée est à considérer comme un canevas à destination des parties prenantes dans les phases amont, c'est-à-dire le consortium et le(s) animateurs en charge du suivi. Elle intègre également une fonctionnalité de capitalisation des connaissances acquises par l'équipe d'animation, pour gagner en efficacité lors de montage de projets ultérieurs. *In fine*, les animateurs peuvent s'approprier cette représentation modulaire, la modifier et améliorer les connaissances dans leurs pôles et clusters respectifs. Chaque module n'est pas attribué spécifiquement à une partie prenante puisque ce sont leurs actions croisées qui les détectent.

Par ailleurs, en plus de formaliser un canevas, la représentation respecte les deux autres conditions précédemment énoncées de formalisation et de non-unicité dans le sens puisque :

- le point de départ qui lance la démarche d'émergence est à chaque fois unique. Il s'initie dès lors qu'au moins une des 5 opportunités est identifiée.
- une fois le processus lancé, il n'y a pas d'ordonnancement-type à respecter pour ajouter des modules manquants. En revanche, la présence de tous les modules est nécessaire *in fine* pour passer au montage du projet collaboratif. Aussi, à chaque étape, l'objectif est d'identifier les modules manquants, tout s'assurant de la robustesse de ceux déjà acquis.

En exemplifiant à travers une action que nous avons réalisée dans le cas d'un des projets accompagnés (le cas des ondes électromagnétiques et leurs utilisations dans les lieux publics), nous représentons le processus d'innovation « *CAnIF* » (*Consortium, Animator, Idea, Funding*) en Annexe 3, p.346. A noter que cette représentation a été finalisée *a posteriori* des travaux menés et n'a pas donc pas pu être conduite en pratique. *Une intégration ultérieure pourrait permettre de l'expérimenter dans sa globalité.*

Nous détaillons à présent les éléments principaux de chaque module.

A. Initialisation : formalisation d'un premier processus idéal d'émergence de projets dans les DAS

En préambule de la formalisation d'un processus, nous avons cherché à formaliser comment fonctionne le processus d'émergence de projets collaboratifs portés notamment par les DAS. En effet, celui-ci n'était pas formalisé, il est nécessaire de visualiser les mécaniques suivies par les animateurs de DAS qui accompagnent notamment les projets. Dans le but de le traduire des connaissances de l'implicite au tacite et ainsi visualiser le cheminement idéal de l'émergence des projets collaboratifs, nous avons modélisé le design dominant de ce processus idéal au Tableau 18.

Etapes		Résultats mesurables
1	Appel à candidatures, sélection des animateurs et sensibilisation à leur action pour l'année pour faire émerger des projets collaboratifs	Constitution des équipes d'animateurs
2	Veille stratégique et établissement de la feuille de route par les animateurs du DAS (besoin, défi, verrou technologique ou scientifique formalisés)	Elaboration de la feuille de route stratégique sur la base d'opportunités technologiques et concurrentielles

3	Animation de journées thématiques des DAS	Echanges B2B, échanges techniques, séances de créativité, présentations d'appels à projets
4	Idée émise par une structure ou un pré-consortium	Proposition de l'idée à d'autres structures
5	Recherches de partenaires, compétences manquantes, utilisateurs finaux pour intégrer le consortium (notamment d'un porteur)	Complétion du consortium
6	Consolidation de l'idée de projet avec le consortium	Finalisation des idées directrices
7	Choix de l'appel à projets	Sélection de la source de financement
8 et	Montage du dossier répondant à un appel à projets	Répartition des tâches, budget, découpage des travaux
	Labellisation ou soutien du projet par le pôle de compétitivité (comité de labellisation, animateurs experts du pôle, ...)	Validation du projet pour obtenir le label ou une lettre de soutien
+	Soumission du projet à l'appel à projets dédié	Validation de la demande de financement
Si acceptation du projet, lancement du projet		

Tableau 18: Ebauche du design dominant du processus d'innovation pour l'émergence de projets collaboratifs

Bien qu'il y ait des chiffres indicatifs de l'ordonnement des étapes figurant sur le Tableau 18, le processus doit être envisagé de manière non-linéaire. En effet, non seulement des itérations successives existent, mais les étapes ne sont pas toujours réalisées dans le même ordre. Par exemple, si un projet n'est pas labellisé, la démarche ne se ré-initie pas complètement : l'idée, le montage ou le consortium peuvent être à retravailler tout en conservant certaines de ces caractéristiques. Puis par exemple, des étapes comme la répartition des tâches, budget, etc. peuvent être conjecturées avant même que la source de financement ne soit sélectionnée.

Cette ébauche de formalisation des étapes dans l'émergence de projets collaboratifs apporte davantage d'éléments de contexte, mais elle ne fait notamment pas apparaître les diverses possibilités qui ont existé et qui perdurent dans l'ordonnement des étapes. De plus, à chaque étape réalisée, des informations et des connaissances peuvent être capitalisées pour être réutilisées ultérieurement, alors que la représentation précédente ne le permet pas.

Compte-tenu de ces observations (besoin de formalisation, non-linéarité, unicité de chaque projet), nous proposons de modéliser un processus dynamique qui confère davantage de flexibilité tout en restant compréhensible pour les consortia comme pour les animateurs. Nous proposons un processus modulaire reposant sur un canevas formé de 4 composantes. L'obtention de chacun d'entre eux permet alors d'envisager un montage de projet. Notre modélisation est proposée dans l'Annexe 3, en p.346.

B. Consortium : définir les types de collaborations dans les projets inter-clusters

Concernant les modes de pilotages, ceux-ci diffèrent en fonction des équipes projets constituées, avec soit un mode de fonctionnement de projet dit « *intégré* », soit « *éclaté* » (Defelix et al., 2009).

D'un côté, un projet collaboratif qui fonctionne **de manière intégrée**, semble être privilégié dès lors que le consortium est plus limité et que les relations entre les partenaires sont privilégiées. Les auteurs dénombrent 3 partenaires : une PME, elle-même filiale d'une grande entreprise qui elle aussi est partenaire ainsi qu'un centre de recherche, dont historiquement la grande entreprise partenaire a émané. Le projet est segmenté en plusieurs sous-projets et les

réunions sont régulières. Les partenaires sont co-localisés et mutualisent ainsi certaines tâches et des équipements. Ce mode de fonctionnement intégré paraît très spécifique et ne semble pas généralisable à une majorité de projets collaboratifs.

D'un autre côté, un projet collaboratif qui fonctionne **de manière éclaté**, semble être privilégié dès lors que les partenaires sont plus nombreux (11 partenaires dans l'étude évoquée). Là encore, le projet est segmenté en plusieurs sous-projets qui sont conduits par des responsables différents. Ceux-ci travaillent à distance et participent à des réunions *ad-hoc* régulières. Ces sous-projets sont tous indépendants, mais contribuent à l'objectif global. **Ce mode de fonctionnement dit « éclaté », où chaque partenaire est responsable de certaines tâches, semble davantage correspondre à une majorité de cas, considérant ceux que nous avons rencontrés.**

Par ailleurs, et dans ce deuxième cas précisément, dans le cas de projets importants, un effort de coordination est nécessaire pour mettre en place une interdépendance des tâches entre les différentes équipes (Gerwin & Moffat, 1997; Kazanjian, Drazin, & Glynn, 2000; Mintzberg, 1989). Celle-ci est propice au changement durant le processus de développement et par extension, permet d'avoir une posture plus innovante. **C'est-à-dire que parmi les membres du consortium, le fait de définir en priorité un coordinateur permet de mieux structurer le projet.** De plus, ce coordinateur est aussi un leader, qui peut être le porteur de l'idée de projet initial. Son rôle est alors primordial pour s'assurer d'un engagement pérenne durant notamment les phases amont. La charge de travail lié au montage du projet lui est souvent attribuée et représente un des inconvénients au projet collaboratif à cause de son aspect chronophage (cf. p.105). En revanche, moyennant des compromis dans le montage, il arrive que le porteur ait un partenaire externe qui partage ce risque avec lui durant la phase d'écriture (cf. p.101).

Concernant le type des partenaires qui composent les consortia, les projets collaboratifs peuvent rassembler des structures fondamentalement différentes. Ils peuvent notamment impliquer le cluster lui-même en tant qu'entité juridique (souvent de nature associative) ou bien ses adhérents qui sont des industriels (de la PME au grand groupe), laboratoires de recherche, organismes de formation, académiques, associations, agences spécialisées, collectivités, etc. Ce choix des partenaires qui forment les consortia est *a priori* largement dépendant des modalités de financement des appels à projets retenus.

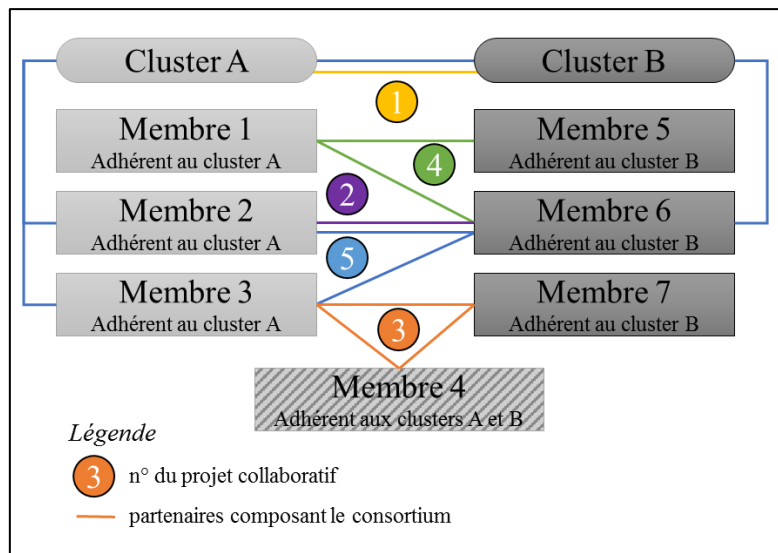


Figure 33: Cinq types de composition de consortiums possibles entre membres de deux clusters

Selon la physionomie du consortium, le rôle de chaque entité est complètement différent. Dans les projets collaboratifs entre clusters, nous présentons cinq exemples de partenariats possibles qui reflètent trois grandes catégories de consortia, en Figure 33.

- **Cluster-Cluster** (projet n°1) : Les compositions de consortium engageant deux ou plusieurs clusters dans des projets collaboratifs, visent notamment, à créer de nouveaux réseaux sur des thématiques inédites. Le financement de ces projets permet de supporter des charges d'animation de clusters. Il peut être européen comme le programme Horizon 2020 (H2020), qui a succédé au programme cadre 7 (*Framework Program 7*), ou comme le programme complémentaire dédié à la compétitivité des entreprises et des PME (COSME). Plusieurs de ces projets européens, sont d'ailleurs actuellement coordonnés par Aerospace Valley.
- **Membre-Membre** (projets n°2, 3 et 4) : Les projets de travaux entre plusieurs membres adhérents et de différents clusters sont de plus en plus fréquents et permettent de réaliser des développements inédits, via les nouvelles technologies, des produits, des compétences, des connaissances en réseau, etc. Ceux-ci se détectent notamment à l'échelle de la structure d'animation du pôle, par des demandes de co-labellisation avec 39 projets co-labellisés en 2016 (cf. p.40).
- **Clusters-Membres** (projet n°5) : Les projets associant deux ou plusieurs pôles et clusters accompagnés de membres, donnent l'opportunité aux animateurs d'initier puis de faciliter les échanges entre leurs adhérents. Cette modalité de projet est particulièrement avantageuse lorsque les travaux prennent place en cas d'éloignement notoire entre les filières respectives des acteurs impliqués. Les clusters jouent le rôle de tiers-acteurs facilitant les échanges. Par exemple, on peut citer deux projets collaboratifs inter-filières.
 - Le **projet NEPTUNE** (H2020) coordonné par Aerospace Valley, qui vise à développer de nouvelles chaînes de valeur industrielles intersectorielles et transfrontalières, afin de favoriser le développement des industries de la Croissance Bleue en Europe et dans le monde.
 - Le **projet AGRIPIR** (Interreg POCTEFA) coordonné par le pôle Agri Sud-Ouest-Innovation et dans lequel Aerospace Valley est partenaire. Ce projet vise à contribuer au développement de la R&D au service de l'agriculture de montagne

par la création d'un réseau coopératif et collaboratif entre partenaires français et espagnols.

Dans ces deux derniers exemples de projets inter-filières, la distance thématique entre les acteurs ne peut les amener à disposer d'un répertoire partagé de connaissance en commun au démarrage du projet. A défaut de former une communauté de pratique, ils forment donc une **communauté d'intérêt** (ou *Community of Interest* : CoI). Ceux-ci sont explicités en p.80. Dans le cas des projets collaboratifs intra-filières, les membres des consortia ont une proximité initiale plus forte puisqu'ils évoluent déjà dans la même filière (cf. p.33). Ils forment ainsi plus rapidement une communauté **s'apparentant à une CoP**. Les modalités d'animation de ces différents types de communautés qui peuvent composer les consortia, sont distincts et à considérer.

C. Animator : avoir une ressource indispensable dans la facilitation et dans l'ouverture vers d'autres clusters

Dans le canevas CAnIF, le rôle de l'animateur est central puisqu'il permet de faciliter l'accès aux autres composantes. Par exemple, les principales actions menées ont visé à catalyser l'accès aux trois autres composantes (*Consortium, Idea et Funding*), c'est-à-dire notamment :

- À identifier plus facilement quel financement peut être adéquat (composante *Funding*), la mise en place d'un outil de veille des appels à projets et des fiches « appels à projets » (cf. p.100), la synthèse des déterminants majeurs des appels à projets (cf. p.140), ou encore le montage d'un projet H2020 permettant de financer des projets collaboratifs portés par adhérents (cf. p.101).
- À identifier plus facilement des idées de projets et des consortia potentiels (composantes *Consortium* et *Idea*), la proposition d'une classification permettant d'amorcer des collaborations inter-clusters (cf. p.125) et notamment la facilitation de plus d'une quarantaine d'ateliers de créativité (cf. Chapitre 4, p.178).

D. Idea : idée de projet collaboratif d'innovation

Quels que soient leurs modes de fonctionnement, les projets collaboratifs sont classiquement segmentés en plusieurs lots de travail (ou *WorkPackage, WP*) (Defelix et al., 2009). L'idée de projet est ainsi déployée à travers plusieurs actions. Dans l'élaboration de projets collaboratifs eux-mêmes composés d'un (ou plusieurs) projet(s) pilote(s), le recours à ceux-ci nous apparaît particulièrement intéressant dès lors qu'une preuve de concept, ou un prototype, est attendu(e).

Du point de vue des animateurs de pôles et de clusters en charge de l'émergence des projets collaboratifs via l'accompagnement des porteurs, deux modalités d'idées de projets collaboratifs semblent se côtoyer. Dans le premier cas, les animateurs ont un rôle passif tandis qu'ils occupent un rôle actif dans le second. Assez couramment les idées de projets peuvent être détectées par les pôles et clusters après qu'elles aient été imaginées par le consortium. C'est-à-dire que le porteur, et éventuellement son consortium, sollicite(nt) le pôle ou le cluster *a posteriori* de l'instant d'idéation. Dans cette optique, afin d'être plus proactif, nos travaux ont été initiés pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation dès l'idéation (cf. Chapitre 4). Ici nous avons distingué :

- Les idées de projets collaboratifs intra-filières, qui restent dans le giron de la filière soutenue par le cluster auquel le membre est adhérent. Ils sont *a priori* plus accessibles de

par la proximité cognitive des acteurs, qui relèvent de communautés de pratique très proches.

- Les idées de projets collaboratifs inter-filières qui concernent des nouvelles chaînes de valeurs, autres que celles directement soutenues par le pôle ou cluster. Ces projets sont source de diversification des activités et de fertilisation croisée. Ils sont plus difficilement accessibles de par la distance des communautés de pratique dans lesquelles ils évoluent, et relèvent des communautés d'intérêts.

Concernant l'ensemble des ateliers facilités, nos pratiques de facilitation impliquent l'expression ou la détection d'une demande dès les phases amont. Au préalable, il faut pour cela que notre démarche ait systématiquement appréhendé les espaces d'opportunité dans lesquels les idées de projets collaboratifs d'innovation étaient en mesure de répondre à une problématique donnée. En effet, l'innovation est la capacité à répondre de manière créative à un besoin (T. M. Amabile, 1983). Ici, la notion de besoin est à prendre au sens large et implique différentes appellations connexes : demande, marché, client, utilisateur, etc. Comme explicité précédemment, parfois ils sont déjà exprimés (besoins actuels) ou ne sont pas encore été exprimés explicitement (besoins latents) (cf. p.70).

Enfin, pour compléter le propos, de la même manière que développeur et demandeur ont des actions complémentaires (cf. p. 128), ici pour visualiser l'espace des opportunités possibles, la notion d'idée prend place dans la confrontation entre un produit et un marché, voire également un cas d'usage. A noter que dans l'exemple utilisé pour illustrer la proposition du canevas CAnIF, l'utilisation d'alternatives aux technologies basées sur l'émission d'ondes électromagnétique fait partie des besoins sous-jacents et latents. En effet, le texte de loi paru en 2015 propose simplement de restreindre voire supprimer l'utilisation des ondes électromagnétiques dans les lieux publics. Or, les utilisateurs étant habitués à avoir accès à contenu en ligne, une telle mesure devrait s'accompagner de nouvelles opportunités pour des technologies considérées comme moins novices.

Pour visualiser l'espace des opportunités possibles et élargir les espaces de conception, nous proposons deux types de représentations. Conformément à notre typologie proposant un appariage systématique entre un pôle ou un cluster offrant un produit (logique développeur) et un pôle ou un cluster offrant un marché (logique demandeur), nous proposons de fournir une représentation d'un espace des opportunités où ces derniers se rencontrent.

a. Espace de conception « PM » à deux dimensions : Produit – Marché

La représentation d'un tel espace en 2 dimensions nous a été inspirée de la rencontre des travaux de Abraham Moles sur les matrices de découverte (Moles & Caude, 1970) et des travaux de Igor Ansoff à propos des stratégies de management (Ansoff, 1957). Une représentation sous cette forme simplifiée présente l'intérêt de rendre systématique le croisement entre les produits et marchés potentiels qui évoluent notamment dans des filières distinctes.

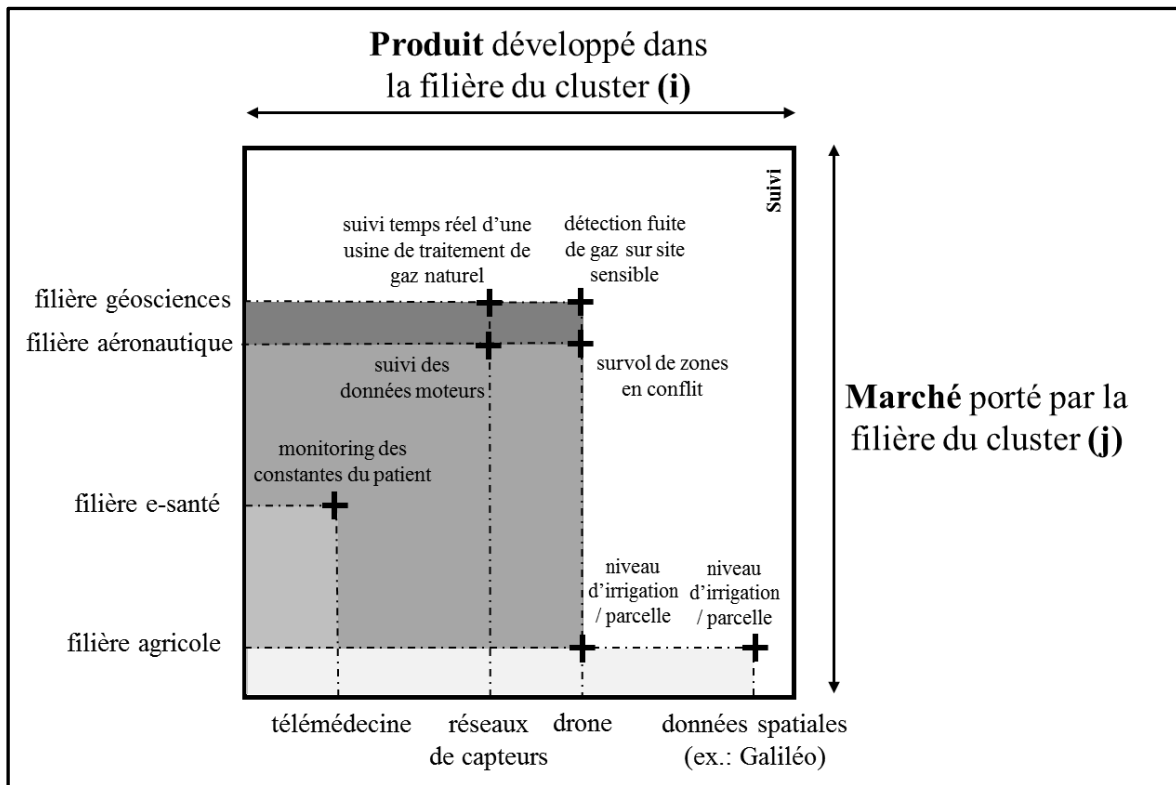


Figure 34: Espace des opportunités suivant une logique Produit/Filière i – Marché/Filière j

Par exemple, un produit (i) de type « données spatiales » d'ordinaire utilisé par les acteurs de la filière espace au pôle Aerospace Valley, peut permettre à la filière agricole (j) de surveiller le niveau d'irrigation de chaque parcelle, en Figure 34. Dans la même filière agricole (j), un autre produit comme un drone, là encore utilisé dans les filières aéronautique et systèmes embarqués du pôle Aerospace Valley (i), pourrait permettre de réaliser la même mission. Dans ce cas où deux produits remplissent la même utilisation, à première vue dans la même filière, on peut mener une étude plus approfondie pour les comparer et identifier le plus performant. Ici, le produit « drone » utilisé dans la filière agricole permet d'avoir des informations en temps réel sur le niveau d'irrigation de chaque parcelle, avec une autonomie limitée, tandis que le produit « données satellitaires », a un périmètre d'action bien plus important mais un temps de traitement des données satellitaires plus long (environ 1 journée).

En pratique, lorsque nous avons conçu cette représentation, celle-ci a fait apparaître le caractère lié au fait que chaque produit ne peut s'interfacer avec une filière qu'à une seule reprise. Pour cela, nous avons étendu la représentation à une dimension supplémentaire qui permet d'introduire divers cas usages.

b. Espace de conception « PMC » à trois dimensions : Produit – Marché – Cas d'application

Les représentations tridimensionnelles sont une extension des matrices de découverte bidimensionnelle. Dans le cas de la diversification spécifiquement, il nous a semblé nécessaire d'ajouter une dimension supplémentaire pour traiter du cas d'application (ou cas d'utilisation ou d'usage) du produit sur le marché en particulier. C'est-à-dire que cette dimension précise à quoi sert le produit dans ce cas d'utilisation et les fonctions qu'il remplit.

La Figure 35 propose une représentation de l'espace des opportunités mettant en lumière les potentielles idées d'innovation au croisement de chaque dimension. Cette représentation est plus exhaustive que la précédente car elle élargit alors le champ de l'espace de conception.

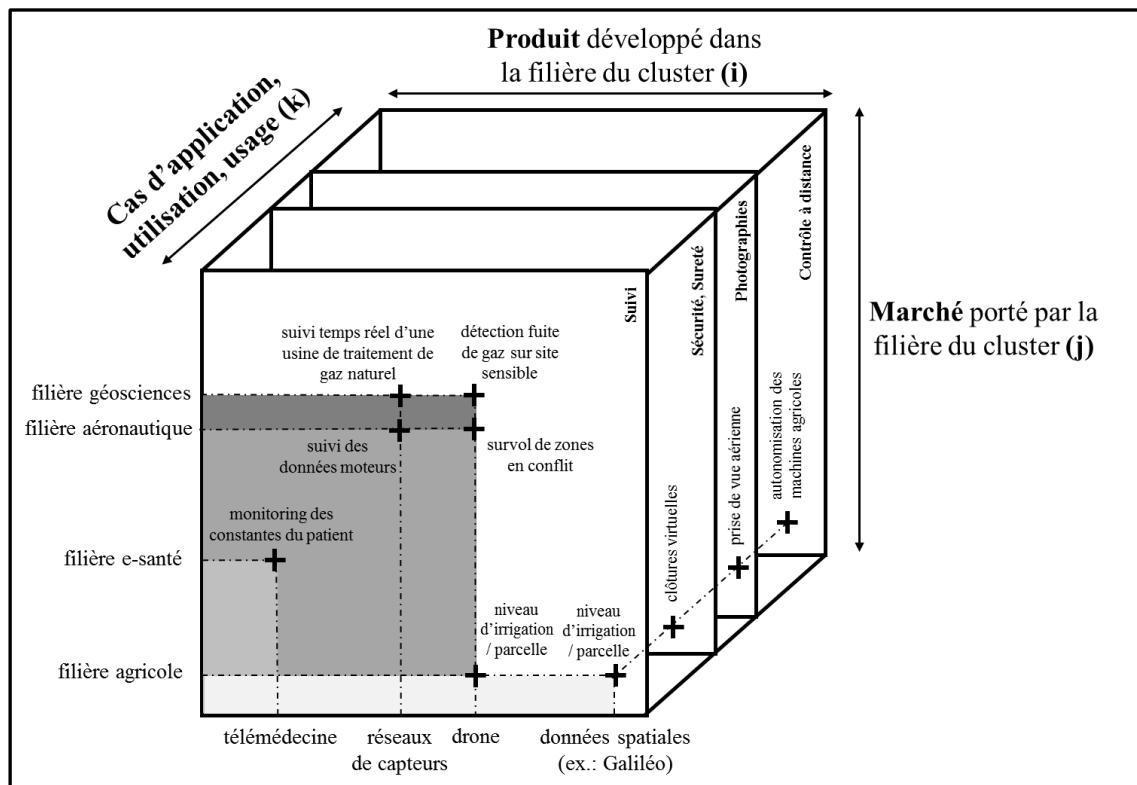


Figure 35: Espace des opportunités suivant une logique Produit/Filière *i* – Marché/Filière *j* – Cas d'application *k*

Reprenons l'exemple des données spatiales en tant que produit de la filière espace (**i**) utilisées dans la filière agricole (**j**). Précédemment, nous présentions l'usage de données spatiales pour assurer un suivi du niveau d'eau des parcelles. En optant pour une logique effectuale (cf. p.67) plutôt que causale, cette représentation invite les acteurs en présence, à de nouvelles interrogations. En effet, dès lors, ceux-ci peuvent se questionner sur quelles sont les autres opportunités envisageables pour remplir d'autres missions et qui se basent sur l'usage des données spatiales dans la même filière agricole (**k**). De nombreuses autres opportunités peuvent être citées comme assurer la sécurité et la sûreté des élevages via la mise en place de clôtures virtuelles de zone de pâturage (cf. p.49).

E. Funding : modalités des appels à projets

Le financement d'une partie du budget du projet est un dispositif incitatif fort et constitue une source de motivation significative pour les partenaires. Toutefois, pour le non-praticien, le financement peut avoir un caractère décourageant, de par sa complexité, la diversité des modalités existantes et leurs fréquences de mises à jour. En effet, chaque financement dispose de particularités intrinsèques.

Pour mieux comprendre, nous avons cherché à étudier les déterminants majeurs des appels à projets. En effet, la synthèse de ceux-ci est primordiale : elle constitue la base de travail sur laquelle les animateurs vont pouvoir accompagner les porteurs dans la recherche du bon financement. Afin de synthétiser quels étaient les déterminants majeurs des appels à projets, nous avons échangé avec les animateurs en charge de l'équipe projet et réalisé une comparaison

de plusieurs sources d'information rapportant les AAP collaboratifs majeurs ouverts (ADEME, 2017; BPI France, 2017; CCI de France, 2017; Commission, 2017; Direction Générale des Entreprises, 2017b; Pôle Aerospace Valley, 2018; Région Nouvelle Aquitaine, 2017; Région Occitanie, 2017).

Ce travail d'analyse a permis d'identifier des informations-types qui sont recherchées par les animateurs lorsqu'ils échangent avec les porteurs de projet. Une synthèse des déterminants majeurs qui influencent la sélection d'un AAP du point de vue des partenaires du projet est proposée dans le Tableau 19.

Type d'informations recherchées par ordre de priorité		Détails	
0	Cohérence stratégique de l'entreprise	Faire expliciter au porteur de projet la stratégie de RID de son entreprise pour déterminer le périmètre du projet (besoin de développement spécifique, stratégie de communication, <i>etc.</i>)	
1	Objectifs visés	Recherche, développement, prototypage, innovation, création de réseau, <i>etc.</i>	
		Gestion de la propriété intellectuelle (paternité, licence, <i>etc.</i>)	
		Aspects techniques	Niveau de maturité technologique attendu en fin de projet - TRL
Appel thématique ou générique			
2	Financement	Assiette éligible (ex. montant et types de dépenses éligibles)	
		Taux de financement (fonction de la structure administrative)	
		Mode de financement (subvention, avance remboursable, dépenses éligibles au CIR)	
		Montant maximal par partenaire (subvention maximale par projet dans le cadre de projet européen)	
		Budget total de l'appel à projets (en cas de projet européen)	
3	Conditions d'éligibilité influant sur le partenariat	Type de consortium de partenaires exigé	Structure administrative (laboratoire de recherche, PME, ETI, Grands groupes, établissement académique)
			Entités légales indépendantes ou non
			Localisation géographique (obligatoirement dans la même région, sur plusieurs pays entre les partenaires, <i>etc.</i>)
		Nombre de partenaires minimum	
4	Modalités	Expérience dans le montage de projets collaboratifs	
		Constitution du dossier (langues, nature des éléments, taille)	
		Mode de soumission (1 ou 2 étapes)	
		Labellisation préalable (exigée, recommandée, non demandée)	
		Temporelles	Date de clôture de l'appel
			Durée maximale du projet
			Période maximale pour s'accorder entre les partenaires (une fois le projet accepté)
Antériorité des accès aux aides reçues et investissement (règles de minimis, règles des fonds propres, <i>etc.</i>)			

5	Provenance géographique du financement	Régionale, nationale, européenne ou mondiale
---	--	--

Tableau 19: Déterminants aidant les animateurs et les porteurs de projets dans leur sélection d'AAP collaboratifs

Ces déterminants se retrouvent fréquemment dans les descriptifs des AAP et permettent aux futurs porteurs de projet, d'identifier plus rapidement si la source de financement présentée constitue une opportunité pour ses partenaires et lui-même. Plusieurs déterminants sont liés entre eux et impliquent des relations de causalité ou de conséquence. Citons deux exemples.

- La maturité dans les phases de montage et de gestion des projets collaboratifs permet de savoir s'il est préférable que le porteur soit accompagné par un cabinet de conseil mais permet également de savoir vers quel type de guichet de financement l'orienter.
- Pour un porteur qui n'aurait pas d'expérience en montage de projet collaboratif, les financements de type FUI sont plus difficilement envisageables en comparaison aux financements régionaux, plus accessibles, car les agents territoriaux accompagnent les porteurs de projets dans la phase de montage.

La proposition du canevas CANIF reste à expérimenter afin de suivre et capitaliser des connaissances tout au long de l'émergence des projets collaboratifs.

Ces premières contributions revêtent des apports à caractère théorique et sont basés sur notre expérience empirique. Ces contributions pourraient toutes être testées dans des recherches ultérieures. Concernant spécifiquement notre problématique de recherche, notre attention s'est portée, en particulier, sur la définition d'une méthodologie générale de recherche.

IV. Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 2

En réponse à la problématique de recherche étayée au chapitre précédent, la méthodologie de recherche générale de recherche-action est présentée au gré de chacun des cinq stades rencontrés durant nos interventions, visant à déployer les ateliers de créativité.

Malgré des résistances au changement assez marquées au démarrage, les premières preuves de concept ont pu être effectuées et acter ainsi de la faisabilité et de l'intérêt de nos propositions.

Par la suite, en multipliant les expérimentations, ces propositions ont gagné en robustesse et se sont démocratisées. Ainsi, d'une posture initiale de facilitateur-créateur d'une méthodologie, nous avons pu former des animateurs afin qu'eux-mêmes soient en mesure de faciliter les ateliers avec notre soutien.

En outre, les expérimentations se multiplient et les informations collectées également, cette pratique de la recherche-action a été complétée par une approche de type recherche-expérimentale. Outre le caractère très cartésien de l'approche, cette dernière a notamment permis d'opérer une forme de distanciation vis-à-vis de certains faits et choix, effectués durant les animations.

Enfin, nous proposons quelques contributions basées sur une analyse théorique et empirique sur le terrain. Celles-ci visent à actualiser l'approche théorique par laquelle les animateurs sont perçus, puis à proposer une classification pour amorcer plus aisément les collaborations futures entre clusters ainsi qu'un canevas CAnIF (*Consortium, Animator, Idea, Funding*) destiné à suivre et à accompagner l'évolution du processus d'émergence.

CHAPITRE 3

INTRODUCTION A LA CREATIVITE

Résumé du chapitre

« *Je tiens pour impossible de connaître les parties sans connaître le tout, non plus que de connaître le tout sans connaître particulièrement les parties* »
Blaise Pascal

Dans ce chapitre, nous nous focalisons sur la créativité, qui est un facteur essentiel dans l'émergence de nouvelles idées et d'opportunités d'affaires.

Pour comprendre et expliquer les mécanismes sous-jacents liés à son fonctionnement, de nombreuses disciplines ont tenté d'approcher la créativité. Nous procédons à une revue détaillée de la littérature pluridisciplinaire, qui porte sur ce domaine, afin d'en tirer les principales préconisations théoriques pour mieux instrumenter l'émergence de projets dans un contexte d'interclustering.

Dans ce contexte, la créativité est recherchée afin d'identifier, *in fine*, de nouvelles idées de projets collaboratifs d'innovation. Elle s'exprime notamment durant des ateliers dédiés qui impliquent des groupes d'individus, appartenant à des structures distinctes, où les phénomènes de pensée de groupes sont au cœur des problèmes d'animation. Après avoir décrits ceux-ci durant l'idéation et l'évaluation, nous détaillons les approches principales qui sont proposées dans la littérature et celles que nous retenons afin d'optimiser le processus créatif collectif, comme par exemple l'accompagnement des groupes par des facilitateurs.

Enfin, nous concluons ce chapitre en soutenant que les processus créatifs ne doivent pas seulement se focaliser sur la pratique d'une méthode spécifique et qu'il faut pratiquer l'hybridation des méthodes, outils et techniques de la créativité (Arnoux, 2013; Legardeur, 2009; Pialot, 2009; Real, 2015; Tyl, 2011). Suivant cette logique alternative d'hybridation des méthodes, à laquelle nos travaux souscrivent, nous proposons une théorie de l'évolution des méthodes de créativité.

Ce chapitre permet ainsi au lecteur de mieux comprendre les fondements théoriques de la méthodologie STAR, que nous proposons, et dont les mises en application ainsi que les développements par approche expérimentale sont présentés dans le dernier chapitre.

Objectifs

Réaliser un état de l'art de l'approche scientifique de la créativité et proposer une théorie de l'évolution des méthodes de créativité de quelques méthodes, outils et techniques associés.

Mots-clés

Créativité ; facilitateur ; animateur ; idéation ; évaluation ; groupe ; hybridation ; méthode ; outil ; technique ;

I. Introduction à l'approche scientifique de la créativité

La diversité des courants scientifiques abordant la créativité, en particulier dans les phases amont de conception est riche (T. M. Amabile, 1997; Carrier, Cadieux, & Tremblay, 2010; DeTienne & Chandler, 2004; Hills, Shrader, & Lumpkin, 1999; Long & McMullan, 1984). De nombreux chercheurs se passionnent pour ce phénomène, qui reste encore un objet de recherche captivant pour différentes disciplines : la neurologie, la psychologie, la sociologie, l'ergonomie, la cognitive, la gestion, le marketing, l'informatique et bien évidemment le génie industriel. Finalement, la créativité est étudiée par la diversité des sciences de la conception, des sciences humaines et sociales, de l'informatique, car elle demeure un phénomène avec de nombreux aspects encore inexplicables du fait de dynamiques peu reproductibles, contingentes et singulières. Les disciplines liées à l'ingénierie collaborative telles que par exemple, l'analyse des processus de groupe, la facilitation, la co-conception, contribuent notamment à étudier ces phases de collaboration pour développer de nouveaux produits. Ainsi, lorsqu'une aptitude créative est sollicitée chez un groupe d'individus, qui interagissent ensemble, de nouvelles approches sont également nécessaires pour surmonter les problématiques émergentes.

Pourtant, malgré tous ces différents angles d'approche couplés aux nombres d'études croissantes, la créativité ne cesse de comporter une part de mystère et ne converge pas vers une unique définition consensuelle comme souligné dans la thèse de (D. Masson, 2014). Caractérisée comme difficilement explicable au niveau des individus (Edward De Bono, 2013, p. 28), on ignore en général comment et pourquoi les idées germent dans leurs esprits, l'une des causes le plus probables est certainement liée au fait de son indispensable dualité. La créativité se situe à la croisée entre l'idée de génie et la maladie mentale (Richards, 1990) ou encore à l'intersection de l'environnement et des interfaces avec le milieu extérieur (Maslow, 1972). Ce à quoi s'ajoute la complexité du caractère collaboratif, qui se base sur les principes de l'intelligence collective (Létourneau & Pawlak, 2013).

Dans cette pluralité de définitions, certains auteurs, comme (Rhodes, 1961), approchent la créativité comme une construction de « 4 P » : Produit créatif, Personne créative, Processus créatif et Pression de l'environnement créatif. Nous interprétons ici chacune de ces caractéristiques en les complétant par les apports de la littérature et par notre propre expérience.

1. Caractéristiques d'un produit créatif

Une part substantielle des futurs revenus des sociétés dépend notamment de la conception de produits créatifs (Eppinger, Whitney, Smith, & Gebala, 1994), allant jusqu'à 75% de ces revenus pour les entreprises les plus innovantes (Milton, 2003). Parmi les nombreuses études portant sur la créativité, il y a consensus entre elles pour définir ce qu'est un produit créatif. En effet, *un produit sera jugé créatif dans la mesure où il s'agit à la fois d'une réponse nouvelle, appropriée, utile, correcte ou précieuse à la tâche à accomplir et où la tâche est heuristique plutôt que algorithmique* (T. M. Amabile, 1996). La terminologie de produit est à saisir au sens large, cela peut être une idée ou un concept. Cette définition qui marque les caractères **nouveau** et **adapté au contexte** de l'objet est réutilisée à maintes reprises (T. M. Amabile, 1996; Lubart, Besançon, & Barbot, 2011; Makel & Plucker, 2014; Mayer, 1999; Niu & Sternberg, 2001; Sawyer, 2006; R J Sternberg, 1999; Robert J Sternberg, 1998).

Le degré de la créativité qui s'exprime se fait conjointement entre la connaissance individuelle et l'environnement dans lequel elle opère (Tardif & Sternberg, 1988). Celui-ci est

relatif et varie en fonction des connaissances antérieures de l'environnement dans lequel ce produit créatif est amené, ainsi que selon l'individu qui l'a imaginé. Comme précisé précédemment (cf. p.54), trois types de nouveauté se dégagent (Boden, 1994a; Suwa et al., 2000), en fonction de l'individu (*Psychological-novelty*), de l'historique (*Historical-novelty*) et du contexte (*Situational-novelty*). Par extension, Margaret Boden, à l'origine notamment de la formalisation des deux premiers types de nouveauté, formule ainsi deux types de créativité : la *H-creativity* et la *h-creativity* (ou *p-creativity*) (Boden, 2004).

D'ordinaire, afin d'imaginer des solutions *a priori* encore jamais imaginées par d'autres individus, les praticiens s'attachent à stimuler la *H-creativity*. Dans notre contexte de travail de diversification entre filières, on s'attend à catalyser indifféremment l'une ou l'autre, car des propositions émanant d'une *h-creativity* dans une filière pourraient se révéler très intéressantes dans une autre filière (c'est-à-dire dans un autre contexte).

Par ailleurs, la notion de « produit » est à comprendre au sens « d'offre » car des interclustering, de nouvelles idées de produits, de services, d'applications logicielles, de nouveaux modèles économiques, de nouvelles organisations, etc. peuvent émerger des collaborations.

2. Caractéristiques d'un individu créatif

La créativité est, aujourd'hui, une des plus importantes qualités du leadership recherchée par les Directions des Ressources Humaines (Lombardo & Roddy, 2011) ou par les Présidents Directeurs Généraux (Carr & Tomasco, 2010). Selon (Guilford, 1967), chaque individu se caractérise selon sa cognition, sa mémoire et son intelligence. On peut mesurer cette dernière, en commençant par décomposer ses deux types d'intelligence convergente et divergente. En particulier, l'intelligence convergence se mesure depuis 1905 grâce à un test de Quotient Intellectuel de Binet-Simon (du nom des inventeurs de l'échelle) tandis que l'intelligence divergente a cherché pendant près d'un siècle un moyen de mesure.

Actuellement, le test qui nous semble être le plus utilisé est celui de (Torrance, 1966), qui en s'appuyant sur les travaux de (Guilford, 1975), mesure la créativité d'un individu en s'appuyant sur quatre critères.

- **La fluidité**, qui se mesure par le nombre de réponses que l'individu peut faire à un sujet ou en fonction d'une question donnée.
- **La flexibilité**, qui se mesure par le nombre de catégories d'idées dans lesquelles on peut classer la production. C'est-à-dire qu'une fois les réponses fournies, elles sont classifiées par une ou plusieurs personnes tierces en catégorie. Ce nombre de catégories d'idées correspond directement à la flexibilité de l'individu.
- **L'originalité ou la nouveauté**, qui se mesure en comptant le nombre de réponses inédites formulées. La nouveauté se mesure par rapport au caractère inédit des idées considérées par rapport à l'existant. L'originalité peut être mesurée par rapport à la fréquence des réponses dans un groupe. Elle est alors inversement proportionnelle à cette fréquence.
- Et enfin **l'élaboration** qui se mesure au niveau de détails de l'idée. Ce dernier critère veille à ne pas s'arrêter à un énoncé général de l'idée, mais à détailler sa définition en lui donnant le plus possible un caractère concret et opérationnel. Ce dernier critère est fortement lié à l'énergie et à la motivation de l'individu.

En pratique, pour mesurer la créativité d'un individu, un expérimentateur peut lui demander de réaliser une tâche qui consiste à effectuer une recherche de solutions uniques par exemple de « choses avec des roues » (Guilford, 1975; Torrance, 1966; Wilson, Guilford, Christensen, & Lewis, 1954). Les résultats alors mesurés donnent un indice sur le niveau de créativité de l'individu dans cette tâche.

Il n'est pas suffisant de demander aux individus d'être « créatifs » pour obtenir de nombreuses idées et de bonne qualité. Des études, comme celles de (Jaoui, 1979), indiquent que les performances créatives peuvent être stimulées et développées. Par exemple, l'utilisation de sources d'imagination qui proviennent de domaines variés, comme pourraient l'être les connaissances dans diverses filières, se révèle être particulièrement efficace pour améliorer ses performances (Bonnardel, 2009). Plus généralement, d'après la Théorie de l'investissement (R. Sternberg & Lubart, 1991), pour atteindre cet objectif, plusieurs ressources sont nécessaires : aptitudes intellectuelles, connaissances, styles de pensée, personnalité, motivation et liés à l'environnement.

Comme l'indiquent ces ressources, plus ou moins intrinsèques à l'individu, la créativité de celui-ci est également liée au processus par lequel elle émerge et à l'environnement dans lequel l'individu évolue. Nous étudions à présent ces deux éléments.

3. Caractéristiques d'un processus créatif

Afin d'étudier théoriquement la phase divergente et ainsi comprendre les différentes étapes du processus créatif, plusieurs modèles d'idéation ont été identifiés (Gelb, 1996; Wallas, 1926) dont les origines remontent certainement à (Poincaré, 1908) et (Helmholtz, 1898). Ces modèles sous-entendent des fonctionnements similaires et d'autres distincts selon les étapes concernées.

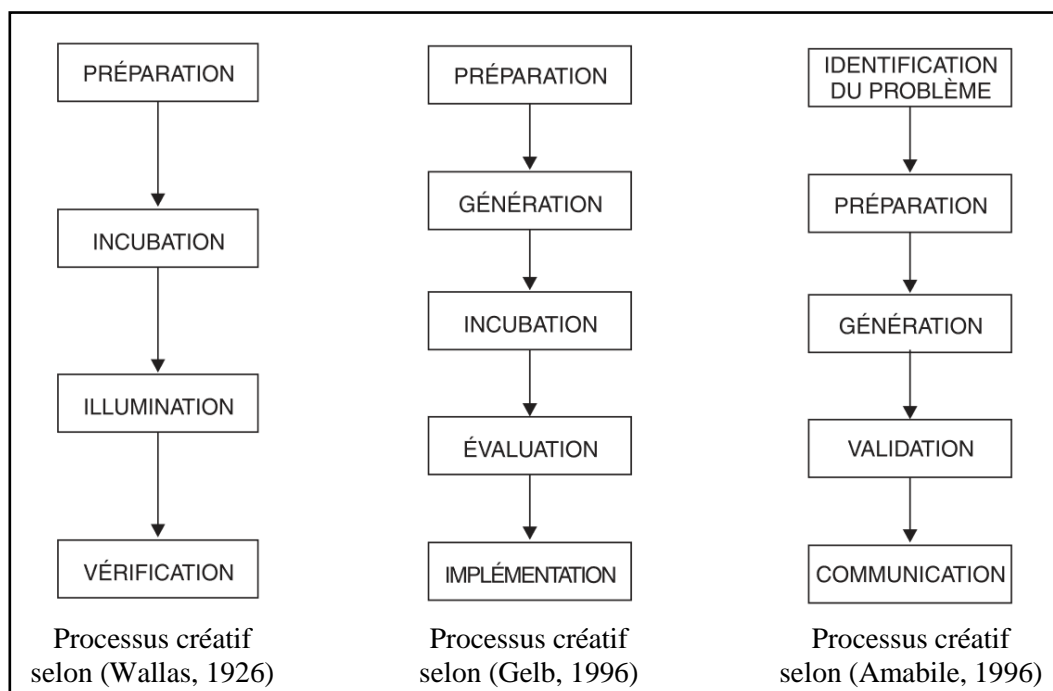


Figure 36: Plusieurs modèles d'idéation

Les deux modèles de (Gelb, 1996; Wallas, 1926) commencent par s'appuyer sur un socle de connaissances existantes dans l'étape de préparation où un problème est identifié. Puis un

temps de réflexion précède la génération dans le processus de (Wallas, 1926). Ici, une différenciation importante peut être interprétée dans le modèle de Gelb : plutôt que de générer des idées de manière involontaire pendant une période d'incubation, son modèle propose de générer des idées de manière forcée et ensuite de faire appel à l'incubation dans le but d'évaluer et de conserver uniquement les meilleures idées. Il nous semble que la logique suivie dans le modèle de Gelb se retrouve dans certaines pratiques comme SIT (Horowitz, 1999), évoquée en p.166, ou les techniques de provocation (Edward De Bono, 2013). Le troisième modèle de Teresa Amabile (T. M. Amabile, 1996) tient compte de ces deux modes de générations. Dans chacun de ces trois modèles en Figure 36, c'est bien la phase d'incubation qui donne sens à une pensée en la transformant en une puissante idée.

Pour mieux analyser l'incubation, les théories SAM (*Search for Associative Memory*) (Raaijmakers & Shiffrin, 1981) puis SIAM (*Search for Ideas in Associative Memory*) (Nijstad & Stroebe, 2000, 2006) ont été successivement introduites. Ces théories sont fondées sur deux principes majeurs. Chaque nouvelle idée est basée sur une connaissance existante (T. M. Amabile, 1983) et cette même connaissance est stockée dans une mémoire de notre cerveau sous la forme d'images ou de grappes sémantiques (Nijstad, Stroebe, & Lodewijkx, 2003a). Les phénomènes cognitifs, se déroulant par exemple durant la phase d'incubation dans un atelier de créativité, consistent à activer une seule image à la fois stockée dans la mémoire à long terme, afin de la placer dans la mémoire de travail. La définition du problème est utilisée comme un signal de recherche dans sa propre mémoire à long-terme. Ainsi, les individus peuvent alors générer de nouvelles connaissances, former de nouvelles associations, appliquer une connaissance dans un nouveau domaine et générer de nouvelles idées (Mednick, 1962).

En pratique, les processus peuvent également se traduire par un entraînement dédié précédant l'atelier, des règles données, l'intervention d'un facilitateur et bien entendu des approches utilisant des méthodes et outils spécifiques, comme nous le détaillons au chapitre 4.

4. Caractéristiques d'un environnement créatif

Les facteurs externes à l'individu, et donc liés à l'environnement dans lequel il opère, sont nombreux et ils peuvent inhiber la créativité comme la stimuler (cf. chapitre 1, p.82, p.84). A l'échelle de la société, (Arieti, 1976) listent 9 facteurs afin d'encourager un environnement créatif.

- (1) Disponibilité des moyens culturels.
- (2) Ouverture aux stimuli culturels.
- (3) Le stress sur le devenir et pas seulement sur l'être.
- (4) Accès gratuit aux médias culturels pour tous les citoyens, sans discrimination.
- (5) La liberté, voire le maintien d'une discrimination modérée, après une sévère oppression ou une exclusion absolue.
- (6) Exposition à des stimuli culturels différents et même contrastés.
- (7) Tolérance pour les divergences de vues.
- (8) Interaction de personnes significatives.
- (9) Promotion des incitations et des récompenses.

A l'échelle locale dans notre étude, l'environnement créatif proposé aux participants est conditionné par celui prévu par l'organisateur de l'atelier. Au niveau de l'équipement logistique, il s'agit souvent d'une (ou plusieurs) salle(s), avec des tables, des chaises et un

nécessaire de vidéo-projection. Au niveau des autres composantes cet environnement, cet environnement inclus bien entendu le groupe de participants. Sur ce dernier point, cet environnement de proximité dans lequel se trouve l'individu se trouve au moment de son idéation est central, notamment par rapport aux caractéristiques des autres individus qui forment le groupe, avec lesquels il coopère.

Il est possible que les idées très créatives soient transformées comme médiocres au travers d'une discussion de groupe avec des personnes moins créatives (Maier, 1950). Plus généralement, de nombreuses études ont cherché à analyser l'influence des profils des individus sur la performance du groupe, où il est globalement préférable d'assurer une variété de participants sur plusieurs critères : expériences professionnelles, connaissances du marché, formations, styles d'apprentissage et styles cognitifs (Carrier et al., 2010). Nous détaillons certains d'entre eux dans le Tableau 20.

Critères	Contexte des expérimentations	Références
Sexe (H/F)	Il faut encourager l'hétérogénéité qui permet d'atteindre de meilleurs résultats.	(Schruijer & Mostert, 1997; Stroebe & Diehl, 1994)
	Il faut limiter la diversité des sexes pour atteindre des idées qualitativement supérieures.	(Cady & Valentine, 1999)
	Les groupes composés entièrement de femmes ont généré des solutions plus créatives à un ensemble de trois problèmes que les groupes composés entièrement d'hommes.	(Wood, Polek, & Aiken, 1985)
	La performance individuelle pris indépendamment augmente fortement en particulier chez les hommes comparée à une performance en groupe.	(Thomas Bouchard, Barsaloux, & Drauden, 1974)
Âge	Les groupes composés d'individus ayant des âges plus distincts proposent des idées moins qualitatives.	(Cady & Valentine, 1999)
	Les résultats d'une sollicitation sont différents chez l'adulte et l'enfant sur un exercice du type lâche œuf de poule.	(Agogué, 2012)
Profession, fonctions	Les ingénieurs sont connus pour ne pas être capables de penser sans des dessins pour façonner les idées et les concepts.	(Ullman, Wood, & Craig, 1990)
	Certaines personnes sont plus habituées à avoir des raisonnements créatifs comme les designers, architectes, concepteurs, etc.	(Bonnardel, 1999)
	Les groupes composés d'individus ayant différentes fonctions produisent des idées plus qualitatives.	(Cady & Valentine, 1999)
Expertise vis-à-vis du sujet	Un groupe produit plus d'idées sur un sujet défini s'il pense être constitué de non-experts vis-à-vis de ce sujet ou s'il ne le sait pas, car l'inhibition est moins forte.	(Collaros & Anderson, 1969)
	Lorsqu'un des membres du groupe est plus créatif ou est singulièrement plus capable d'avoir par exemple davantage d'idées, le groupe est plus performant.	(Laughlin, Gonzalez, & Sommer, 2003; Laughlin, Shupe, & Magley, 1998; Laughlin & Hollingshead, 1995)
Ethnie	Il faut encourager la diversité des participants du point de vue de leurs origines.	(Cady & Valentine, 1999)

Tableau 20: Critères étudiés, relatifs à la composition du groupe selon les profils des participants

Ces 4 caractéristiques (produit, individu, processus et environnement) sont à toutes à appréhender puisqu'elles sont interconnectées durant un atelier de créativité.

II. Fondamentaux à propos d'une séance de créativité

Au lieu d'opter pour une animation non-directive, privilégier les reformulations, les synthèses, les relances, etc., un facilitateur non expérimenté peut malencontreusement causer du tort à la séance en l'animant comme une réunion classique (Lecoeuvre & Verstraete, 1998). Aussi, avant d'animer la première séance de créativité, durant plus d'un an, nous nous sommes formés aux outils et méthodes de la créativité.

Les démarches de créativité menées simultanément en collectif portent de nombreuses appellations : séances de créativité, sessions de créativité, ateliers de créativité, ateliers d'émergence, ateliers d'innovation, clubs d'innovation, clubs d'émergence, *brainstorming*, etc. Quelle que soit leur appellation, les caractéristiques de ces ateliers partagent de nombreux traits communs. Ils prennent place dans les phases amont d'innovation afin d'identifier des opportunités voire de concevoir de nouveaux produits innovants pour répondre à ces problématiques.

Parfois ces séances impliquent des étudiants, des collaborateurs qui proviennent d'un même service, d'une même société, d'une même filière ou plus généralement comme dans nos expérimentations, des professionnels étant dans des contextes d'interclustering, et ayant un intérêt commun à propos d'une thématique donnée.

Après avoir précisé les enjeux des séances de créativité, nous justifions pourquoi le groupe est au cœur de cette séance et nous identifierons plus particulièrement les freins à l'idéation et durant la sélection des idées ainsi que les approches pour y remédier.

1. Enjeux d'une séance de créativité

L'enjeu de la créativité est de générer des idées de qualité afin qu'elles puissent être développées ultérieurement et ainsi aboutir à des innovations (Gordon, 1961; Guilford, 1964; Mumford, Connelly, Baughman, & Marks, 1994; Newell, Shaw, & Simon, 1958; Nijstad & De Dreu, 2002). En milieu industriel, il semble qu'elle soit utilisée dans deux cas.

- La créativité est largement utilisée dans **la résolution de problèmes** car d'une part la créativité et la résolution de problème ont notamment beaucoup d'éléments en commun (Ward, 2012). D'autre part, de nombreuses situations nécessitant une aptitude créative peuvent être abordées comme étant des problèmes. Une fois le problème formulé, l'utilisation de la créativité permet de faire émerger des pistes de solutions.
- Également, la créativité peut être un catalyseur de **conception innovante**. C'est-à-dire que dans le cas où il n'y a pas de problème spécifique mais qu'il y a une démarche proactive tournée vers l'innovation, on peut faire usage de la créativité. Ces pratiques sont particulièrement visées par les structures qui ne rencontrent pas de problèmes particuliers mais qui souhaitent anticiper, conserver un avantage concurrentiel et ainsi imaginer des produits d'avenir avant que certains concurrents voire de nouveaux entrants le fassent.

Ces deux situations impliquent un travail créatif sous-jacent qui induit lui-même deux objectifs : **étendre l'espace existant que le créateur doit explorer et révéler un nouvel aspect du monde à la société** (Arieti, 1976). Ce travail créatif peut se réaliser en collectif sous la forme d'un atelier de créativité notamment, qui doit donc permettre aux individus d'imaginer et proposer de nouvelles idées, tout en leur permettant de les communiquer au groupe.

Dans notre contexte de coopérations inter-entreprises, en complément de ces deux objectifs, les participants doivent également outrepasser les freins identifiés dans l'émergence des projets collaboratifs notamment (cf. p.105).

Aussi, il paraît important que **les participants puissent collaborer, établir un esprit d'équipe et se fédérer pour créer une dynamique de groupe**. Cet effet réseau peut contribuer à amorcer la construction d'un répertoire partagé, d'un historique en commun et aussi à déclencher l'engagement des acteurs dans une stratégie commune (Lecoivre & Verstraete, 1998). A noter, qu'il est aussi important que **les directions de projets de chaque participant puissent également valider leur intérêt à établir ces collaborations inter-entreprises**. En effet, celles-ci doivent disposer d'indicateurs et d'éléments afin de visualiser les axes futurs du développement et être convaincues (Legardeur, 2001, p. 108).

Pour performer dans ces enjeux créatifs et collaboratifs, de nombreuses études montrent que les groupes surpassent les individualités (Carrier et al., 2010), en particulier sur les tâches intellectuelles (Laughlin et al., 1998). En effet, l'interaction du groupe crée une opportunité de stimulation mutuelle (Nijstad, Stroebe, & Lodewijkx, 2002) et celle-ci favorise le jaillissement, l'interaction des idées et stimule la créativité inhérente à chacun grâce aux remarques des autres membres (Edward De Bono, 2013, p. 315). En ce sens, les processus de groupe sont au cœur des séances de créativité.

2. Le groupe au cœur de la séance de créativité

Pour caractériser un groupe, (Forsyth, 2014) s'appuie notamment sur les travaux de (McGrath, 1964) et définit 5 éléments, en Tableau 21.

Caractéristiques	Description
Interaction	Les groupes créent, organisent et entretiennent des relations et des interactions entre les membres.
Buts	Les groupes ont des objectifs instrumentaux car ils facilitent la réalisation des objectifs et des résultats recherchés par les membres.
Interdépendance	Les membres du groupe dépendent les uns des autres en ce que chaque niveau influence et, est influencé par chacun des autres membres.
Structure	Les groupes sont organisés, chaque individu étant connecté aux autres dans un modèle de relations, de rôles et de normes.
Cohésion	Les groupes unissent leurs membres dans un réseau de relations interpersonnelles reconnu par chacun des membres et par ceux qui sont en dehors de celui-ci.

Tableau 21: Caractéristiques d'un groupe

L'interaction pourrait être considérée comme la caractéristique déterminante car le problème central est que l'ensemble des interactions s'avèrent parfois être inférieures à la somme des parties, car les parties ne s'additionnent pas, mais se soustraient les unes aux autres (Hackman, 1983). Durant l'atelier de créativité, ces interactions pourraient être absorbées au regard du modèle général de l'interaction entre individus (McGrath, 1984, p. 18).

Nous n'avons pas cherché à étudier précisément cette approche théorique mais à globalement optimiser les échanges entre les participants. Pour cela, nous avons endossé et développé le rôle du facilitateur connu pour améliorer les interactions des groupes (Keltner, 1989).

En termes de **buts**, les objectifs principaux des groupes selon (Forsyth, 2014) consistent à générer, choisir, négocier ou exécuter des tâches (McGrath, 1984, p. 61).

Suivant les protocoles expérimentaux utilisés par la suite dans le chapitre 4, ces différents buts sont alternés durant l'atelier pour que tous les participants puissent être en phase et adopter des aptitudes distinctes.

Au niveau de l'**interdépendance** des participants, celle-ci ne peut pas être maîtrisée mais le facilitateur peut chercher à agir pour en contenir certains effets négatifs. Le facilitateur équilibre les relations auprès du groupe pour qu'il puisse se construire et développer le besoin de coordination, typique de l'interdépendance (Jones, 1982).

Ici, le facilitateur peut limiter le temps de parole pour garantir des contributions plus équitables. Par exemple, un participant ne s'exprimant pas car se sentant dépendant d'un autre ayant potentiellement un meilleur niveau d'expertise, pourra se voir solliciter par le facilitateur pour s'exprimer.

En termes de **structure** de groupe, dans nos expérimentations, celles-ci s'apparentent généralement à des communautés d'intérêts qui collaborent dans les phases amont d'innovation (cf. p.80). Compte-tenu des diverses opportunités rencontrées pour déployer notre méthodologie, nous avons également l'occasion de travailler par la suite auprès de groupe dont la structure s'apparente davantage à des communautés de pratique. Dans les phases amont de collaboration, la facilitation de ces CoP présentent globalement moins de difficultés que les CoI. Les taille des groupes ont été diverses : entre 4 à 42 participants

En termes de **cohésion**, compte-tenu du réseau important d'adhérents du pôle Aerospace Valley, il semblerait que les participants forment une unité à ce titre qui partage éventuellement les mêmes inquiétudes. Toutefois, en comparaison avec des groupes de participants qui travaillent pour une même société, voire quotidienne ensemble, cette cohésion apparaît assez limitée.

Lorsqu'il est question de coordonner ces caractéristiques afin de stimuler par exemple la créativité de manière collective, par exemple, Alex Osborn élabore les pratiques du *brainstorming*, qui est toujours pratiqué (Osborn, 1953). Il permet de rassembler des personnes aux profils variés et favorise un esprit d'équipe parmi les individus qui ne se côtoient que très rarement (Eckerson, 1988). Or, le *brainstorming* en groupe peut également induire une moins bonne efficacité ou productivité (Forestier, 2015; Pinsonneault, Barki, Gallupe, & Hoppen, 1999).

Plus généralement, bien que certaines interactions entre individus puissent conduire à des bonus d'effets d'assemblage (Collins & Guetzkow, 1964; Laughlin et al., 2003; Michaelsen, Watson, & Black, 1989; Sniezek & Henry, 1989; Tindale & Sheffey, 2002), d'autres études n'ont au contraire, pas révélé de bonus créatifs attribuables au processus d'interactions de groupe (Dunnette, Campbell, & Jaastad, 1963; McKinlay, Procter, & Dunnett, 1999; Taylor, Berry, & Block, 1958). Ces désaccords semblent pouvoir s'expliquer par un manque régulier d'efficacité du groupe et qui limite alors sa propre performance. Les travaux de (I. L. Janis & Mann, 1977) qualifient ceci de pensée du groupe dans cet ouvrage célèbre.

Au cours des séances de créativité, les interactions évoluent en fonction des étapes rencontrées par les participants. Deux étapes majeures se distinguent, l'étape d'idéation et

l'étape de sélection. Nous détaillons ici les problèmes fréquemment rencontrés lors de ces deux étapes et quelles sont les approches utilisées pour tenter d'y pallier.

A. Interactions du groupe durant l'idéation

a. La pensée de groupe limite la créativité

(Diehl & Stroebe, 1987b) catégorisent les mécanismes majeurs qui limitent la productivité du groupe, que nous avons traduits et enrichis au Tableau 22.

Importance	Constat	Nature des causes	
		Mécanismes liés	Détails
Plus forte contributrice	Les participants s'interrompent	Procédures	Blocage de la production (<i>production blocking</i>)
			Interférences cognitives (<i>cognitive interferences</i>)
< 10% de la perte de productivité globale	Le groupe a un effet sur l'individu	Sociaux psychologiques	Appréhension de l'évaluation (<i>evaluation apprehension</i>)
			Excitation (<i>drive arousal</i>)
			Manque d'attention personnelle (<i>self attention</i>)
Mineure	Les participants se désintéressent du sujet	Economiques (retrait volontaire)	Paresse sociale (<i>social loafing</i>)
			Resquillage, parasitisme (<i>free-riding</i>)
			Effet de ventouse (<i>sucker effect</i>)

Tableau 22: Récapitulatif des mécanismes limitant la productivité dans une séance de créativité classique

La taille des groupes a notamment été un facteur étudié qui influe sur les trois mécanismes. Initialement, (Osborn, 1953) a suggéré que la taille optimale du groupe devait être comprise entre 5 et 10 participants pour générer des idées. Durant l'idéation, cette productivité peut, par exemple, être mesurée en comptabilisant le nombre d'idées générées par chaque individu.

Or, en terme de productivité (c'est-à-dire le nombre d'idées générées), (T Bouchard & Hare, 1970) observent la performance réelle de ces groupes. On constate une différence croissante entre la productivité potentielle de chaque individu pris indépendamment et la productivité réelle (Steiner, 1972), en Figure 37. Un individu travaillant seul est désigné comme étant un groupe nominal (ou *nominal group*).

Pour compléter ces observations, les travaux de (Mullen, Johnson, & Salas, 1991; Parloff & Handlon, 1964; Triandis, Hall, & Ewen, 1965) indiquent que, on n'observe pas de déficit de production chez un groupe constituée d'un binôme de *brainstormers*, comparé à un groupe classique. Cette structure est dite « dyadique ». Compte-tenu de ces travaux, nous avons complété les résultats de (T Bouchard & Hare, 1970) pour des groupes de 2 ou 3 personnes (courbe rouge), en Figure 37.

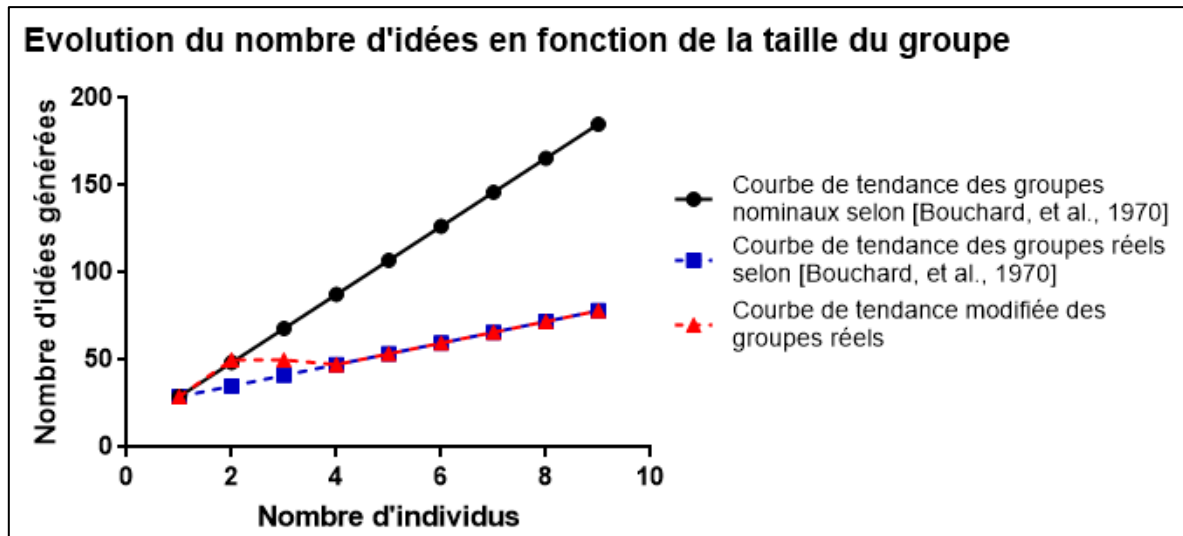


Figure 37: Productivité moyenne des groupes créatifs selon (T Bouchard & Hare, 1970) et enrichi d'après les recommandations de (Mullen et al., 1991; Parloff & Handlon, 1964; Triandis et al., 1965)

Pour limiter ces phénomènes liés aux groupes et implicitement leurs tailles, plusieurs parades ont été mises en place afin que les participants améliorent leur productivité.

b. Les parades utilisées durant l'idéation

Globalement toutes les parades utilisées en groupe s'appuient sur les mêmes fonctions : elles cherchent à structurer voire limiter la communication entre les participants. En effet, celle-ci conduit à des tendances d'uniformité qui réduisent la flexibilité de la production d'idées (Rene Ziegler, Diehl, & Zijlstra, 2000). Ainsi, l'individualisation de l'approche des participants permet de limiter les mécanismes de blocage du groupe et améliore le résultat final (Madsen & Finger, 1978; VanGundy, 1993). En d'autres termes, les parades visent à mimer à certains instants de l'idéation le fonctionnement d'un groupe nominal, c'est-à-dire d'un groupe constitué d'un seul participant. A noter qu'à la différence des ateliers de créativité où l'enjeu se limite à générer des idées et les partager, ici la finalité idéale des séances consiste à la mise en place de projets collaboratifs d'innovation, qui est forcément le fruit d'un collectif. Aussi, notre focalisation ne porte pas spécifiquement sur les parades utilisées pour vaincre uniquement les fixations cognitives individuelles, puisque les temps de travail individuel doivent être alternés avec des temps de travail en collectif.

Les premières parades ont visé à stimuler la créativité individuelle via **la rédaction des descriptions d'idées de manière manuscrite**, comme initialement par le *brainwriting* qui a été développé pour un autre usage que les séances de créativité (Preyer, 1884). Une comparaison plus exhaustive de ces techniques d'écriture par rapport aux techniques verbales est proposée en p.167.

D'autres parades plus contemporaines ont notamment été popularisées par Alex Osborn dans son ouvrage *Applied Imagination*, tel le *brainstorming* qui vise à **faire intervenir un facilitateur** (Osborn, 1953). Au lieu de laisser le groupe pouvant probablement suivre son propre processus jusqu'à la crise ou l'échec, la facilitation entrave le flux de comportement de groupe existant, l'aide en influençant la structure et le comportement du groupe, ce qui rend le groupe plus performant (Keltner, 1989). En tant qu'acteur externe, spécialiste de la démarche, le facilitateur peut également détenir une forme de *leadership*, qui peut lui permettre

d'améliorer la pensée du groupe. Par exemple, en posant les bonnes questions et en influençant la direction de leurs pensées, il entraîne les membres à découvrir une solution créative à un problème (Maier, 1950).

Plus tard avec l'avènement de l'informatique, d'autres parades ont été développées en utilisant la voie électronique. Dès ses travaux de thèse, Brent Gallupe a notamment initié et contribué aux développements **des systèmes de brainstorming électroniques** (ou EBS, *Electronic Brainstorming Systems*) (R. B. Gallupe et al., 1992; R. Brent Gallupe, Cooper, Grisé, & Bastianutti, 1994; R B Gallupe, Bastianutti, & Cooper, 1991). Généralement, la performance atteinte par les EBS est supérieure à celle obtenue via le *brainwriting*. (Michinov, 2012) relève que c'est notamment lorsque les participants travaillent en *pooling condition*. C'est-à-dire qu'une fois générées, les idées sont soumises au reste du groupe, sans qu'une personne en particulier soit préalablement désignée pour rebondir dessus.

Les moyens ou supports d'écritures qui s'offrent ainsi aux participants pour rédiger leurs idées se diversifient grandement. Nous avons identifié et proposition une classification de certains d'entre eux, en Figure 38.

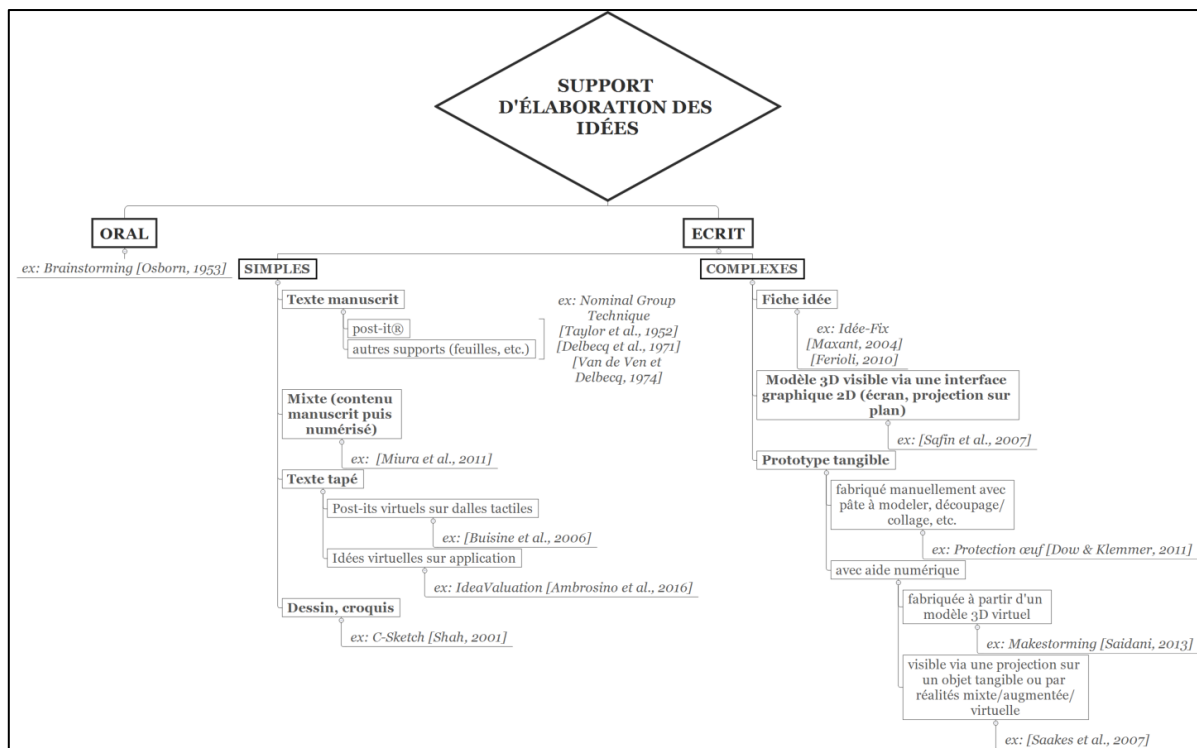


Figure 38: Recensement et proposition d'une classification des supports d'élaboration des idées

Enfin, par essence les dernières parades s'appuient sur **l'utilisation de méthodes et techniques** qui servent de pompe à la créativité (De Brabandere, 2004). Elles sont un instrument irremplaçable destiné à entraîner et à encadrer le potentiel créatif des personnes et des organisations (Jaoui, 1994, p. 22). Les méthodes se multiplient et semblent définitivement innombrables. Par exemple, il y a une quinzaine d'années, 172 techniques ont été identifiées (Ngassa, Bigand, & Yim, 2003).

Pour mieux les comparer, plusieurs études classifications ont tenté de les catégoriser, au Tableau 23. Tout comme (Charlton, 1999), nous croyons que la vision apportée par certaines classifications des méthodes de créativité doit être nuancée car leur tendance naturelle est de

séparer les informations, en éliminant ainsi toute similarité entre les différents éléments. Par ailleurs une base de connaissances comme peut l'être une classification, qui utilise un seul index ou hiérarchie n'est pas capable de fournir une gamme complète de suggestions, qui sont liées aux demandes des concepteurs, comme peuvent notamment l'être certains arbres de classification. Par exemple, (Jami J. Shah, Kulkarni, & Vargas-Hernandez, 2000) classifient le brainstorming comme étant une technique permettant de générer des idées à partir de la feuille blanche. Or, au même niveau, une autre branche de la classification proposée traite des techniques organisationnelles qui permettent de générer des idées en groupe. Les deux branches s'opposent dans la classification alors qu'en respectant les conditions de (Osborn, 1953), le brainstorming est avant tout un processus de créatif à pratiquer en groupe. Aussi, il nous semble qu'un axe essentiel à préciser dans les classifications consisterait à expliciter la manière détaillée dont telle ou telle méthode est appliquée.

Point focal	Exemples de classification <i>en fonction des</i>	Références
Fonctionnement du groupe	Nombres de participants avec des techniques utilisables individuellement ou collectivement	(VanGundy, 1993)
Fonctionnement cognitif	Préservation ou non du paradigme dominant	(Carrier et al., 2010; McFadzean, 1999, 2001; Nagasundaram & Bostrom, 1994; T. Nelson & McFadzean, 1998)
	Outils utilisés (analogiques, antithétiques, ou aléatoires)	(Botton, 1995; Fustier & Fustier, 2001; Lafeuille, 1995)
	Logiques suivies (associative, analogique, combinatoire, onirique, aristotélicienne)	(Fustier & Fustier, 1985; Jaoui, 1994)
	Outils psychologiques ou technologiques utilisés	(Ferioli, 2010)
	Techniques d'idéation qui favorisent des approches intuitives et analytiques (ou logique)	(Couger, 1995; Jami J. Shah et al., 2000)
Fonctionnement stratégique	Stratégies d'adaptation durant une séance d'idéation	(Gonçalves, 2017)

Tableau 23: Exemples de classifications des méthodes, outils et techniques de la créativité

La disponibilité des idées est une condition nécessaire mais insuffisante pour l'innovation (Nijstad et al., 2002; West, 2002). De plus, il est considéré comme facile d'avoir une idée, tandis qu'il est difficile de développer une idée que le public du domaine accepte (Sawyer, 2006; Robert J Sternberg, 2006). Or de nombreuses recherches précédentes sur le brainstorming ont axé la réflexion sur la génération d'idée, mais ont négligé la sélection d'idées (Rietzschel, Nijstad, & Stroebe, 2006), qui est devenue une étape critique du processus d'innovation (Messerle, Binz, & Roth, 2012; Roussel, Bary, & Ferioli, 2012; Stevanović, Marjanović, & Štorga, 2012). Aussi, une fois les idées générées, l'enjeu est de retenir en groupe, les idées qui semblent avoir le meilleur potentiel mais surtout ensuite de permettre des itérations inhérentes au processus d'intéressement et d'enrôlement des innovations au sens du modèle de la traduction proposé par (Akrich et al., 1988).

B. Interactions du groupe durant la sélection et prise de décision

Lors d'une séance de créativité qui ne se focalise pas uniquement sur l'idéation, on remarque que l'un des problèmes majeurs rencontré n'est pas le nombre d'idées générées, mais également le nombre non optimal d'idées acceptées par la suite (Sie, Bitter-Rijkema, & Sloep, 2009). L'évaluation des idées est une phase capitale du développement de produits et services innovants (Ozer, 1999, 2004), car elle peut être fortement génératrice de valeur (Koen et al., 2001). Par exemple, les décisions de conception prises en suivant peuvent déterminer plus de 70% des coûts totaux des produits (Dowlatshahi, 1992). Dans ce contexte, rendre les groupes de décisions plus efficaces pourrait être plus fructueux que rendre les groupes de décisions plus productifs (Rietzschel et al., 2006).

Tout l'enjeu consiste donc à évaluer soigneusement chaque idée innovante originaire d'une base d'idées, afin de prendre une décision par la suite (Björk & Magnusson, 2009; Sandau & Herstatt, 2006). Pour autant cette étape requiert une attention particulière puisqu'en fonction des sélections réalisées, des décisions peuvent être prises en suivant. Par exemple, lorsqu'il est question d'attribuer des allocations budgétaires, il y a un lien direct entre l'évaluation des idées et la prise de décision (Schweisfurth, Homma, & Ag, 2016).

Aussi, l'approche plébiscitée vise non seulement à stimuler l'émergence d'idées mais également à aider efficacement les participants dans la sélection d'idées en vue de prendre une décision. Par exemple, les idées avec une faible maturité ont tout intérêt à ne pas être simplement discutées (avec des échanges libres), mais cadrées à travers un processus d'évaluation (Leroy et al., 2015).

a. La pensée de groupe limite la sélection

Choisir une idée plutôt qu'une autre suppose déjà une prise de décision. Le modèle de prise de décision, développé par (Mintzberg H, Raisinghani D, 1976), propose trois étapes majeures, en Figure 39. Ainsi, après avoir été identifié une opportunité de prise de décision, il convient de développer par exemple des argumentaires avant de sélectionner une des options disponibles.

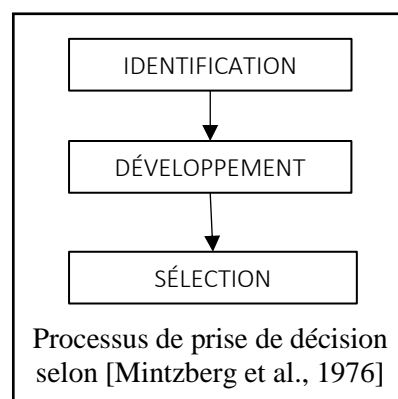


Figure 39: Modèle décisionnel selon [Mintzberg et al., 1976]

Lorsque certaines interactions précèdent une étape de sélection qui consiste à donner une évaluation verbale qualitative, la décision collective peut être pervertie et ce malgré un consensus apparent.

En effet, de nombreuses délibérations collectives finissent par se fourvoyer (Morel, 2014; Ross, Greene, & House, 1977). Certaines d'entre elles sont malheureusement célèbres. Par exemple, il est reconnu que la validation du décollage de la navette Challenger avant d'exploser, s'est établie, sur la base d'un faux-consensus car toutes les parties-prenantes ne s'étaient pas exprimées (Vidaillet & Gamot, 2001).

Parmi les nombreux freins potentiels identifiés dans ces prises de décisions biaisées, nous proposons dans le Tableau 24, une revue de quelques caractéristiques et facteurs pouvant notamment entraîner ces prises de décision collectives erronées.

Biais cognitifs	Types de caractéristiques liées au (à l')	Facteurs	Références	Observations
Conformisme (à autrui)	Groupe	Taille	(Crutchfield, 1955)	Au plus le groupe a une taille importante, au plus le conformisme est important.
		Unanimité	(Crutchfield, 1955)	Lorsque le groupe est plus unanime, ses membres se conforment plus à la majorité.
		Cohésion	(Lott & Lott, 1961)	Lorsque le groupe est plus cohésif, ses membres se conforment plus à la majorité.
	Processus	Mode de réponse (public ou privé)	(Asch & Guetzkow, 1951)	Les individus se conforment moins lorsqu'ils peuvent écrire leurs modes de réponse en privé.
		Stimulus (ambigu ou non)	(Crutchfield, 1955)	Au plus le stimulus est ambigu, au plus les individus se conforment au groupe.
	Individu dans le groupe	Attrait	(Festinger, 1950)	Au plus l'individu a un attrait pour le groupe, au plus il se conformera à la majorité.
		Sentiment de compétence sur le sujet	(Crutchfield, 1955)	Au moins l'individu pense qu'il est compétent, au plus il se conformera à la majorité.
		Personnalité de type autoritaire	(Crutchfield, 1955)	Les individus ayant une personnalité autoritaire sont plus sensibles à l'influence sociale.
		Besoin d'affiliation (de se faire aimer des autres)	(McGhee & Teevan, 1967)	Plus l'individu a un besoin d'affiliation important, plus il se conformera au groupe.
		Estime de soi	(Stang, 1972)	Plus l'individu a une estime de soi importante, plus il se conformera au groupe.
Sexe (homme ou femme)	(Eagly & Carli, 1981)	Les femmes se conformeraient légèrement plus que les hommes.		
Culture (collectiviste ou individualiste)	(Bond & Smith, 1996)	Dans les pays où la culture individualiste est prégnante à la culture collective, l'effet de conformisme est moins important.		
Polarisation de l'opinion (ou biais de confirmation)	Groupe	Amplification	(Ionescu & Blanchet, 2006)	Les groupes ont tendance à prendre des décisions qui sont plus extrêmes que les opinions initiales de leurs membres.
	Processus	Nombre d'objets en jeu dans la décision	(G. A. Miller, 1956)	Lors de décisions complexes (soit pour la personne moyenne : lorsque 7 objets ou plus sont impliqués), les individus créent des stéréotypes comme un mécanisme de défense pour traiter avec la complexité. Ainsi, les gens deviennent de plus en plus conservateurs et appliquent de plus en plus de critères subjectifs qui s'éloignent au fur et à mesure de la réalité.
	Individus dans le groupe	Fréquence d'échanges	(Doise, 1969)	Au plus les individus soulèvent des preuves soutenant des points de vue respectifs opposés, au plus ils adoptent des positions extrêmes pour renforcer leur propre croyance ou attitude.
		Sélection involontaire d'éléments	(Wason, 1960)	On accorde davantage d'importance aux éléments qui confortent nos hypothèses qu'aux autres.

Tableau 24: Synthèse des caractéristiques et facteurs pouvant entraîner une prise de décision erronée particulièrement en groupe

Pour limiter l'influence des facteurs qui corrompent les prises de décision, plusieurs approches ont été mises en place.

b. Approches utilisées durant la sélection

Nous avons notamment recensé quatre voies de solutions.

- 1. Déterminer une seule personne qui sera en charge de la prise de décision finale.** On peut apparenter cette option à un système expert dont certains biais négatifs sont connus. Par exemple, pris individuellement les experts sont moins optimistes. En collectif, cela peut être encore pire puisqu'ils sont sensibles à l'effet de polarisation lors de l'évaluation alors que les non-experts y semblent moins sensibles (Parmentier & Guallino, 2015). Les évaluations sont fortement dépendantes du degré d'expérience et d'expertise des experts qu'ils ont, au regard de la nouveauté et de la faisabilité du produit (Boedhoe & Badke-Schaub, 2017).
- 2. Avoir plusieurs groupes qui travaillent sur le même sujet.** Soit via une scission temporaire du groupe de participants, soit via un ou des autre(s) groupe(s) qui travaille(nt) en parallèle ou en antagonisme sur le même problème. Cette option est intéressante puisqu'elle intègre une notion de compétition bien connue des adhérents évoluant dans le milieu industriel des pôles de compétitivité. Elle nécessite par ailleurs une logistique plus importante avec plusieurs facilitateurs.
- 3. Mettre en œuvre un moyen anonyme de rétrocontrôle** comme peuvent l'être des évaluations individuelles. Elles permettent d'exprimer des points de vue négatifs par exemple, sans affecter le capital social du groupe. Bien que nécessitant du matériel supplémentaire, cette option paraît avoir ses propres avantages.
- 4. Identifier en amont des échanges un individu qui devra s'opposer à toute suggestion** afin de permettre aux différents membres du groupe à dévoiler ses propres convictions. Il s'agit ici que cet individu mette en exergue les défauts des raisonnements des autres par exemple. De plus, cette personne peut être désignée ouvertement au groupe, en limitant sa stigmatisation par l'utilisation par exemple une posture créative connue, comme celle du chapeau noir, symbolisant l'avocat du diable (Edward De Bono, 2013).

Dans le cadre de la conception et des expérimentations mise en place pour développer la méthodologie STAR, nous n'avons pas retenu **l'option 1** car il nous a semblé important d'exploiter le potentiel d'évaluation intrinsèque de chacun des participants. Le choix d'experts aurait impliqué d'anticiper des critères de choix pour les sélectionner. De plus, les votes de personnes expertes s'expriment déjà de nombreuses fois au cours de l'évaluation des projets collaboratifs (par exemple lors de la labellisation, lors de l'attribution du financement). Lors des phases amont, compte-tenu du manque d'informations, nous croyons que notre rôle ait plus consisté à détecter des idées de projets à fort potentiel innovant pour les valoriser au démarrage plutôt que de statuer sur leur viabilité *in fine*.

Nous n'avons pas retenu également **l'option 2** pour des raisons logistiques. Nous étions le seul facilitateur-expérimentateur à opérer durant ces séances et il aurait été très complexe de travailler correctement sur plusieurs ateliers simultanément. Cette piste reste pour autant intéressante à explorer et conforme à notre vision.

L'option 3 n'a pas été retenue lors du premier protocole développé (protocole 0). En revanche, nous verrons ultérieurement que cette option a inspiré le développement de notre

solution informatique pour supporter la facilitation d'ateliers de créativité, *IdeaValuation* (Ambrosino, Masson, et al., 2016). Cette solution a largement pu être utilisée par la suite dans les protocoles suivants (cf. Chapitre 4, p.178). Dans cette option, trois voies de vote sont identifiées pour faciliter les processus de prise de décisions en groupe, (Voies A, B et C), en Figure 40 (Islei & Lockett, 1991).

- Lorsque le groupe ne s'accorde pas sur la manière de procéder au vote, le vote est non structuré et il est difficile d'en tirer des conclusions sur le résultat (Voie A). Cela a été le cas de cette étape dans le protocole 0.
- Lorsque le groupe s'accorde sur une structure à adopter pour réaliser la prise de décision, il peut établir de manière consensuelle un accord collectif (Voie B). Le risque ici est que ce consensus ne soit qu'une apparence trompeuse et qu'il se fourvoie dans un faux-consensus en n'ayant pas laissé exprimer librement toutes les opinions individuelles avant de décider collectivement (Morel, 2014).
- Lorsque le groupe opte pour une évaluation individuelle, d'ordinaire les préférences individuelles, qui ont notamment pu s'exprimer par différents critères, peuvent être agrégées (Voie C). De plus, il est possible de pondérer certains critères ou certains votes pour établir plus facilement une décision collective.

En complément de ces trois voies classiques, nous proposons d'introduire une nouvelle voie basée sur un traitement complémentaire des données issues de l'évaluation individuelle (Voie D). La voie D, que nous introduisons, consiste à observer les singularités des votes qui se détachent de l'ensemble du groupe afin de chercher à favoriser les échanges et discussions (Ambrosino, Daniel, et al., 2017; Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017; Ambrosino, Masson, & Legardeur, 2017; Ambrosino, Masson, et al., 2016). Cette voie vise à s'orienter vers une logique de discussion des singularités qui s'inscrit en opposition aux faux-consensus, basés sur la simple agrégation des évaluations. Signalons ici, que notre proposition abonde dans le sens des courants de recherche signifiant que les innovations proviennent souvent d'individus singuliers comme des champions, des *lead-users*, des *early-adopters* ou des entrepreneurs par exemple (Ko & Butler, 2002; Markham, 2004; Morrison et al., 2004; von Hippel, 1986).

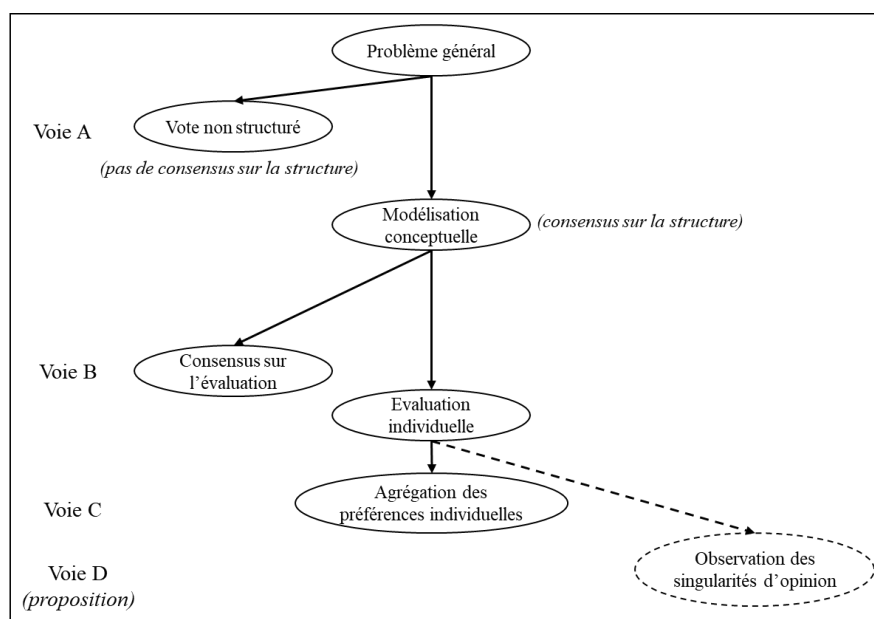


Figure 40: Voies alternatives de prises de décision - adaptée et modifiée de (Islei & Lockett, 1991)

Enfin, dans la méthodologie STAR, **l'option 4** a été retenue systématiquement pour sa simplicité d'utilisation, afin de s'adapter avec flexibilité aux attentes de chaque partie-prenante impliquée (Robson, 2011). C'est-à-dire les participants et les animateurs et la gouvernance du pôle. Durant les premières expérimentations qui étaient sujettes à des enjeux déterminants, cette flexibilité a été essentielle pour plus facilement montrer la faisabilité de faciliter des ateliers de créativité.

On remarque alors une logique commune majeure suivie par ces deux dernières options. Celles-ci permettent notamment de faire émerger des divergences d'opinion considérées comme inévitables et indispensables lors des prises de décisions (Mason & Mitroff, 1981; Pacific, 2013; Schwenk, 1988). Ces divergences d'opinion émergent généralement d'une minorité, or en sociologie plusieurs éléments sont favorables à l'émergence d'une innovation émanant d'une minorité (Myers, 1987).

- La constance : une minorité unie, cohérente et constante est beaucoup plus efficace face à la majorité. La personne (ou le groupe minoritaire) doit sembler convaincue de ce qu'elle affirme et doit adopter une position ferme et valide.
- La confiance : une minorité confiante envers elle-même est plus efficace et plus convaincante face à la majorité.
- Le changement d'opinion de la part d'individus auparavant externe à la minorité : les personnes qui quittent la position de la majorité pour se rallier à celle de la minorité sont encore plus influentes que celles qui ont initié le mouvement d'innovation. De plus, une fois qu'un individu rejoint l'avis de la minorité, les autres suivent relativement vite. On peut parler d'une sorte d'effet « boule de neige ».
- Le fait que l'avis minoritaire devienne le centre de la discussion : cela permet d'exposer plus d'arguments. La minorité peut alors avoir plus d'une occasion d'exposer son point de vue et ainsi augmenter ses chances de convaincre.

Considérant notamment le dernier point, **le but recherché est que ces divergences s'expriment** auprès de la majorité. Dans des travaux précédents, nous avons identifié qu'au plus un groupe d'individus considère certains idées comme étant potentiellement innovantes, au plus ceux-ci divergent dans leurs évaluations (Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017).

Grâce à des moyens de rétrocontrôle recueillant des évaluations individuelles par exemple, le facilitateur dispose de davantage d'informations pour questionner les individus qui divergent (Ambrosino, Masson, et al., 2016).

Sans outil support spécifique, le facilitateur a comme alternative de volontairement faire usage de plusieurs postures en espérant provoquer une réaction de la part d'au moins un des membres du groupe (Edward De Bono, 2013).

Une fois que ces divergences d'opinions se sont exprimées ouvertement au reste du groupe, un dissensus est créé. **Ce dissensus doit être une source de profits²⁶ suffisamment importante pour entraîner un conflit.** Si les enjeux sous-jacents au conflit sont trop

²⁶ La notion de profits est à appréhender au sens large : il peut s'agir de profits économique, psychologique, social, cognitif, etc.

importants, le facilitateur peut jouer le rôle de médiateur pour atteindre une négociation satisfaisante (Blake, Shepard, & Mouton, 1968).

Par ailleurs, dans notre contexte, il n'a pas été possible de déterminer l'importance de chacun des sujets traités au préalable.

Ainsi, la posture à adopter vise à consister à agir comme un facilitateur d'échanges et à considérer toutes les idées comme potentiellement cruciales afin qu'elles puissent se révéler être des sources de conflit.

Enfin, une fois le dissensus générant un profit suffisamment important pour initier une discussion par exemple, il faut **instaurer un climat propice aux attitudes de négociation** chez les participants. Sans quoi, d'après le continuum des réponses possibles face à une situation de conflit (Stepsis, 1974), les membres du groupe peuvent privilégier des tactiques d'évitement ou de défusion (nous n'avons heureusement pas à faire remonter d'usage de la puissance dans nos ateliers). C'est-à-dire que les participants peuvent privilégier à la négociation une série d'autres attitudes :

- la résolution de points mineurs tout en évitant ou en retardant la discussion sur les problèmes majeurs,
- le report de la confrontation jusqu'à un temps plus favorable,
- l'évitement des éclaircissements sur des problèmes éminents qui sous-tendent le conflit,
- le manque de réactions malgré les sollicitations.

Nous illustrons ce continuum de tactiques de réponse face à un conflit dans l'Annexe 4, en p.347.

Comme explicité précédemment, les méthodes et techniques de créativité sont nombreuses, aussi établir aisément laquelle retenir pour son atelier ou sa session n'est pas chose aisée. Après avoir analysé plusieurs classifications utilisées en créativité, nous avons constaté qu'elles visent à classer les méthodes, outils et techniques selon plusieurs critères, souvent inhérents au contexte voire aux résultats habituellement observés. Pour autant, ces classifications ne mettent pas avant les liens de parenté entre ces méthodes, alors que l'établissement d'une classification mettant en avant ceux-ci, présente de nombreux avantages, à commencer par des intérêts pédagogiques et ce qu'ils impliquent en suivant (Lecointre, 2002).

Dans ce contexte, notre positionnement vis-à-vis des méthodes, outils et techniques de créativité s'affirme. De plus, suivant les préceptes évolutionnistes de Charles Darwin, notre proposition en suivant consiste à établir une théorie de l'évolution des méthodes de créativité.

III. Proposition : théorie de l'évolution des méthodes de créativité

En les exposant à des approches variées de résolutions de problèmes, la pensée créative des individus s'améliore et fournit plus d'agilité à la démarche, notamment en milieu sociotechnique complexe (T. M. Amabile, 1997). Malgré ce constat, lors des ateliers auxquels nous avons pu intervenir en tant que participant, les approches de nombreux praticiens tendent à converger vers l'utilisation d'une méthode unique déployée sur des cas d'études distincts.

De nombreuses études scientifiques cherchent à les comparer les unes aux autres selon des séries de critères, qui ne sont pas nécessairement harmonisés (Boly, 2008, pp. 217–239; Boshear & Albrecht, 1977; Chanard, 1984; Davies, 2011; Edward De Bono, 2013; Debois, Groff, & Chenevier, 2011; Eppler, 2006; Stanley S. Gyskiewicz, Holt, Faber, & Sensabaugh, 1985; McFadzean, 1998, 1999; Perrin, 2001; Jami J. Shah, Smith, & Vargas-Hernandez, 2003; Thiebaud, 2003, p. 98; Vadcard, 1996; Vangundy, 1988). Compte-tenu de cette littérature abondante qui incite à utiliser telle ou telle méthode en considérant chacune d'elles comme des éléments concurrents, nous ne cherchons pas ici à introduire un nouveau référentiel de comparaison entre les méthodes.

La proposition d'une théorie de l'évolution des méthodes de créativité est un postulat, comme toute théorie scientifique, que nous tentons d'explicitier ici. Nous soutenons que l'élaboration d'une théorie de l'évolution des méthodes, outils et techniques de la créativité offrirait de nombreux avantages.

- Pour les praticiens et participants, gagner en efficacité dans la facilitation des ateliers. En les outillant davantage, ceux-ci peuvent s'inspirer de méthodes, outils et techniques complémentaires ou mieux adaptés à leurs contextes. Ainsi, ils revisitent et adaptent certaines d'entre elles pour qu'elles soient plus performantes.
- Pour les chercheurs, comprendre, suivre voire anticiper les démarches suivies par les créateurs des méthodes.

Au travers d'une série d'exemples visant à appuyer ce point de vue, nous introduisons les trois stratégies d'évolution des méthodes de créativité par analogie aux lois de la théorie de l'évolution (Darwin, 1859) : la mutation, la sélection et l'hybridation. Puis, nous introduisons une représentation mettant en avant les liens de parenté entre les méthodes afin d'observer les besoins d'évolution des méthodes dans le temps.

Enfin, la dernière logique de l'hybridation, introduite de manière explicite notamment par les propositions de (Legardeur, 2009), a particulièrement focalisé notre attention. Pour cela, nous explicitons spécifiquement un exemple inédit d'hybridation de deux outils de la créativité.

1. Mutation et sélection : deux stratégies fondamentales dans l'évolution des méthodes

Parmi les méthodes de créativité existantes, nombre d'entre elles sont le fruit de développements ayant permis d'optimiser l'efficacité des approches en fonction des contextes donnés. Nous postulons que ces développements fondamentaux peuvent suivre deux voies.

La première stratégie consiste à améliorer une méthode existante par une modification dans son approche pour mieux s'adapter au cas d'étude. On parlera de **mutation**.

La deuxième stratégie consiste à sélectionner telle ou telle approche correspondant davantage au cas d'étude traité. On parlera ici de **sélection**.

Afin d'illustrer ces propositions, plusieurs exemples de mutations et de sélection sont présentés ci-après.

A. Exemples successifs de mutations

Prenons l'exemple, d'une première forme de mutation de méthodes de créativité. En plus d'énoncer et de s'appuyer sur les 4 règles de la créativité, les américains Alex Osborn (Osborn, 1953, p. 271) et son élève Charles Clark (C. C. Clark, 1962, p. 76) s'appuient tous deux sur leurs expériences d'animation pour y développer d'autres pratiques comme l'utilisation d'opérations mathématiques élémentaires qui consistent, par exemple, à ajouter des parties, ou en supprimer d'autres. Ces opérations ont pour but de voir le problème sous un autre angle. Ce principe d'animation étant dès lors introduit, quelques années plus tard, la méthode SCAMPER²⁷ était née et formalisée (Eberle, 1971). Une partie du *brainstorming* en tant que méthode de créativité avait donc subi une mutation pour former une nouvelle méthode.

Citons également un autre exemple, illustrant le phénomène de mutation de méthodes lié aux premiers travaux d'Alex Osborn. Ce dernier cite John Dewey, psychologue et philosophe, qui énonce l'importance d'observer les faits nouveaux et les faits anciens dans la démarche créative (Osborn, 1953, p. 130). Sans qu'un lien formel soit établi, cette logique d'observation des éléments passés pour donner de nouvelles pistes pour imaginer le futur est reprise notamment dans la célèbre théorie TRIZ (Théorie de Résolutions de Problèmes Inventifs)²⁸ (G. Altshuller & Williams, 1984). En effet, à partir de l'exploitation de bases de brevets, son créateur, le russe Genrich Altshuller, énonce des principes physiques pour imaginer de nouvelles inventions. Dans TRIZ, cette démarche d'observation des éléments passés a même convergé vers un outil de représentation graphique dédié : les « 9 écrans » (ou « 9 fenêtres »), où toute la partie gauche de l'outil représente les états passés des systèmes considérés. Pour autant, l'approche systématique de TRIZ, permet d'englober d'autres notions (comme les tendances d'évolutions) et constitue ainsi une nouvelle mutation.

De nombreuses méthodes ont ainsi muté ou dérivé de TRIZ, en cherchant notamment à simplifier la théorie. Par exemple, les travaux menés par Genadi Filkivski puis théorisés par Roni Horowitz s'inscrivent dans cette dynamique. La méthode SIT²⁹, a ainsi été développée dans le cadre d'une thèse de doctorat (Horowitz, 1999), et a, à son tour été une nouvelle fois simplifiée pour créer ASIT²⁹ (Horowitz, 2001), une nouvelle méthode consistant notamment à utiliser une série d'opérateurs élémentaires tels que la suppression, la division, etc. afin d'imaginer une série de nouvelles solutions. Ces mutations successives ont ainsi permis la création de nouvelles ressources pour les praticiens.

D'autres méthodes et techniques pourraient être citées comme exemple de mutation telle la méthode Synectics (Gordon, 1961) qui dans le cas du mécanisme de l'analogie personnelle semble avoir muté. L'analogie personnelle consiste à se mettre dans la peau de quelqu'un, être en empathie avec lui et pourrait être liée avec la méthode des personas développée par (Jung,

²⁷ Chacun des lettres de l'acronyme SCAMPER correspond à un des opérateurs utilisés : Substituer, Combiner, Adapter, Modifier, Produire, Éliminer, Réorganiser

²⁸ En réalité, TRIZ est l'acronyme russe de « Teorija Reshenija Izobretatiliskih Zadatch »

²⁹ ASIT et SIT sont deux acronymes pour (Advanced) Systematic Inventive Thinking

Cahen, & Cahen, 1964) puis reprise par (T. Brown, 2009; Faste, Roth, & Wilde, 1993; Nussbaum, 2004) ainsi que de nombreux praticiens utilisant le *Design Thinking*. Ce mécanisme d'analogie personnelle est efficace ; dans les groupes se contraignant de la sorte, il leur permet de produire plus d'idées que des groupes dans des conditions classiques (Thomas Bouchard, 1972).

B. Exemples de sélections (ASIT vs SCAMPER / Brainwriting vs Brainstorming)

Nous souhaitons illustrer la comparaison entre des méthodes citées précédemment : ASIT et SCAMPER puis entre le *Brainwriting* et le *Brainstorming*.

Concernant les deux premières, le praticien peut trouver de fortes similarités entre les opérateurs de SCAMPER et d'ASIT et ainsi se poser le dilemme de la sélection entre l'une ou l'autre des méthodes. Ce à quoi, Roni Horowitz répond ouvertement, en énonçant que la méthode ASIT est plus contraignante cognitivement pour celui qui l'utilise (Kaplan, 2001). Pour justifier ce choix, il s'appuie notamment sur une différence majeure qui repose sur le principe fondamental d'ASIT qui est de travailler en monde clos. C'est-à-dire que le nouveau produit imaginé ne doit inclure aucun type d'objet qui n'est pas présent dans l'environnement immédiat du produit d'origine. Ainsi, le praticien peut volontairement opérer son choix entre l'une ou l'autre des méthodes en fonction de ses besoins. ASIT peut ainsi être utilisé pour penser « à l'intérieur de la boîte » sans utiliser de moyens externes à l'environnement proche tandis que SCAMPER peut être utilisé pour penser « à l'extérieur de la boîte » en s'autorisant plus de liberté grâce un cadre cognitif moins contraint qui peut avoir tendance à limiter la créativité d'après la théorie des Analogies et Gestion de Contraintes (Bonnardel, 2006).

Concernant les deux suivantes, le fait de formuler ses propositions à l'écrit afin qu'elles soient après partagées avec le reste du groupe, trouvent certainement ses racines dans les écrits de (Preyer, 1884) à propos du développement mental des enfants. Dans une démarche de génération de nouvelles idées, ce n'est que plus tard que la technique du *brainwriting* vient s'appliquer en lieu et place du *brainstorming* dans les sessions d'émergence d'idées. Dans ce cadre, sa supériorité est argumenté par certaines études (Madsen & Finger, 1978), allant même le surpasser jusqu'à 4 fois plus (VanGundy, 1993). Il existe de nombreuses variantes utilisant le papier comme support à la génération d'idées. Certaines de ces méthodes et techniques consistent à écrire individuellement ses propositions avant de les donner au participant à proximité comme la méthode 6-3-5 (Rohrbach, 1969b), ou bien à un autre participant au hasard, comme le *brainwriting pooling* (Geschka, Schaudé, & Schlicksupp, 1976). D'autres méthodes dérivées permettent en plus de l'action d'idéation, de chercher à atteindre un consensus collectif qui s'obtient par l'intégration successives des idées individuelles comme la méthode SIL (*Successive Integration of Problem Elements*) (Warfield, Geschka, & Hamilton, 1975) ou encore prenant en compte l'étape de sélection comme la NGT (*Nominal Group Technique*) (Taylor et al., 1958; Taylor & Faust, 1952; A. H. Van De Ven & Delbecq, 1974). Citons également les méthodes s'appuyant sur l'écriture papier pour cette fois permettre de dessiner la solution plutôt que de donner sa description comme la méthode 5-1-4 G, renommée C-sketch (*collaborative sketching*) (J. J. Shah, Vargas-Hernandez, Summers, & Kulkarni, 2001; J J Shah, 1993).

2. Hybridation des méthodes : une nouvelle stratégie

La dernière stratégie d'hybridation que nous introduisons ne considère pas les différentes méthodes, outils et techniques de la créativité comme des entités concurrentes mais au contraire

à mettre en synergie. Cette stratégie dépasse celle de la mutation puisqu'elle induit l'utilisation au minimum de deux méthodes et dépasse celle de la sélection puisqu'elle ne consiste pas à retenir simplement l'une d'entre elle selon tel ou tel critère.

Déjà dans l'une des premières méthodes de créativité modernes (si ce n'est la première), l'approche du *brainstorming* (Osborn, 1953) insiste sur la flexibilité du processus de facilitation au travers de nombreuses pratiques pour stimuler la créativité chez ses participants. Celles-ci dépassent largement les 4 règles aujourd'hui couramment répandues dans les séances de créativité de groupe. Ses recommandations sur les différentes étapes de la séance, de la préparation à la restitution en passant par des techniques d'animation sont nombreuses, et constituent les fondements de nombreuses approches plus modernes.

Cette logique défendue par Alex Osborn ne se limite pas à considérer les méthodes de créativité comme des éléments unitaires à choisir dans tel ou tel cas d'étude, mais compte-tenu de la richesse des travaux menés depuis plus d'un demi-siècle, elle implique explicitement de retenir plusieurs d'entre elles pour traiter plus efficacement un même cas d'étude. C'est ce que l'on nomme, l'hybridation des méthodes (Legardeur, 2009).

Des exemples récents (Arnoux, 2013; Pialot, 2009; Real, 2015; Tyl, 2011) appuient cet axe de recherche en tant que voie d'amélioration des approches classiques. Notre analyse des méthodes utilisées par ces auteurs indiquent que leurs complémentarités constituent un terreau fertile à leurs hybridations, tout comme l'hybridation de l'ADN, qui est rendu possible par la complémentarité des bases constituant les acides nucléiques (Watson & Crick, 1953).

Nous soutenons ici que l'hybridation des méthodes peut s'établir selon deux modes distincts. Soit de manière simultanée, c'est-à-dire que les méthodes sont utilisées en même temps pour améliorer le processus créatif, soit de manière séquentielle, c'est-à-dire que les méthodes sont utilisées l'une après l'autre à condition que les résultats de la première soient exploitées par la seconde.

Dans le cas de l'hybridation simultanée, nous avons hybridé simultanément le *brainwriting* et la matrice de découverte (Ambrosino, Daniel, et al., 2017; Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017; Ambrosino, Masson, et al., 2016). Dans notre pratique de la génération d'idées auprès des participants, compte-tenu de ses performances en groupe du fait qu'il limite les mécanismes de blocage de procédure, nous utilisons le *brainwriting* dans différents protocoles expérimentaux afin de solliciter les participants pour qu'ils génèrent individuellement des idées. La particularité est que nous ne l'utilisons pas seulement pour générer des idées à une problématique unique mais autour de plusieurs sous-problématiques afin de mieux structurer la problématique générale (Jaoui, 1996, pp. 32–38). Pour augmenter le niveau de contraintes cognitives, à ces problématiques sont confrontés des moyens pour y répondre dans une matrice de découverte (Moles, 1954; Moles & Caude, 1970). Notre utilisation de celle-ci (cf. p. 192 et p.212 notamment), consiste à considérer plusieurs problématiques d'une part et plusieurs moyens pour y répondre de l'autre, comme en Figure 41.

Dans le cas de l'hybridation séquentielle, les méthodes, outils ou techniques ne sont pas utilisés simultanément mais à la suite tout en réutilisant les idées proposées afin d'en élaborer de nouvelles à partir d'elles, tel que suggérée par la 4^{ème} règle du brainstorming selon (C. C. Clark, 1962; Osborn, 1953).

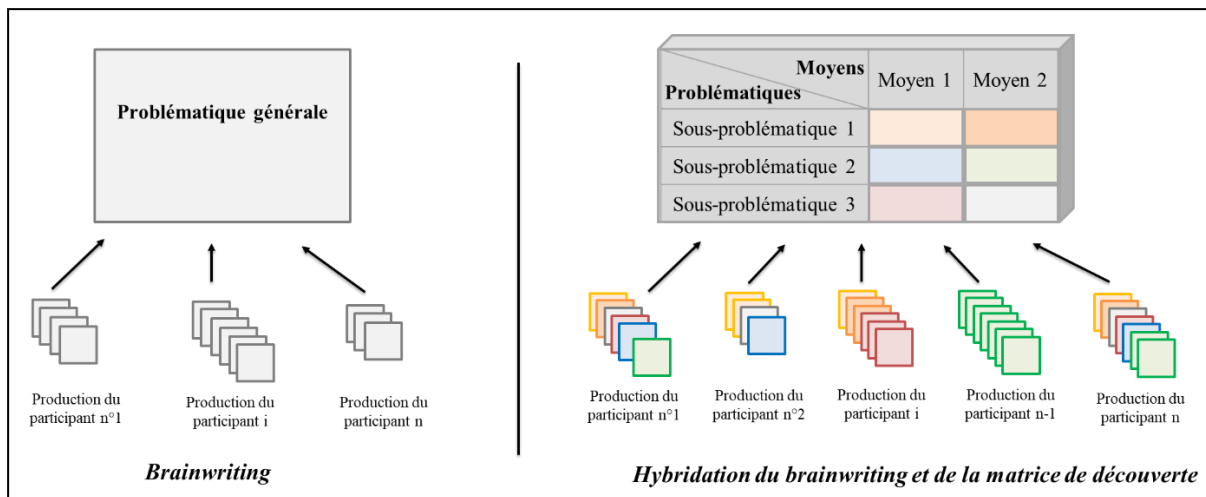


Figure 41: Exemple d'hybridation simultanée du brainwriting et de la matrice de découverte

Un de nos travaux de recherche, présenté lors de la conférence DESIGN 2016 (Ambrosino, Legardeur, & Lattes, 2016), détaille spécifiquement un cas d'hybridation séquentielle entre deux outils adaptés à la facilitation d'ateliers de créativité. Ceux-ci ont été enrichis et précisés par la suite.

3. Un exemple formalisé d'hybridation adapté à la facilitation

Selon la classification des méthodes de la créativité de (J. Shah, 2003), nous avons proposé et pratiqué au cours de séances de créativité entre adhérents de clusters distincts une hybridation de deux outils complémentaires (Ambrosino, Legardeur, & Lattes, 2016). Le processus d'hybridation séquentielle suivi est décrit en Figure 42.

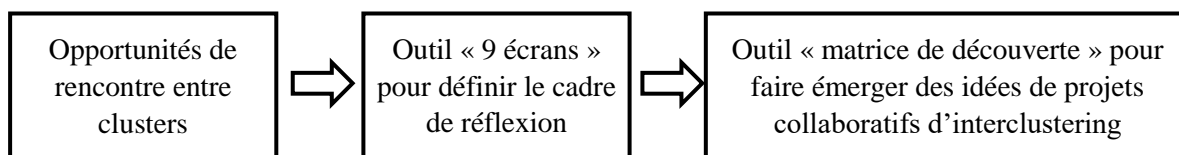


Figure 42: Utilisation de deux outils dans le processus d'émergence

Afin de souligner les complémentarités existantes entre chacun de ces deux outils pour former ainsi un terreau fertile à l'hybridation, cette section introduit l'outil « 9 écrans » (issu de TRIZ), qui permet de définir le cadre de la réflexion collective, puis la matrice de découverte, qui facilite l'émergence d'idées (ici de projets collaboratifs). Enfin les racines génétiques communes aux auteurs des deux outils sont illustrées avant de proposer un mode d'hybridation de ces deux outils.

A. Les « 9 écrans » ou « 9 fenêtres »

L'utilisation de cet outil permet de situer en collectif l'artefact considéré dans l'ensemble de son écosystème temporel et systémique en analysant son évolution (G. Altshuller & Williams, 1984). Généralement, on représente les 9 écrans sous forme de rectangles disposés selon 3 colonnes et 3 lignes, chacun d'entre eux décrivant un état du système, en Figure 43. Les participants partagent alors leur vision par rapport à l'objet considéré tout en l'élargissant d'apports nouveaux. (Chambon, Choulier, & Weite, 2011) insistent sur les intérêts revendiqués de la méthode développée par Genrich Altshuller. Les 9 écrans présentent ainsi les intérêts suivants.

- Définir un cadre pratique et simplifié pour remettre dans le contexte l'artefact à l'échelle d'un groupe de travail,
- Favoriser l'émergence de tendances d'évolution (par comparaison hier / aujourd'hui), permettant, par extrapolation, de projeter les caractéristiques essentielles requises des produits futurs,
- Constituer un moyen de détecter des problèmes (contradictions) par confrontation des évolutions probables des super et sous-systèmes.

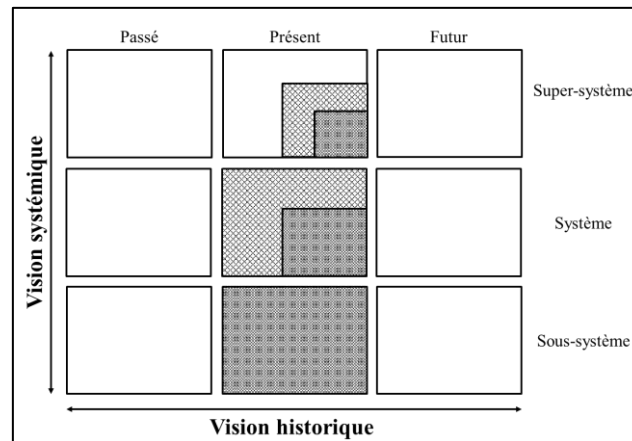


Figure 43: Représentation des 9 écrans (ou 9 fenêtres) de TRIZ

Cet outil, dont l'utilisation se réalise de manière dynamique en partant du système central actuel puis en décrivant les sous-systèmes et enfin les super-systèmes, permet de trouver une représentation graphique partagée, intéressant pour établir un modèle mental partagé (Denzau & North, 1994) et ainsi orienter les questions à poser.

Plus précisément, une des solutions consiste à décrire la colonne centrale, puis celle du passé avant d'étayer celle des systèmes futurs. Malgré le manque de littérature souligné par T. Chambon concernant l'outil des 9 écrans, les travaux de ce dernier avec la formalisation d'un micro-outil permettent d'aider l'animateur et le groupe dans l'établissement des 9 écrans. Ces travaux démontrent que l'établissement d'une représentation de l'outil peut se réaliser par le biais de questionnaires orientant vers des réponses de natures hétérogènes, comme des caractéristiques fonctionnelles, de performances voire structurelles, comme nous le proposons par la suite (cf. p.196).

De plus, on peut noter également que les 9 écrans de TRIZ est un des rares outils de la créativité qui propose de définir par une étape l'horizon temporel dans lequel le groupe doit se placer pour démarrer l'idéation. Pour cette raison également, son utilisation en début de séance permet de cadrer temporellement le groupe dans sa projection vers le futur.

B. La matrice de découverte

La matrice de découverte introduite par le chercheur et psychosociologue français Abraham Moles consiste à rechercher les interactions de deux listes l'une par rapport à l'autre et ensuite à analyser les idées générées (Moles, 1954). Celles-ci sont générées par une logique associative ou bissociative (Ko & Butler, 2002). Elle se base sur le postulat qu'aucune association d'idées n'est le fruit du hasard et qu'une certaine logique s'établit dans les chaînes associatives (Jaoui, 1996). Elle permet de bénéficier des nombreux avantages de la pensée dont

la capacité à gérer ou manipuler différentes matrices d'information et à les combiner pour faire émerger de nouvelles idées (Smith & Di Gregorio, 2002). Ce moyen de contraindre la réflexion donne des résultats en séance où le croisement des listes peut alors opérer comme une contrainte ou un stimulus qui agit comme un moyen de circonscrire progressivement l'espace de recherche, comme le souligne Nadine Bonnardel (Bonnardel, 2006).

La matrice de découverte est décrite comme *une « exploration du champ des possibles dans un espace méthodologique à deux dimensions »*, ou encore comme *« une grille de réflexion constituant une méthode très générale »*. Généralement, sa représentation se réalise sous forme de tableau à double-entrées (Moles & Caude, 1970), illustré en Figure 44.

Liste 1 Liste 2	Élément 1	Élément 2	[...]	Élément n
Élément 1				
Élément 2				
[...]				
Élément m				

Figure 44: Représentation de la matrice de découverte

Concernant l'utilisation d'une matrice de découverte, dans un 1^{er} temps, il convient de définir les deux listes, puis on s'attache aux choix des différents éléments indépendamment en colonne et en ligne. Ensuite, le groupe peut s'interroger sur les possibilités d'association entre chaque élément issu des lignes et des colonnes, par exemple le croisement de l'élément 1 de la liste 1 et l'élément 1 de la liste 2 suggère-t-il une bonne idée ? Ces croisements associatifs structurés par Abraham Moles tirent leurs racines de ce qu'Alex Osborn définit comme *l'association d'idées*. Il s'agit de la faculté primordiale dans chaque processus de production d'idées (Osborn, 1959), sauf qu'ici Abraham Moles les rend systématiques.

Nous avons montré qu'une telle matrice de découverte peut être utilisée comme un outil normalisé d'échanges entre les clusters et en confrontant leurs besoins respectifs et les moyens permettant d'y répondre (Ambrosino, Legardeur, & Lattes, 2016), comme illustré au Tableau 25.

La matrice est alors utilisée d'une part pour recenser les besoins émis par le (ou les) cluster(s) et d'autre part pour les confronter avec les moyens utilisés actuellement par le (ou les) autres cluster(s). La notion de besoin est ici à prendre au sens large : il s'agit des besoins actuels mais aussi des besoins futurs (ou latents), dont l'horizon temporel est défini par les 9 écrans. Une fois la matrice préparée, on peut alors solliciter l'émergence d'idées de concepts au croisement par exemple du besoin 2 et du moyen 3, comme illustré avec l'idée 23. A noter que sur le Tableau 25, on remarquera la référence à la stratégie de diversification des activités d'Igor Ansoff (cf. p.42).

Besoins		Moyens (technologies, applications, services)	Déjà existants dans le secteur concerné			Utilisés dans d'autres secteurs d'activités			
			n°1	n°2	n°3	n°1	n°2	n°3	n°4
Actuels	n°1								
	n°2								
	n°3								
Latents	n°1				stratégie de diversification				
	n°2								

Tableau 25: Matrice de découverte utilisée lors de rencontres entre clusters

C. Des éléments identifiés par abduction pour justifier cette hybridation

Bien que cette complémentarité nous soit suggérée intuitivement par les bons résultats positifs ressentis lors des expérimentations de terrain préalables, nous avons cherché à identifier des éléments théoriques qui auraient pu permettre de détecter cette compatibilité. Pour cela, nous avons réalisé une étude croisée de l'idéologie de la pensée d'Abraham Moles et celle de Genrich Altshuller ainsi qu'une analyse de deux méthodes via des modèles de concepts.

Premièrement, à partir des trois méthodes de résolutions de problèmes identifiées par Abraham Moles, nous avons illustré visuellement les implications dans les 9 écrans, au Tableau 26. Les interprétations que nous proposons indiquent que certains écrans sont plus sollicités que d'autres selon la logique de la méthode de résolutions de problème concernée. L'objectif étant de définir à chaque fois les 3 écrans situés sur la colonne de droite qui symbolisent les états futurs de systèmes.

Intitulés et caractéristiques des méthodes de résolutions de problèmes (Moles & Caude, 1970)	Méthode de remise à neuf			Méthode de traduction			Méthode d'application d'une théorie		
		On ne repose pas le problème. On recense les révisions partielles. On synthétise et on intègre les perfectionnements.			On reformule le ou les problèmes. On échange à différents niveaux fonctionnels, hiérarchiques et culturels.			On repose le problème dans sa globalité. On « dé-zoom » sur le problème, cette prise de recul d'ensemble suscitant une approche plus théorique.	
Interprétation dans les 9 écrans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tableau 26: Application des méthodes de résolutions de problèmes d'après Abraham Moles aux 9 écrans de TRIZ

Chacune de ces méthodes identifiées semble correspondre au passage d'un écran à l'autre, afin de se doter de suffisamment d'informations pour anticiper l'état futur des systèmes. Aussi, ces relations de causalité révèlent des liens forts entre les auteurs malgré des disciplines scientifiques différentes : Abraham Moles étant psychosociologue et Genrich Altshuller, ingénieur et inventeur.

Deuxièmement, afin d'établir une comparaison entre des méthodes, une solution consiste à comparer des modèles de concepts. Par exemple, à travers la comparaison des méthodes liées au *design thinking*³⁰ et de celles liées au *system thinking for engineering*³¹, la méthodologie de l'étude de (Greene, Gonzalez, Papalambros, & McGowan, 2017) est particulièrement originale dans le domaine, à notre connaissance. Celle-ci reprend des fondamentaux de l'algèbre linéaire et indique 4 modèles de concepts pour comparer deux méthodes entre elles, que nous extrapolons en Figure 45.

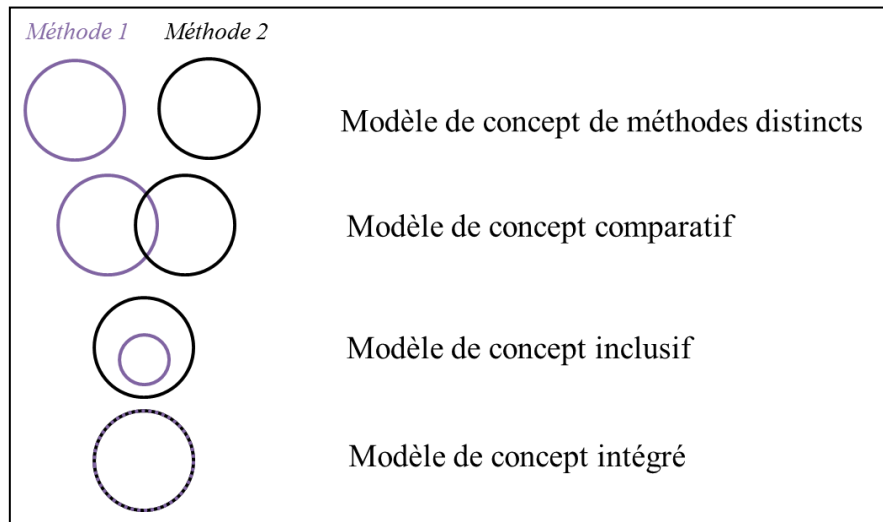


Figure 45 : Modèles de concepts de méthodes - extrapolés de l'étude de (Greene et al., 2017)

Dans le cas de l'hybridation des 9 écrans et la matrice de découverte, l'outil 9 écrans et la matrice de découverte ont comme caractéristique commune et majeure, leur vision matricielle. Sauf que dans le cas des 9 écrans, le cadrage est systémique et temporel tandis que dans le cas de la matrice de découverte, il est applicatif en croisant les sous-problématiques et les moyens pour générer des idées. De plus, les 9 écrans sont utilisés comme support aux étapes de cadrage tandis que la matrice de découverte est utilisée dans la phase de génération d'idées. Sous ce point de vue, les modèles de concepts des méthodes impliquent donc une zone de complémentarité et des zones de supplémentarité. Le modèle de concept associé est donc comparatif, en Figure 46.

³⁰ Il s'agit de méthodes appliquées pour la conception industrielle et le développement de produit

³¹ Il s'agit ici de méthodes utilisées dans la pratique de l'ingénierie des systèmes professionnels et la conception de systèmes complexes à grande échelle

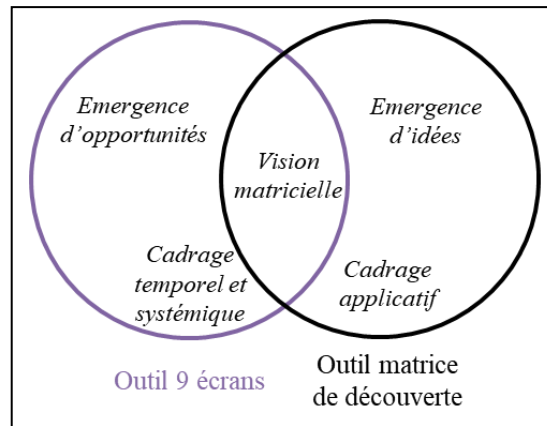


Figure 46: Modèle de concept comparatif entre les 9 écrans et la matrice de découverte

D. Utilisation d'un mode d'hybridation entre les outils 9 écrans et matrice de découverte pour favoriser les projets collaboratifs inter-filières

L'hybridation réalisée entre l'outil des 9 écrans et la matrice de découverte se réalise au cours du processus. C'est-à-dire que les informations alors renseignées d'ordre systémique et temporel sur les 9 écrans par les parties-prenantes à la séance de créativité permettent d'amorcer la complétion de la matrice de découverte pour trouver de nouvelles applications, en Figure 47.

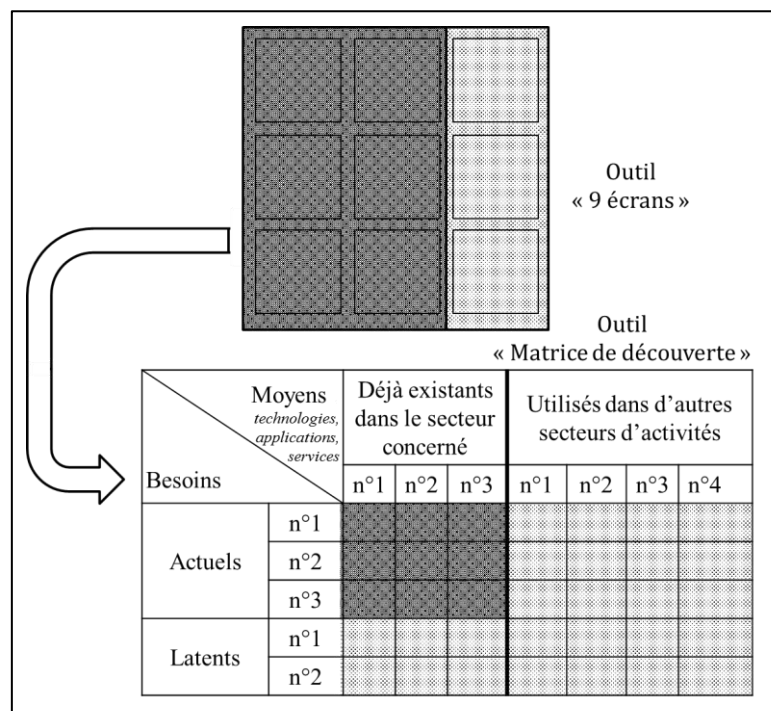


Figure 47 : Correspondances pour la complétion de la matrice de découverte à partir des 9 écrans

L'identification de ces liens vise à préparer, grâce aux 9 écrans, la matrice de découverte à condition de reformuler les réponses du panel interrogé lors des 9 écrans en fonction des besoins et moyens qui touchent le système. Les colonnes « passé » et « présent » des 9 écrans, correspondent aux premières colonnes des technologies utilisées dans la filière en correspondance avec les besoins actuels. La dernière colonne des 9 écrans, décrivant le système à l'état futur, se retrouve logiquement dans la matrice de découverte au croisement des lignes des besoins latents.

Opérationnellement, on remarque que la stratégie de diversification, décrite dans le Chapitre 4, prend toute sa dimension, grâce à l'utilisation de la matrice de découverte par les stimuli provoqués par les colonnes comportant les moyens utilisées dans d'autres filières.

Cet exemple formalisé d'hybridation de méthodes de créativité illustre que, en plus des dynamiques de mutations et de sélections des méthodes, la stratégie d'hybridation est une autre solution viable.

Après avoir précisé plus en détail les contextes d'applications, auxquels nous avons été confrontés, nous explicitons comment nous avons mis en pratique les approches de recherche-action et de recherche-expérimentale.

4. Représentation du patrimoine génétique de quelques méthodes de créativité

La Figure 48 représente l'évolution de quelques méthodes de créativité qui nous ont particulièrement intéressées dans ces travaux. Chacune des trois stratégies citées précédemment est exemplifiée, et leur modélisation pourrait permettre d'imaginer de nouvelles méthodes.

D'un côté, la stratégie de mutation pourrait se multiplier à de nombreuses méthodes déjà existantes avec un fort potentiel de développement.

D'un autre côté, les stratégies de sélection et d'hybridation pourraient davantage alors s'appuyer sur des éléments de nature historique pour être élaborées. C'est-à-dire qu'en ayant déjà répertorié le fait que telle méthode ait déjà pu être sélectionnée dans un contexte donné, il semble plus simple d'effectuer à notre ce choix si ce contexte se présente à nouveau. Concernant la stratégie d'hybridation, l'analyse peut être plus fine, en effet, afin de multiplier les approches et créer des méthodes hybridées fortement inédites, il paraît plus judicieux d'hybrider des méthodes ayant des parentés plus éloignées.

La représentation par un arbre généalogique met en exergue des étapes de changements pour visualiser l'évolution des méthodes de manière dynamique. De plus, elle illustre :

- une vision plus claire des mutations provoquées ou subies, répondant par exemple aux questionnements : quels sont les liens de parenté entre les approches et pourquoi de nouvelles approches ont dû être adaptées ?
- une représentation plus unifiée et objective afin de pouvoir opérer une sélection de meilleure qualité entre les méthodes car intégrant l'historique des critères de ces mutations,
- une répartition retraçant la distance des liens génétiques, ce qui permettrait une approche plus systématique des opportunités d'hybridation des méthodes.

IV. Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 3

Scientifiquement, la créativité peut s'approcher de manière systémique, en considérant 4-P dimensions : *Person*, *Product*, *Press* et *Process*. Durant un atelier de créativité impliquant plusieurs individus, l'ensemble de ces dimensions sont intrinsèquement liées les unes aux autres.

En collectif, les participants cherchent à imaginer et à socialiser de nouvelles idées créatives, c'est-à-dire nouvelles et adaptées au contexte exploré. Néanmoins, au-delà de la complexité individuelle de l'exploration exhaustive de l'espace de conception, des dysfonctionnements liés au groupe, appelés phénomènes de pensée de groupe, limitent les étapes d'idéation et de sélection des idées. Pour cela, de nombreuses approches garantes du processus créatif sont utilisées comme l'intervention d'un facilitateur, le recours à des outils de brainstorming électronique, des méthodes de créativité, etc.

Considérant les intérêts majeurs de la combinaison de ces pratiques, nous soutenons qu'il est aussi important de s'intéresser aux singularités qu'aux consensus lors des sessions de créativité de groupe et notamment dans l'optique d'instrumenter les phases d'idéation et d'évaluation. Cette voie permet de s'orienter vers une logique de discussion des singularités qui s'inscrit en opposition aux faux-consensus, basés sur la simple agrégation des évaluations. Notre proposition va dans le sens des courants de recherche signifiant que les innovations proviennent souvent d'individus singuliers comme le sont, par exemple, les champions, les *lead-users*, les *early-adopters*, les entrepreneurs, etc.

Nous proposons également une théorie de l'évolution des méthodes de créativité, qui identifie trois stratégies fondamentales. Celles-ci font aux échos aux lois évolutionnistes darwinienne : mutation, sélection et hybridation. Chacune de ces stratégies d'évolution est illustrée par des exemples qui s'appuient sur la littérature. Les stratégies de mutation et de sélection étant relativement répandues, nous avons focalisé notre attention sur la stratégie d'hybridation. Pour cela, nous avons proposé un exemple d'hybridation des méthodes de créativité entre l'outil 9 écrans de TRIZ et la matrice de découverte. Puis, afin d'illustrer cette théorie, nous avons représenté un panorama génétique des méthodes, outils et techniques de créativité utilisées pour bâtir la méthodologie STAR.

CHAPITRE 4

PROTOCOLES EXPERIMENTAUX ET RESULTATS OBSERVES

Résumé du chapitre

« Plus une découverte est originale, plus elle semble évidente par la suite »
[Arthur Koestler]

Dans ce dernier chapitre, afin de stimuler l'émergence de projets collaboratifs dans les phases amont d'innovation, dix protocoles expérimentaux utilisés dans les 41 expérimentations sont développés. Chacun de ceux-ci traduit un stade de développement de la méthodologie STAR (*Structured and sStructuring Animation methodology for emeRgence*).

La méthodologie vise à proposer un canevas utilisable par les facilitateurs en charge de l'organisation et de l'animation d'ateliers de créativité.

Tout d'abord, nous présentons le cheminement général de développement de ces protocoles qui ont permis de tester à une ou plusieurs reprises, une version de la méthodologie d'animation. Plusieurs formats d'animation ont pu être expérimentés (une demi-journée, une journée ou à distance) et ont permis de faire émerger différents types d'idées (notamment des projets collaboratifs intra-filières, inter-filières).

Ensuite, les protocoles ainsi que les phases et étapes les composant sont décrites, puis analysées selon deux perspectives : théorique puis pratique afin que les chercheur-facilitateurs et les praticiens puissent y trouver des éléments de réponse.

Le protocole 0 présente le canevas de référence qui s'appuie sur une animation avec des Post-it®. Par la suite, nous avons développé puis utilisé *IdeaValuation*, notre système de brainstorming électronique, dans les 9 protocoles suivants. Pour décrire ceux-ci, nous nous focalisons en particulier sur les modifications successives apportées durant la phase d'animation.

A l'issue de la description de chaque protocole, une analyse des résultats et des voies de développements ultérieures sont précisées.

Objectif

Développer les protocoles expérimentaux et présenter les résultats majeurs observés.

Mots-clés

Créativité ; facilitation ; animation, hybridation ; idéation ; génération d'idées ; évaluation des idées ; productivité ; participants ; profils ; groupe ;

I. Introduction

Selon (C. C. Clark, 1962), « *Sans aucune contrainte ou stimuli particulier, il semble que les rencontres entre groupes de personnes aient tendance à être non créatives* ». Ainsi, depuis un demi-siècle, de nombreux travaux ont cherché à accompagner la facilitation d'ateliers de créativité (T. Brown, 2009; Delbecq, Van de Ven, & Gustafson, 1975; Gillet & De Maillard, 2012, p. 78; Gordon, 1961; Groff, 2004, p. 74; S S Gryskiewicz & Shields, 1983; Jaoui, 1996, pp. 32–38; R. A. Kaufman, 1979; P. Le Masson et al., 2006; Osborn, 1959, p. 105; Parnes & Meadow, 1959; Pialot & Legardeur, 2007; Scherer, 1986; Thiebaud, 2003, p. 32; Venkataraman et al., 2017; Yannou & Benjamin, 2011).

Ces différentes approches visent notamment à proposer des réponses aux entraves récurrentes : améliorer la pensée créative individuelle et maximiser la performance des processus de groupe (Delacroix & Galtier, 2005). Comme explicitées précédemment au Chapitre 3, des approches dédiées ont été développées par les praticiens. Ainsi compte-tenu de ces similitudes, généralement les canevas de facilitation s'articulent autour de trois phases majeures : Phase de préparation, Phase d'animation puis Phase de restitution. Chacune de ces phases se composant elle-même d'une multiplicité d'étapes.

Par ailleurs, comme évoqué lors du chapitre précédent, nous avons souhaité développer une méthodologie capable de supporter l'hybridation des approches existantes (Legardeur, 2009), en proposant un support relativement générique.

En suivant ces lignes directrices et notre méthodologie de recherche, le développement de la méthodologie facilitation STAR (*Structured and sStructuring Animation methodology for emergence*) s'est construit de manière itérative. Au gré des opportunités d'animation, parfois ne se limitant pas à l'émergence d'idées de projets collaboratifs d'innovation de diversification, au total 10 protocoles expérimentaux ont été déployés dans 41 expérimentations.

Afin de décrire plus en détail les protocoles, nous proposons de visualiser le cheminement de développement, puis précisons quelques similitudes entre eux.

1. Cheminement de développement

En expérimentant différentes versions de la méthodologie STAR, ceux-ci ont suivi une logique expérimentale itérative.

L'ensemble des 10 protocoles expérimentaux déployés s'inscrivent dans un cheminement de développement qui vise à tester, analyser puis intégrer des modifications successives, en Figure 49.

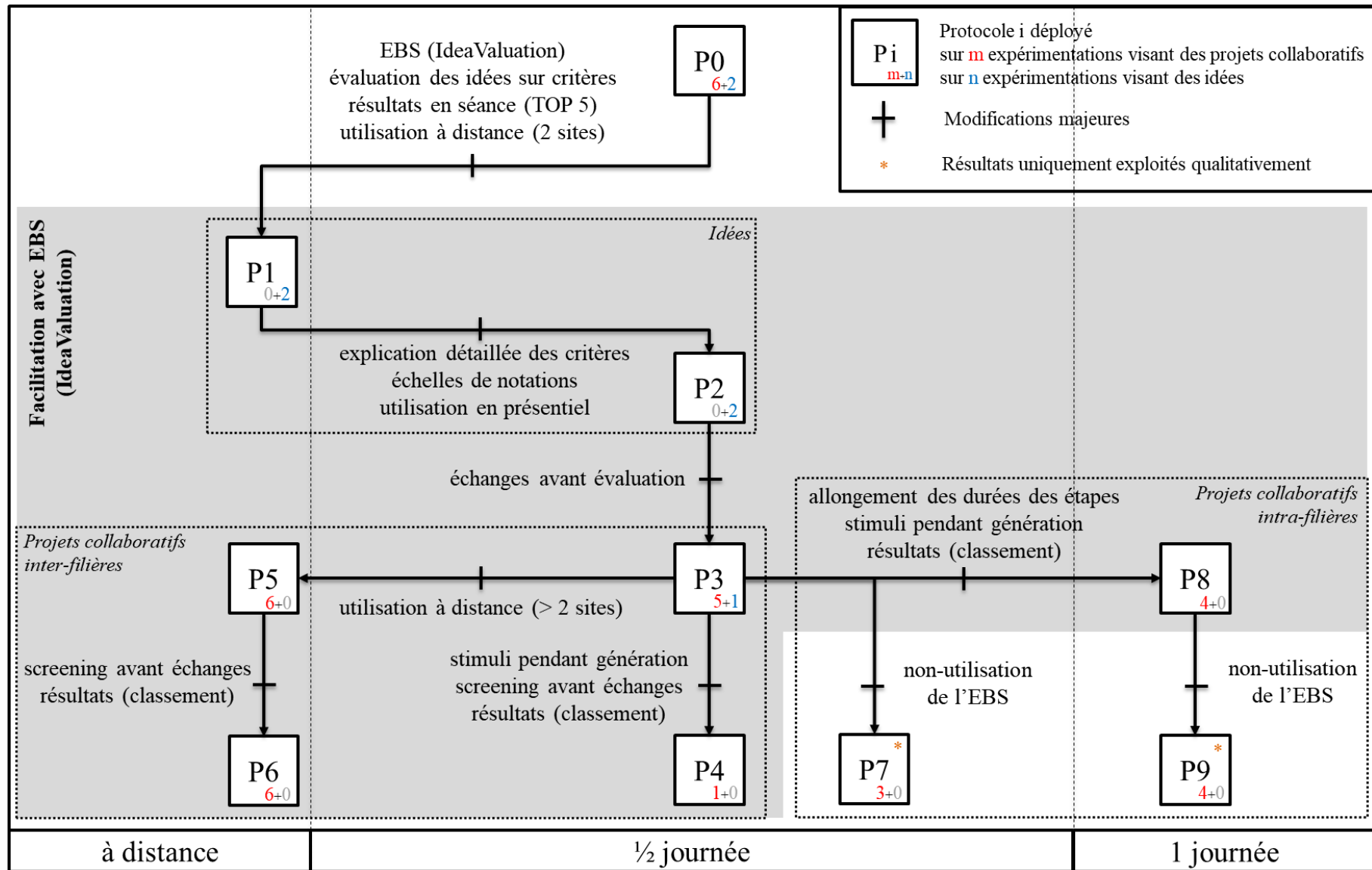


Figure 49: Cheminement général des protocoles pour développer la méthodologie STAR

2. Similitudes entre les protocoles

En fonction des conditions expérimentales, plusieurs niveaux de protocoles se distinguent et peuvent être plus facilement comparés.

En termes d'outils supports utilisés pour l'émergence d'idées.

- Le premier protocole expérimental (P0) consiste à valider la faisabilité de l'hybridation en pratique notamment du *brainwriting* et de la matrice de découverte, à travers l'utilisation de Post-it®. Au total, 8 expérimentations ont permis de détecter les avantages et améliorations à apporter.
- Une fois les résultats de celui-ci analysés, nous avons pu développer avec l'équipe de recherche à l'ESTIA et en particulier avec Dimitri Masson, co-encadrant de cette thèse et docteur en informatique de l'université de Grenoble, un système de brainstorming électronique nommé *IdeaValuation* (Ambrosino, Masson, et al., 2016). Grâce à cet outil qui s'appuie sur une interface logicielle originale, utilisable par les participants, facilitateurs et chercheurs, nous avons expérimenté neuf autres protocoles, qui ont été appliqués sur trois formats spatiaux-temporels d'animation : sur une demi-journée (P2, P3, P4), une journée complète (P8) ou bien à des ateliers de créativité à distance (P1, P5, P6).
- Puis, sans avoir recours à *IdeaValuation* deux autres protocoles ont été mis en place (P7, P9).

En termes d'objectifs visés par les protocoles.

- Les premiers protocoles utilisant *IdeaValuation* (P1, P2) ont permis de rendre plus robuste notre processus. Pour ce faire, les individus participants aux expérimentations sont des animateurs de pôles ou clusters à la recherche simplement d'idées.
- Dans les protocoles suivants, les individus participants sont des adhérents des pôles et clusters en quête d'idées de projets collaboratifs : inter-filières (P3, P4, P5, P6) ou intra-filières (P7, P8, P9). Lorsque les projets collaboratifs recherchés sont inter-filières, le cadre d'étude théorique des participants s'apparente à une communauté d'intérêts (CoI), tandis que lorsque les projets collaboratifs recherchés sont intra-filières, le cadre d'étude théorique des participants s'apparente à une communauté de pratique (CoP).

En termes de conditions de réalisation et formats d'intervention, les 10 protocoles ont été appliqués au total à 41 ateliers de créativité (ou expérimentation), dont 14 pour des ateliers à distance, 19 sur une demi-journée et 8 sur une journée. Parmi ceux-ci, les résultats de 33 d'entre eux ont pu être exploités qualitativement et quantitativement. Néanmoins, lors des protocoles d'expérimentations (P7, P9) ayant pris place lors de deux événements et ayant dû être facilités sans le système de brainstorming électronique, les études des résultats quantitatifs de 7 ateliers de créativité n'ont pas pu être réalisées. Les difficultés sous-jacentes étant liées à la récupération des données.

A présent, étudions en détail chacun de ces protocoles et les résultats observés.

II. Protocole 0 : Canevas de facilitation initial

Ce protocole 0 est le premier protocole ayant permis de poser les axes directeurs initiaux de la méthodologie STAR.

Après avoir explicité notre méthodologie et décrit en détail chacune des phases de facilitation par étape et dans une double approche théorique puis pratique, nous proposons une section d'analyse pour illustrer spécifiquement les limites majeures observées dans ce protocole.

1. Méthodologie mise en place

Le canevas de ce protocole initial a été déployé sur 8 expérimentations visant plusieurs objectifs auprès de différents types d'acteurs, au Tableau 27. Un atelier de créativité facilité correspond à une expérimentation.

	Réf	Type de programme	Intitulé de l'atelier	Objectifs visés	Communauté	Type de participants
Protocole 0	P0-A	Interclustering diversification	Des ondes électromagnétiques vers de nouvelles opportunités d'innovation dans le secteur médical	Projets collaboratifs interfilières	CoI	Adhérents
	P0-B	Atelier adhérents AV	Collège 7: Quels usages et services de la plateforme ?	Idées	CoP	Adhérents
	P0-C	Interclustering diversification	Quels projets collaboratifs entre les adhérents d'Aerospace Valley et de TIC Santé ?	Projets collaboratifs interfilières	CoI	Adhérents
	P0-D	Atelier équipes internes AV	Vision des enjeux pour 2018	Idées	CoP	Animateurs
	P0-E	Interclustering diversification	Rencontre BigData-Géosciences : Interopérabilité et formats d'échanges	Projets collaboratifs interfilières	CoI	Adhérents
	P0-F	Atelier adhérents AV	DAS ESE - Hybridation de sources et distribution d'énergie	Projets collaboratifs intrafilière	CoP	Adhérents
	P0-G	Atelier adhérents AV	DAS ESE - Stockage d'énergie	Projets collaboratifs intrafilière	CoP	Adhérents
	P0-H	Interclustering diversification	Global Ocean Week 2016 : Club Innovation Etoiles de Mer	Projets collaboratifs interfilières	CoI	Adhérents

Tableau 27: Expérimentations utilisant le protocole 0

Au travers de chaque expérimentation, les trois phases majeures de conduites des ateliers de créativité ont été déployées, au Tableau 28.

Phases	Étapes majeures	Durée en séance		
Préparation	Identification et analyse des opportunités	<i>hors séance</i>		
	Formulation en sous-problématiques et moyens/utilisateurs			
	Enrichissement du cadrage et identification des participants préinscrits, des moyens logistiques			
DÉMARRAGE DE L'ATELIER				
Animation (1/2 journée)	Cadrage	Présentation des participants	20 min - 1h15 <i>soit < 3 min / participant</i>	
		Partage collectif des connaissances focalisées sur les sous-problématiques	20 min - 45 min	
	PAUSE		15 min	
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (icebreaker, règles brainstorming)		5 min
		Génération d'idées		20 min
		Discussions / échanges		40 min - 1h30
FIN DE L'ATELIER				
Restitution	Concaténation des idées pour élaborer un récapitulatif		<i>hors séance</i>	
	Sollicitations des participants pour sélectionner les idées			

Tableau 28: Squelette des séances ayant suivi le protocole expérimental P0

- Lors de la phase de préparation, la posture du facilitateur est interrogative et observatrice afin de recueillir une quantité d'informations suffisante pour bâtir le format et le contenu de l'atelier.
- Lors de la phase d'animation (ou de facilitation), le facilitateur incite les participants à partager leurs connaissances (relatives aux sujets traités). Puis, il les amène à générer des idées qui seront discutées en suivant.
- Lors de la phase de restitution, le facilitateur réalise un regroupement des idées générées et peut solliciter les participants pour qu'ils donnent leur avis *a posteriori* sur les idées générées.

Chacune de ces phases et étapes sont analysées plus en détail sous une double perspective théorique et pratique.

2. Phase de préparation

Cette phase est primordiale car les choix stratégiques dans le développement de produits y sont naturellement les plus importants. Ces choix influencent largement la réflexion initiale au début du processus d'innovation (Poskela, 2007). Dès lors qu'ils ne sont pas bien définis en amont, l'action palliative pour influencer le résultat par la suite implique un effort de refonte considérable et coûteux.

Pour le facilitateur, cette phase permet de définir avec le groupe, le périmètre du contexte dans lequel les participants appartenant à des structures distinctes vont pouvoir collaborer. Tout en autorisant une certaine flexibilité, cette phase permet de définir la majorité des modalités qui dicteront le déroulement de la séance : tant le fond que sur la forme.

Lors de la phase de préparation, nous avons identifié 3 étapes, au Tableau 29.

Préparation	Identification et analyse des opportunités
	Formulation en sous-problématiques et moyens/utilisateurs
	Enrichissement du cadrage et identification des participants préinscrits, des moyens logistiques disponibles, etc.

Tableau 29: Étapes de la phase de préparation

A. Etape : Identification et analyse des opportunités

Selon Charles Clark, cette étape d'identification des opportunités d'innovation est profitable à tout individu puisqu'elle permet de détecter des besoins futurs ou latents : *car trouver des problèmes est la pierre angulaire de l'imagination créative.* » (C. C. Clark, 1962, p. 181).

Comme (Groff, 2004, pp. 40–41) qui n'utilise pas les termes d'idée ni de problème comme points de départ du processus d'innovation, nous considérons cette même trajectoire pour décrire ces premiers éléments en tant qu'« opportunité ». Non seulement le terme d'opportunité englobe les idées et problèmes mais soulève le besoin de *synchronicité temporelle* entre les acteurs et la démarche d'innovation.

a. En théorie

De nombreuses voies existent pour faire remonter des opportunités en employant des méthodes spécifiques ou via des processus créatifs (cf. p.155 et p.161 notamment). Pour illustrer, il semble que plusieurs démarches soient notamment exploitées en contexte industriel.

- La méthode Synectics (Gordon, 1961), plus ancienne, où pour détecter de nouvelles opportunités, il faut chercher à rendre le familier étrange (avec la célèbre formulation « *Make the familiar strange* ») à travers des mécanismes ou outils psychologiques que les groupes peuvent utiliser pour y parvenir.
- Les techniques d'observation du cabinet IDEO ayant répandu le Design Thinking (Nussbaum, 2004) ou bien celles du groupe ZEBRA pratiquant la vision oblique (Barré, 2009), plus contemporaines.
- Les outils proposés par (Gillet & De Maillard, 2012) : Fiche RECAP et outil CADRE (Caractéristiques, Acteurs, Domaine, Rôle et Endroit). Ceux-ci fournissent un canevas permettant de préparer les premiers éléments de langage pour le facilitateur.

Pour autant, même si de nombreuses approches et postures sont conseillées, lors de la définition des exigences des projets, les modes de contrôle informel peuvent avoir tendance à dominer les méthodes plus formelles (Kirsch, Lynn, Vigorito, & Miller, 2004). Ainsi, les opportunités pour les idées innovantes ne sont pas détectées systématiquement. Le temps s'écoulant, il arrive même que ces opportunités de réflexion se transforment en problèmes voire en méta-problèmes de plus grande ampleur. Aussi, des « *catastrophes sont parfois nécessaires pour atteindre le seuil d'action* » (A. H. Van de Ven, 1980, pt. 2). Et bien que ce niveau n'ait pas besoin d'être systématiquement atteint durant la détection d'opportunités, il peut être complexe d'identifier de prime abord des opportunités en pratique.

b. En pratique : l'exemple du juridique comme point de départ d'identification des opportunités lors de la première expérimentation

Dans le cadre du protocole 0, cette étape d'identification des opportunités diffère en fonction des expérimentations.

- Lors de la première expérimentation, cette étape a été particulièrement complexe car les propositions d'animation n'affluant pas par l'intermédiaire des animateurs du pôle Aerospace Valley, celle-ci elle nous a incombé. Pour pallier cela, nous avons cherché à être à l'écoute d'un maximum d'opportunités. C'est ainsi qu'une première collaboration a pu être mise en place avec la chargée de prospective juridique. Sa mission consistait

notamment à analyser en lien étroit avec le Forum Montesquieu, les nouvelles réglementations juridiques pouvant impacter les membres du pôle Aerospace Valley (cf. p.110).

- Lors des 7 expérimentations suivantes, cette phase d'identification des opportunités a été nettement moins complexe puisque les animateurs du pôle Aerospace Valley et de l'Agence pour le Développement et l'Innovation en Nouvelle-Aquitaine nous ont sollicités pour mettre en place et faciliter des ateliers dans le cadre d'évènements où les contextes de collaboration étaient préalablement définis.

Nous proposons de détailler en particulier le cas de la première expérimentation, où cette mise en pratique de l'identification et l'analyse des opportunités a été plus dense.

Tout d'abord, il est important de préciser que les travaux d'identification d'opportunités émanant du milieu juridique menées en collaboration étaient tout à fait originaux pour le pôle. Compte-tenu de notre manque d'expérience en matière de mise en place d'ateliers de créativité et de l'absence de processus réglé dans la structure du pôle, nous avons cherché à identifier plusieurs méthodes, outils existants dans la littérature pour comprendre comment identifier des opportunités juridiques dans un contexte où le tissu des réseaux d'acteurs était large et complexe, en vain.

En revanche, nous avons relevé un exemple célèbre de vide juridique profitable à l'innovation qui se distingue : celui de *Piaggio* et de son scooter à trois roues *MP3* allant jusqu'à 400cm³. L'innovation n'est pas uniquement technologique avec ses deux roues avant suspendues et brevetées (Bagnoli, 2004), mais aussi juridique. Pour la première fois, un modèle de scooter dépassant 125cm³ (en France notamment), issu de la production de masse, pouvait être conduit par toute personne détenant un permis voiture plutôt qu'un permis moto.

Ainsi pour pallier l'absence de méthodologie clairement identifiée dans ce contexte, nous avons formalisé le processus suivi au gré de l'avancement de l'identification des opportunités, en Figure 50 et au Tableau 30.

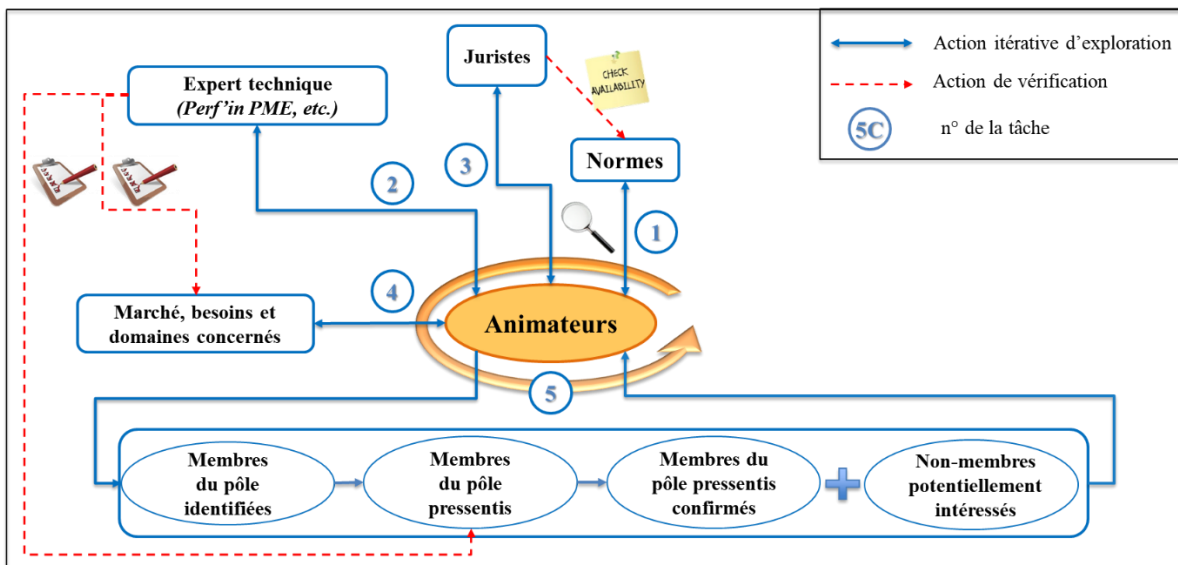


Figure 50: Processus d'identification des opportunités suivis pour amorcer la première expérimentation

# tâche	Description	Calendrier
1	Veille et identification des normes (ou décret, circulaire, loi, directive, etc.) sous réserve de disponibilités auprès des juristes	J
2	Consultation d'un expert technique (Perf ⁱⁿ PME, ...)	J + 5
3	Approfondissement des normes identifiées dans la tâche 1 avec un juriste : <ul style="list-style-type: none"> • Quand est-ce que la loi va être appliquée ? • Quelles sont les instances publiques qui font appliquer la loi ? • Y-a-t-il de l'antériorité ? (jurisprudence / historique) • Quelles sont les structures impactées ? (infrastructures, êtres vivants, privé/public, type d'entreprise, etc.). 	J + 30
4	Identification des éventuels marchés, besoins futurs, domaines techniques impactés	J + 40
5	Recherche des adhérents en lien avec les sujets <ul style="list-style-type: none"> • confirmation auprès d'un expert technique des entreprises pressenties • prise de contact et sélection finale des membres intéressés 	J + 60

Tableau 30: Description détaillée des étapes menées lors de l'identification de l'opportunité

Grâce à ce processus d'identification des opportunités mené de manière itérative sur une période de deux mois, nous avons identifié que la loi dite « loi Abeille » en date du 9 Février 2015, comme une opportunité majeure. Cette loi vise à proscrire l'utilisation des ondes électromagnétiques dans les lieux où se situent des personnes sensibles, comme le sont notamment les hôpitaux (Assemblée Nationale, 2015).

Une fois cette opportunité de travail définie, nous n'avons pas identifié parmi les membres du pôle Aerospace Valley des adhérents développant des produits communicants par ondes électromagnétiques à destination des hôpitaux (comme par exemple les technologies 4G, Wi-Fi, Bluetooth, etc.). Néanmoins, nous avons identifié des adhérents développant des solutions embarquant des technologies concurrentes comme les ultrasons (comme la société COPSONIC), le Li-Fi (comme le CEA Tech) ainsi que d'autres structures expertes pouvant contribuer à intégration de ces solutions dans le cadre d'un projet collaboratif. Certaines d'entre elles ayant des profils industriels généralistes et pas uniquement tournés vers le domaine hospitalier (Continental, Apave, Welo, Ingeliance, Nexio SAS, Serma, Exem, etc.), d'autres ayant des profils d'acteurs publics (Conseil Régional d'Aquitaine, Université de Bordeaux, etc.) et enfin certaines structures directement liées au secteur hospitalier (CGPDM - Conseil Gestion Formation en Dispositifs Médicaux, Hôpital Robert Picqué). Cette pluralité et diversité des profils formant ainsi une communauté d'intérêts (CoI).

En tant que facilitateur et organisateur de l'atelier, il était question d'analyser plus précisément cette opportunité et comprendre précisément les aspects réglementaires, techniques et les usages inhérents au marché potentiel dans le domaine hospitalier.

Pour un facilitateur novice qui cherche à rassembler des éléments quant au contenu de l'atelier, une difficulté majeure se situe dans sa « bonne préparation ». Les interrogations d'ordre pragmatique sont nombreuses : quels éléments faut-il rechercher ? Comment les structurer ? Qu'est-ce que nous souhaitons obtenir à la fin de l'atelier ? Comment faire en sorte que les participants puissent contribuer de manière collective à l'émergence d'idées ? Comment limiter les problèmes liés à la propriété intellectuelle ? Etc.

Lors de cette première expérimentation, nous avons utilisé et adapté les outils fiche RECAP et CADRE. Nous avons ajouté à ce dernier la notion de « Scénario d'usage », transformant ainsi la dénomination de l'outil en « CADRES », en Figure 51.

Cette fiche a été intéressante pour amorcer la démarche et suivre une trame permettant de recueillir les informations nécessaires à la préparation de l'animation tant sur le fond que sur la forme. De plus, en tant que facilitateur novice, l'usage d'un outil support lors des premières expérimentations constitue un élément tangible sur lequel s'appuyer durant la phase de préparation. Ainsi, cette fiche fournit des entrants cognitifs intéressants pour le facilitateur tout en lui fournissant des éléments de langage supplémentaires durant l'animation.

Toutefois, il nous a semblé que plusieurs informations ne soient pas couvertes en utilisant le canevas proposé par l'outil CADRE. Pour illustrer, le scénario d'usage n'est pas couvert par l'outil initial, que nous avons cherché à améliorer en suivant une stratégie de mutation sous l'appellation CADRES. Malgré ce, l'outil présente toujours des limites majeures compte-tenu de notre cadre d'application. Ce dernier insiste notamment sur la définition du périmètre de l'étude actuel, sans chercher à identifier des éléments de réponses dans le passé ou dans les tendances futures. En ce sens, à l'usage, les entrants cognitifs de l'outil CADRE(S) sont intéressants mais pas suffisants pour recueillir des informations en détail quant au contenu des thématiques traitées. Nous verrons plus loin (cf. p.196) que nous lui avons préféré l'utilisation d'un outil comme les 9 écrans avec une approche qui peut être davantage systématique. En effet, l'outil propose deux perspectives systémique et temporelle qui permettent d'évoquer par exemple, les tentatives passées, les échecs éventuellement rencontrés et qui peuvent être réinventés avec les technologies actuelles, etc.

Quoi qu'il en soit, lors de ces premières expérimentations et considérant notre manque d'expérience en matière d'animation d'ateliers, nous avons trouvé l'utilisation d'outils supports essentiels, dans la démarche d'analyse des opportunités, ici les outils RECAP et CADRES. Pour un facilitateur novice, il semble que le support d'outil aide à mieux structurer la réflexion et ainsi pouvoir plus facilement partager ses connaissances avec d'autres animateurs via une représentation commune. Ceux-ci peuvent alors aisément contribuer à la démarche d'identification d'opportunités.

Une fois les opportunités identifiées et analysées, le thème (ou le sujet) à propos duquel les participants vont échanger durant l'atelier est précisé. Aussi, en parallèle de la préparation de l'atelier, les participants peuvent être invités. Lorsque les invitations ont été transmises aux participants, les thèmes des ateliers communiqués ont été volontairement formulés de manière suffisamment larges, afin de pouvoir toucher les deux communautés de pratiques impliquées. Nous avons intitulé le premier atelier expérimental : « *Des ondes électromagnétiques vers de nouvelles opportunités d'innovation* ». Un courrier électronique et lettre d'invitation accompagnaient cette invitation en décrivant au préalable l'ordre du jour.

En parallèle des invitations auprès des participants, nous nous sommes focalisés plus précisément sur le contenu probable des futurs échanges entre les participants, en identifiant par exemple plusieurs sous-problématiques (Herrmann, Binz, & Roth, 2017). Cela consiste à fragmenter volontairement l'opportunité en sous-opportunités afin de pouvoir établir des directions de recherches prioritaires pour guider la génération d'idées comme (Jaoui, 1994, pp. 32–38).

Nom de la séance de créativité : GT OEM					
	Caractéristiques	Acteurs	Domaine	Rôle	Endroit
	Données spécifiques (techniques, ...)	Personnes en contact avec le lien	Définir les limites de l'écosystème concerné	Fonction du produit	Lieux d'usages
CADRES					
	+ exemple de scénarios d'usages (CADRE -> CADRES)				
Résultats	Types de résultats : concrets, nouveaux				
	Quantité de résultats souhaités : 5 - 10				
	Format des résultats : fiches idées de projets, montage d'un consortium				
	Maturité des idées souhaitées : TRL6-7 fin de projet				
Contraintes	Définition des limites du sujet : ?				
Financement envisageables : FUI ? Région Aquitaine					
Délais de soumission/démarrage projets : pas de deadline fixée actuellement (cf. AMI impression 3D à venir)					

Figure 51: Utilisation et adaptation de la fiche RECAP pour préparer la 1ère expérimentation

B. Etape : Formulation en sous-problématiques à la croisée de moyens ou d'utilisateurs

Afin que les participants puissent établir une discussion et des échanges constructifs, il est nécessaire que leurs argumentaires puissent être comparables, car l'une des difficultés majeures réside dans la traduction des problèmes de conception d'un espace à un autre (Lerch & Schenk, 2009). C'est-à-dire que leurs propositions individuelles doivent viser à répondre à une même question, que nous nommons « sous-problématique ». Ainsi, l'intérêt d'identifier une (ou plusieurs) sous-problématique(s) est majeur puisque les idées comme les échanges en suivant se baseront sur celle(s)-ci.

En vue de guider la force créative des participants durant l'atelier, nous avons cherché à identifier et formuler plusieurs sous-problématiques en s'appuyant sur le formalisme notamment de matrices de découverte.

a. En théorie

Le brainstorming est plus efficace quand il est directement tourné vers l'action, c'est-à-dire lorsqu'il tente de répondre à une question qui creuse véritablement le problème. Les problématiques doivent être impérativement perçues comme tangibles et vitales du point de vue des participants en charge de trouver des idées (T. M. Amabile, 1996; Dean, Hender, Rodgers, & Santanen, 2006), car généralement les crises, les insatisfactions, tensions ou signes externes de stress sont des pré-conditionnements majeurs pour stimuler les gens à agir (A. Van de Ven, 1986). La notion d'auto-motivation des participants y est étroitement liée, puisque la motivation intrinsèque recherchée par le facilitateur auprès des participants doit leur permettre de faire preuve d'une meilleure créativité, d'une plus grande persévérance face à l'adversité et d'une meilleure concentration (E L Deci, 1975; Edward L. Deci & Ryan, 1985; Gagné & Deci, 2005).

Or, l'une des caractéristiques majeures des problèmes de conception est d'être « mal structurés » ou « mal définis » (Eastman, 1969; Reitman, 1964; Simon, 1973, 1995). Ainsi, chaque concepteur se construit donc sa propre représentation du problème qui va évoluer tout au long de sa résolution. Chacun traite un problème qui lui est devenu spécifique, ce qui le conduit à élaborer une solution qui lui est également spécifique. De ce fait, les problèmes de conception n'admettent pas une solution optimale mais de nombreuses solutions appréciables sur une échelle de qualité relative (Bonnardel, 2009). Cette représentation dépend de divers facteurs, inhérents aux spécificités du problème à résoudre, des compétences et du niveau d'expertise du concepteur dans le domaine.

Pour diversifier les approches possibles, « *le problème général peut être partagé entre ses composants de base, [...] puis en sous problèmes encore plus spécifiques, chacun d'eux pouvant être attaqué d'une façon créative* » (C. C. Clark, 1962, p. 53). Concrètement, ces sous-problématiques doivent être formalisées afin qu'elles puissent être suffisamment précises et compréhensibles par l'ensemble des futurs participants. Et ceci, malgré la distance cognitive des participants, considérable notamment lorsqu'une CoI est impliquée à défaut d'une CoP. Pour ce faire, bien que la littérature ne définisse pas de formulations qui feraient l'unanimité, il nous semble que trois d'entre elles se distinguent.

- (Bonnardel & Marmèche, 2005) utilise le déterminant interrogatif « *quel* » pour identifier « *quels aspects d'une chaise de bureau pourraient être utiles pour la conception du siège de cyber-café?* ».
- (Horowitz, 1999, p. 86) utilise la formulation volontaire *d'affirmations* parfois contradictoires grâce à une série d'opérateurs. En utilisant par exemple, l'opérateur multiplication, il faudrait « *trouver en quoi les aspects de plusieurs chaises de bureaux permettraient de concevoir un siège de cyber-café* ».
- (C. C. Clark, 1962, p. 53; Crawford & Demidovich, 1983) soutiennent qu'une question commençant par un « *comment* » obtient bien plus de résultats que d'autres formulations, soit « *comment les aspects d'une chaise de bureau pourraient être utile pour la conception d'un siège de cyber-café ?* ».

A travers ces exemples énoncés dans les trois formulations, d'une part on voit que les premières réponses qui pourraient émerger ne sont pas nécessairement les mêmes et d'autre part qu'il est difficile de savoir lesquelles sont réellement *in fine* les meilleures. *Des voies de recherche ultérieures intéressantes pourraient notamment traiter de la formulation des problématiques de manière expérimentale.*

Par ailleurs, selon (Crawford & Demidovich, 1983), **la formulation sous forme de « Comment » est idéale** dans nos conditions expérimentales. C'est-à-dire selon ses travaux : « *lorsqu'on a besoin d'obtenir des idées auprès d'un grand groupe de participants qui n'auront pas nécessairement le temps de toutes les débattre tout en requérant l'implication de tous les participants* ».

En utilisant comme support l'outil matrice de découverte (cf. p.170), les problématiques peuvent être formulées de manière systématique par le croisement entre les intitulés de lignes et de colonnes. Ces contraintes permettent de guider l'idéation et ces problématiques pourraient être alors assimilées à des méta-catégories d'idées reconnues pour faciliter l'idéation à condition d'être identifiées à l'avance (Deuja, Kohn, Paulus, & Korde, 2014).

Nous proposons au Tableau 28 de reprendre sous forme de matrice de découverte l'exemple précédent. Ainsi, la matrice suggère de réfléchir à deux axes de questionnements :

- Cellule A1 : « Comment concevoir un siège de cyber-café en utilisant une chaise de bureau ? »
- Cellule A2 : « Comment concevoir un siège de cyber-café en utilisant plusieurs chaises de bureau ? »

Moyens Comment ?	En utilisant les aspects d'une chaise de bureau	En utilisant les aspects de plusieurs chaises de bureau
Concevoir un siège de cyber-café ?	<i>Cellule A1</i>	<i>Cellule A2</i>

Tableau 31 : Exemple n°1 de formulation des problématiques dans la matrice de découverte

En complément de ces formulations de problématiques sous forme de questions introduites par les opérateurs « Comment » et via une matrice de découverte, des voies existent pour améliorer encore ces axes de travail.

Par exemple, l'étude de (Agogué, 2012) suggère qu'il est bénéfique d'introduire des exemples expansifs dans la formulation des problématiques. Les résultats observés sur l'idéation, montrent que cette adjonction d'exemples expansifs tend à augmenter légèrement le nombre total d'idées générées, le nombre de catégories d'idées évoquées ainsi que l'originalité des propositions. En revanche, ces exemples ne doivent pas être énoncés de manière restrictive. C'est-à-dire qu'il est préférable d'utiliser une formulation : « *une des solutions possibles consiste à [...]* » plutôt que « *la solution la plus utilisée est [...]* ».

En reprenant une nouvelle fois l'exemple précédent, la matrice de découverte que l'on pourrait réaliser est précisée au Tableau 32.

Moyens	En utilisant les aspects d'une chaise de bureau (une des solutions possibles consiste à utiliser les mêmes matériaux)	En utilisant les aspects de plusieurs chaises de bureau (une des solutions possibles consiste à les assembler)
Comment ?		
Concevoir un siège de cyber-café ?	<i>Cellule A1</i>	<i>Cellule A2</i>

Tableau 32 : Exemple n°2 de formulation des problématiques dans la matrice de découverte

Puis, pour maximiser les chances que les sous-problématiques puissent être comprises et intéressantes à traiter pour les futurs participants, pour chacune d'entre elles, on peut chercher à les présenter et illustrer visuellement. En effet, l'utilisation des images permet d'obtenir un modèle mental partagé entre des individus. De plus, les images contribuent à franchir le cordon de sécurité de la zone de confort, en permettant d'accéder à la mémoire à long terme où peuvent être ancrées des informations-clés destinées à résoudre les problématiques. Cette force de pensée visuelle vient de l'association qu'elle met en place avec le système verbal et fait ainsi appel à différentes zones du cerveau (Gall, 2017).

Enfin, une fois que la première formulation des problématiques est établie, il convient également de les reformuler volontairement au moins une fois (S S Gryskiewicz & Shields, 1983). Lorsque ces actions sont entreprises de manière collaborative, celles-ci permettent également d'ancrer et de vérifier l'engagement des ressources dans le processus (Dimock & Kass, 2007). C'est-à-dire qu'en impliquant relativement tôt les autres animateurs et certains participants pour contribuer à la préparation du contenu de l'atelier, ceux-ci sont aussi plus susceptibles d'aider à définir le cadre de l'atelier par leurs points de vue et de s'impliquer comme en invitant leurs réseaux personnels d'acteurs à participer à l'atelier.

b. En pratique

Pour appuyer la nécessité de résoudre les sous-problématiques, nous avons cherché potentiellement à maximiser les effets d'auto-motivation en identifiant au préalable des enjeux financiers intéressants pour les participants : des opportunités de financements, de projets collaboratifs, d'études de marché qui pourraient être accessibles, etc.

Pour bâtir la matrice, nous avons proposé une première version des sous-problématiques puis itéré leurs formulations en amont des ateliers du protocole 0 (et plus globalement des protocoles suivants). Nous avons régulièrement vérifié les types de participants inscrits, échangé avec les autres animateurs et plus rarement échangé avec certains participants déjà inscrits, allant même jusqu'à leur demander de présenter eux-mêmes certaines sous-problématiques. Il semble que cette option soit avantageuse, en comparaison par exemple de

certaines présentations de sous-problématiques auxquelles nous avons assisté dans d'autres ateliers et qui peuvent être parfois trop institutionnelles et pas directement en lien avec les besoins des participants.

Cependant, certains freins apparaissent lorsqu'on requiert une implication forte des participants dès la phase de préparation pour co-construire de cette manière un atelier. En guise de prérequis, la confiance mutuelle accordée et la confidentialité doivent être établies entre les animateurs et les participants contributeurs.

Pour limiter les freins sous-jacents liés à la confidentialité, d'un côté la posture de facilitateur, acteur neutre, contribue à établir une confiance réciproque. D'un autre, pour garantir celle-ci éventuellement par un acte fondateur et anticiper d'éventuels besoins, en collaboration avec le Forum Montesquieu, un accord de confidentialité-type a été rédigé sur le contenu échangé concernant la séance³².

De plus, il semble que cette pratique qui vise à solliciter directement le tissu industriel ne soit pas innée dans la culture française. Ces différences de cultures sont soulignées par (Weil, de Charentenay, & Sanz, 2010) à travers le cas de juristes français intervenant sur un dossier d'innovation ouverte outre-Atlantique, et qui l'ont neutralisé par des clauses jugées trop contraignante par les autres parties prenantes. Dans le cas des projets collaboratifs, durant l'entretien relaté en p.104, nous avons questionné l'animateur à propos des modes de récolte des besoins utilisés d'ordinaire lors des journées thématiques. Selon lui, qui a eu une expérience outre-Atlantique au Canada, la culture du pays influence significativement la participation des industriels à cette formulation des problématiques, notamment en ce qui concerne les filières soutenues par le pôle.

Interviewer (JA) : « *Comment fais-tu pour faire remonter des besoins au niveau des industriels ?* »

Animateur : « *Faire remonter un problème n'est pas aussi aisé selon la culture du pays. Il y a des cultures différentes pour faire remonter des idées. En France, la culture fait que, les industriels ne s'affichent pas forcément pour souligner leurs besoins, car cela pourrait être interprété comme une faiblesse. Alors qu'au Canada par exemple, les industriels ont plus tendance à communiquer leurs idées et besoins.* »

En considérant tous ces éléments, nous avons pu construire les matrices de découverte, comme par exemple celle utilisée lors du 1^{er} atelier pour traiter des ondes électromagnétiques dans l'enceinte hospitalière, au Tableau 33. Celle-ci incite à la génération d'idées prenant place à la croisée de « Comment » et « d'utilisateurs potentiels ». La matrice a été sujette à quelques modifications au cours des échanges avec les animateurs et avec les futurs participants.

- Initialement, les sous-problématiques « Utiliser le Li-Fi dans l'hôpital afin de communiquer » et « Utiliser les ultrasons dans l'hôpital afin de communiquer » n'en faisait qu'une pour réduire la taille totale de la matrice : « Utiliser le Li-Fi et les ultrasons »

³² A noter que malgré cette précaution, le cas d'un participant dans des conditions spécifiques d'animation aura ouvertement fait exception, celui refusant de proposer ses idées durant l'idéation vis-à-vis de la présence de son concurrent (cf. p.277).

dans l'hôpital afin de communiquer ». Or, au fur et à mesure de l'exploration des sous-problématiques dans les étapes préparatoires, celles-ci ont indiqué que ces deux technologies ne pouvaient que très difficilement s'appliquer aux mêmes usages. Le Li-Fi ayant davantage pour but de transmettre des quantités de données importantes (navigations web, appels téléphoniques, etc.) par un système de captation visuelle (type oscillations lumineuses – caméras) tandis que la technologie ultrasonique s'appliquant plutôt pour transmettre de faibles quantités de données (géolocalisation indoor avec des réseaux de capteurs, identification de porte d'accès, textos, etc.).

- La colonne « *machines de soin* » a été ajoutée car il semblait important pour le personnel hospitalier que celles-ci fassent partie des « *utilisateurs* » ayant besoin de communiquer dans l'hôpital.

Pour Comment ?	Personnel soignant	Patients et familles des patients	Bâtiments	Machines de soins	Autres
Utiliser le Li-Fi dans l'hôpital afin de communiquer					
Utiliser les ultrasons dans l'hôpital afin de communiquer					
Utiliser une autre technologie dans l'hôpital afin de communiquer					
Respecter les normes en vigueur dans l'enceinte de l'hôpital (ondes extérieures)					
Imaginer de nouveaux modèles d'affaires et organisationnels liés à la communication					

Tableau 33 : Exemple d'une matrice de découverte utilisée lors du 1^{er} atelier

Une fois les opportunités identifiées et formulées en problématiques, la préparation de l'atelier peut se poursuivre par l'enrichissement du contenu et du contexte dans lequel les participants vont pouvoir collaborer.

C. Etape : Enrichissement du cadrage et identification des éléments complémentaires

Cette dernière étape de la phase de préparation distingue deux objectifs.

- Le facilitateur doit se doter d'un niveau de connaissances suffisant à propos du contenu de l'atelier. Nous considérons que ceci permet de mieux comprendre les enjeux sous-jacents aux problématiques et les attentes des participants afin de les accompagner plus aisément dans leur réflexion. De plus, étant donné que dans la phase d'animation, nous avons choisi d'intégrer une étape de discussions et d'échanges, le facilitateur doit directement intervenir auprès des participants. Pour cela, il nous semble important de se doter par exemple d'un minimum de vocabulaire pour commenter ou orienter les échanges.

- L'organisateur doit s'assurer que la logistique entourant le contenu de l'atelier comme l'environnement (le lieu, l'agencement de la salle, etc.) puisse dans la mesure du possible se prêter au mieux à la collaboration et à l'idéation.

a. En théorie

Pour se doter d'un niveau de connaissances suffisant, plusieurs éléments de la littérature contribuent à fournir des réponses. Par exemple, trois méthodes ont été développées il y a au moins plus d'une trentaine d'années, au Tableau 34.

Pour faciliter le cadrage, les méthodes Synectics et STRIDE ont pour point commun de fournir des entrants cognitifs relativement précis en posant des questions formalisées. Tandis que l'outil des 9 écrans issu de la théorie TRIZ est plus singulier. D'une part, puisqu'il indique des axes de réflexions sans toutefois formuler clairement des questionnements précis et d'autre part, il invite à se questionner notamment sur quels sont les horizons temporel et systémique visés par l'atelier. Le cadrage de cet horizon temporel pour l'idéation est rappelé à maintes reprises (Robert G. Cooper, Edgett, & Kleinschmidt, 1999; Davenport & Prusak, 1998).

Axes de réflexions pour faciliter le cadrage				
Synectics (Gordon, 1961)	1. Pourquoi est-ce que cela est un problème ou une opportunité ?			
	2. Donner un brief			
	3. Qu'est-ce que vous possédez ? Quelle est votre clientèle ?			
	4. Qu'est-ce que vous avez déjà pensé ou testé ?			
	5. Qu'est-ce que vous aimeriez pour ce meeting ?			
9 écrans (G. Altshuller & Williams, 1984)	<i>Décrire les différents états</i>			
		Passé	Présent	Futur
	Super-système			
	Système			
	Sous-systèmes			
STRIDE (Scherer, 1986)	1. Qu'est-ce qui se passe maintenant dans la situation que nous avons l'intention de transformer?			
	2. Quel est un exemple récent et concret du problème?			
	3. Quelle est la situation qui coûte le groupe ou le système? Qui souffre le plus ?			
	4. Qui d'autres devons-nous impliquer ou parler si nous voulons réussir? Qui est touché par ou devra mener à bien la solution? Comment les impliquer?			
	5. Comment la découverte affectera-t-elle notre mission / but?			
	6. D'où vient l'impulsion pour le changement? Qui « possède » le problème?			

Tableau 34: Plusieurs méthodes pour faciliter le cadrage

Pour statuer sur les aspects logistiques de l'atelier, les lieux doivent être adaptés aux participants et par extension à la taille des groupes notamment. L'importance de l'environnement sur la capacité individuelle à être créatif est indiquée à maintes reprises (Chambers, 1972; Ripple, 1989; Westby & Dawson, 1995), car il existe des lieux spécifiques où une atmosphère détendue et informelle permet d'éviter les formalités et d'encourager la participation active (Mascitelli, 2000). Par exemple, les lieux en territoire neutre, loin des

distractions de la vie quotidienne doivent être plébiscités en évitant que les individus soient stressés. Concernant ces lieux neutres, soulignons que les fablabs et autres living-labs évoqués dans le Chapitre 1 s'inscrivent dans cette dynamique (p.84). Dans ces lieux, certains paramètres plus précis de configurations de l'espace ont été étudiés par la littérature comme la variation de luminosité qui ne montre pas de différence significative dans les résultats en groupe (Thomas Bouchard et al., 1974). D'autres comme la proximité des individus permet d'augmenter la fréquence d'échange d'informations et est ainsi positivement corrélée à l'efficacité d'une équipe multidisciplinaire pour la créativité (Cummings & Kiesler, 2005). Dans ce contexte, d'autres critères étudiés comme la configuration des chaises et des tables ont une influence sur l'équité des contributions (Schmitt, Buisine, Chaboissier, Aoussat, & Vernier, 2012).

b. En pratique : proposition d'une hybridation entre les 9 écrans et des techniques de questionnements

Étant donné que nous n'avons pas d'expertise spécifique quant aux sujets de la première expérimentation à propos de l'utilisation de technologies de communications dans un hôpital, il nous a été indispensable d'approfondir plus en détail le contexte.

Pour pouvoir enrichir nos connaissances du contenu de l'atelier, compte-tenu de son approche systématique et visuelle, nous avons choisi d'utiliser l'outil des 9 écrans de TRIZ avec les animateurs et certains participants inscrits ayant souhaité contribuer à la préparation de l'atelier. Lors de cette première mise en pratique, initialement nous avons eu des difficultés à utiliser l'outil en l'état car par exemple les animateurs ont éprouvé des difficultés à imaginer ce que pouvait être chacun des 9 écrans, malgré nos tentatives d'exemplification.

Aussi, pour des utilisateurs novices, il semble difficile de décrire qu'est-ce que peut être le système, ses sous-composants et leur écosystème à travers les âges. La cause sous-jacente pouvant être le manque de méthodologie pour naviguer au sein et entre les 9 écrans en ayant pour objectif de parcourir la problématique dans sa complexité. Compte-tenu de ce constat, nous avons cherché des voies de solutions. L'une d'entre elles, nous a rapidement permis d'obtenir les informations nécessaires recherchées.

Nous avons conservé l'outil des 9 écrans comme élément support sans toutefois le montrer aux contributeurs. Notre démarche a consisté à les guider dans la manière de décrire l'état de tel niveau systémique à tel instant temporel. Pour cela, nous avons identifié une série de questionnements, en Tableau 35, qui illustre une liste non-exhaustive de questions. Ces questionnements nous ont permis d'amener les interlocuteurs à se projeter plus facilement dans les différents états systémiques, sans toutefois être tributaires de la compréhension de la représentation graphique de l'outil.

	Passé	Présent	Futur
Super-système (écosystème, environnement, réglementations, niveau stratégique, etc.)	<p>Quelles sont les principales évolutions du contexte ? Qu'est ce qui a disparu ? Qu'est-ce qu'il y avait avant ? Quels sont les faits surprenants ? Quel est votre historique par rapport au sujet ? Qu'avez-vous tenté ? (et qui a pu échouer ?) Qu'est-ce que vous avez appris ? Qu'est-ce qui vous a surpris ?</p>	<p>Avez-vous des clients ou un secteur d'activités de prédilection ? Qu'est-ce que savent faire ceux qui possèdent des moyens équivalents ou inférieurs aux vôtres ? Pouvez-vous citer quelques exemples de solutions potentiellement équivalentes ? En un mot, votre différenciation se fait comment ? Quelle est votre gamme de prix ? Quel est globalement votre modèle économique ? Qu'est-ce qui est apparu par rapport au passé ? Pourquoi ? Par quoi ça a été remplacé ? Quelle est la réglementation sur le sujet ? Qu'est-ce qu'il y avait avant ?</p>	<p>Quelles vont être les tendances futures ? Avez-vous détecté des signaux faibles ? Est-ce qu'il y a de nouveaux entrants potentiels ? Identifiez-vous de nouvelles menaces & opportunités ? Y-a-t-il des (r)évolutions lentes, progressives ? Envisagez-vous une diversification de vos activités vers d'autres secteurs ? Est-ce que certaines nouvelles technologies sont viables rapidement ? Y-a-t-il d'autres technologies dans d'autres secteurs qui méritent une attention particulière ? Quels pourraient être les nouveaux clients adressés ?</p>
Système	<p>Quel est le musée des horreurs ? Est-ce qu'il y a eu des échecs, abandons notables ? Des tentatives passées qui n'ont pas forcément abouti ?</p>	<p>Décrivez un scénario envisageable Pouvez-vous donner une synthèse des plages d'utilisation de vos produits/services ? Quelles sont les contraintes de vos pratiques ?</p>	<p>Quels seront vos produits/services (innovants ou non) ? Que potentiellement vous vous verriez réinventer / transformer / modifier ? Vers quoi aimeriez-vous réinventer ? Que pouvez-vous inventer ?</p>
Sous-systèmes (composants, etc.)	<p>Qu'est-ce vous a marqué dans les performances de solutions précédemment utilisées ?</p>	<p>Quelles technos est-ce que vous connaissez et utilisez ? Est-ce qu'il y a des critères techniques applicables sur votre produit ?</p>	<p>etc.</p>

Tableau 35: Exemples d'axes de questionnements permettant de renseigner les cases de l'outil des 9 écrans

De plus une fois encore, nous avons construit le contenu rédigé dans l'outil de manière itérative. Par exemple, en fonction des types de participants inscrits, nous avons pu rechercher quelques informations sur les moyens et les technologies qui pouvaient les concerner. Pour illustrer, dans le cas de l'atelier sur les ondes électromagnétiques, lorsque nous avons su que la société COPSONIC qui maîtrise la technologie ultrasonore participait à l'atelier, nous avons recherché quelques éléments du passé et quelles pouvaient être d'autres applications dans d'autres domaines de ces technologies ultrasonores (hors contexte hospitalier).

Enfin, concernant la finalisation des éléments logistiques, dues aux paradoxes en théorie et pratique, les conditions expérimentales des lieux utilisés se sont légèrement éloignées du cadre préconisé dans la littérature en terme de nombre de participants par exemple (cf. p.108). En revanche, l'intégralité des expérimentations présentées ont été réalisées dans des lieux d'ordinaire adaptés aux rencontres entre adhérents. C'est-à-dire que les ateliers de créativité se sont déroulés dans des salles de réunion (voire des auditoriums), systématiquement en terrain neutre avec la possibilité de vidéo-projecter des contenus.

Chacune des séances de créativité a impliqué des choix qui ont été réalisés en fonction par exemple des locaux disponibles dans les lieux retenus pour les événements où les animateurs du pôle avaient l'habitude de pratiquer des animations. Dans la mesure du possible, lorsque la configuration de la salle s'y prêtait, nous avons mis en place des configurations de salles en forme de U ou de O plutôt qu'en rangée par exemple. Toutefois, ceci n'a pas pu être systématique du fait des contraintes logistiques : de la même manière qu'il n'est pas possible de reconfigurer un auditorium, il devient difficile d'installer plus de 20 chaises en forme de U ou O dans les salles de réunion que nous avons utilisées. En ce sens, la configuration de la salle et la taille des groupes peuvent être liées.

Pour pouvoir décrire de manière plus objective et plus fine les choix effectués durant la phase de préparation à l'atelier, nous avons recherché quelles méthodes d'analyse de données pourraient être pertinentes. Bien qu'une population constituée de 8 éléments soit assez limitée, nous cherchons à utiliser ces données pour éventuellement observer certaines tendances du contexte de la phase préparatoire qui se seraient dégagées, et sans que nous le remarquions. Cette prise de recul s'inscrit dans la logique de complémentarité des approches par recherche-expérimentale et par recherche-action, évoquée au Chapitre 2.

D. Analyse statistique et critique de la phase de préparation

Tout d'abord, nous avons utilisé des analyses statistiques factorielles classiques qui s'appuient sur des modèles géométriques pour traiter simultanément plusieurs variables quantitatives et qualitatives. Puis, nous avons utilisé des voies d'analyses s'appuyant sur des modèles à base de règles logiques (Tufféry, 2011), issues du *Data-Mining* (ou exploration de données).

Lors des 8 expérimentations déroulées selon le protocole 0, nous avons notamment mesuré 5 variables durant la phase de préparation, au Tableau 36.

Type de données	Descriptions	Valeurs prises
qualitative	Type de configuration des chaises	<ul style="list-style-type: none"> • en forme de U/O • amphithéâtre/rangée – A/R
qualitative	Type d'objectifs visés	<ul style="list-style-type: none"> • émergence d'idées de projets collaboratifs • émergence d'idées non orientée directement vers des projets collaboratifs
qualitative	Type de communautés de participants	<ul style="list-style-type: none"> • communauté de pratique – CoP • communauté d'intérêts - CoI
qualitative	Type de matrice de découverte préparée	<ul style="list-style-type: none"> • couple problématique/utilisateur • couple problématique/moyens
quantitative	Nombre de participants à l'atelier	-

Tableau 36: Variables retenues dans les analyses de données

a. Analyse factorielle de données mixtes (AFDM)

Comme (René et al., 2011), afin d'examiner la validité de construit (ou validité de construction) et de déterminer le nombre de dimensions ainsi que leur signification respective, nous utilisons une Analyse Factorielle de Données Mixtes (AFDM)³³ (Pagès, 2004). Nous utilisons les logiciels Tanagra (Rakotomalala, 2005) pour le calcul et XLSTAT pour représenter les résultats. Ainsi, en considérant les données des variables de 8 expérimentations du premier protocole, celles-ci peuvent être décrites à 90.75% selon deux dimensions représentées par des vecteurs propres, dont à 71.22% par un seul vecteur. Dans le repère factoriel constitué de deux axes décrivant ces deux vecteurs propres, on représente l'impact de chacune des variables dans l'élaboration de ces derniers, en Figure 52.

On remarque que la variable qui décrit le type de matrice de découverte est parfaitement couplée avec la variable qui décrit le type de configurations, ce qui peut s'expliquer par un biais involontaire dans notre approche. Parmi les 8 expérimentations du protocole 0, trois d'entre elles ont eu lieu dans des salles avec des configurations en U/O et compte-tenu de la proximité avec les participants, nous aurions retenu le type de matrice de découverte avec lequel nous étions le plus à l'aise à cet instant.

Avec un regard critique *a posteriori*, en effet, il nous a semblé que les matrices de découvertes de type Problématique/Moyens ont nécessité une connaissance plus approfondie du contenu de l'atelier avec une logique très technique ou technologique tandis que les matrices de découvertes de type Problématique/Utilisateur ont fait davantage appel à de l'empathie ou des scénarios d'utilisation notamment, dans lesquels il a été plus facile pour un néophyte de se projeter. Ce biais peut être notamment lié à la pratique de la recherche-action sur le terrain.

³³ A la différence des Analyse en Composantes Principales (ACP) ou Analyse en Composantes Multiples (ACM), l'AFDM permet de comparer simultanément des variables quantitatives et qualitatives.

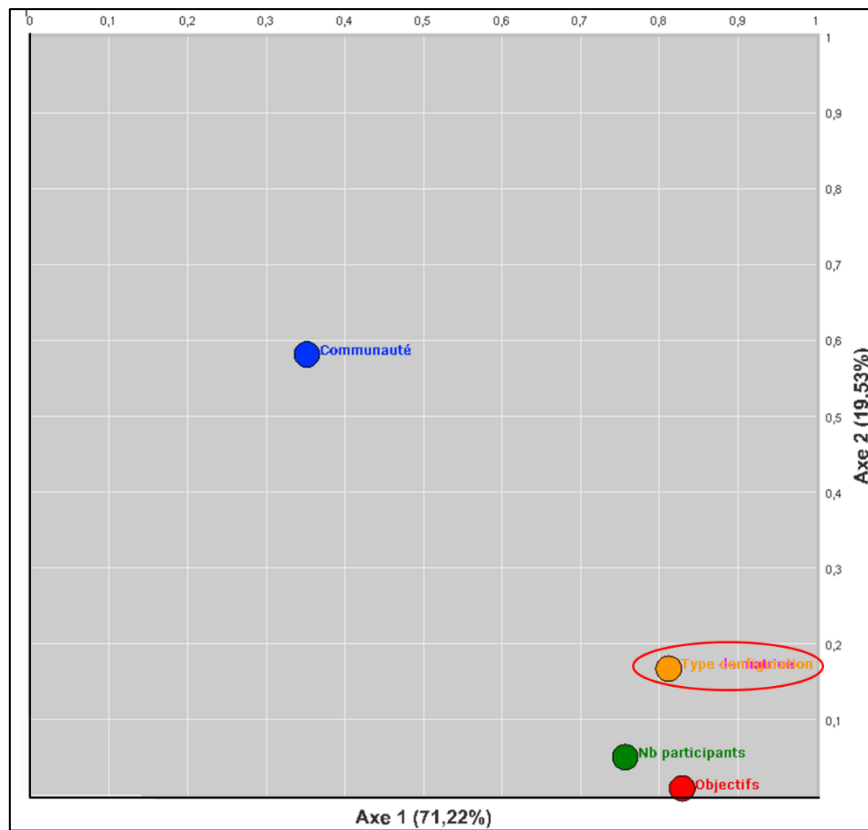


Figure 52: Impact des 5 variables mesurées dans les choix réalisés en phase de préparation selon deux vecteurs propres après une AFDM

Tout en considérant ce biais précédent, et afin de visualiser plus explicitement les concomitances et oppositions, nous considérons la variable « type de matrice » comme illustrative et réalisons une nouvelle AFDM avec seulement 4 variables explicatives. On représente l'impact de chacune des variables dans le repère factoriel constitué des deux vecteurs propres qui décrivent 89.37% des mesures, en Figure 53. Il apparaît que l'axe 1 semble définir l'engagement inhérent au groupe (nombre de participants et objectifs fixés), tandis que l'axe 2 est plutôt lié à la communauté de participants représentée à l'atelier.

Afin d'analyser plus en détail comment la population constituée des 8 expérimentations se projettent au travers de la représentation de ces 4 variables, on représente les valeurs prises par les variables qualitatives et la variable quantitative, en Figure 54. Sans relation d'implication d'un élément à l'autre et par ordre de priorité, on peut observer quatre éléments.

- Lorsque le nombre de participants a été plus élevé, les objectifs visés semblent être liés à l'émergence projets collaboratifs.
- Lorsque les participants se sont réunis pour favoriser l'émergence d'idées, la configuration des salles retenues a été plutôt en forme de U/O.
- Lorsque le nombre de participants a été plus élevé, ils formaient plutôt des communautés d'intérêts où la configuration de salles plébiscitée a été plutôt des amphithéâtres ou selon des rangées (A/R).
- Lorsque les participants formaient des communautés de pratiques, ils semblaient être davantage disposés en forme de U/O et réunis pour générer des idées.

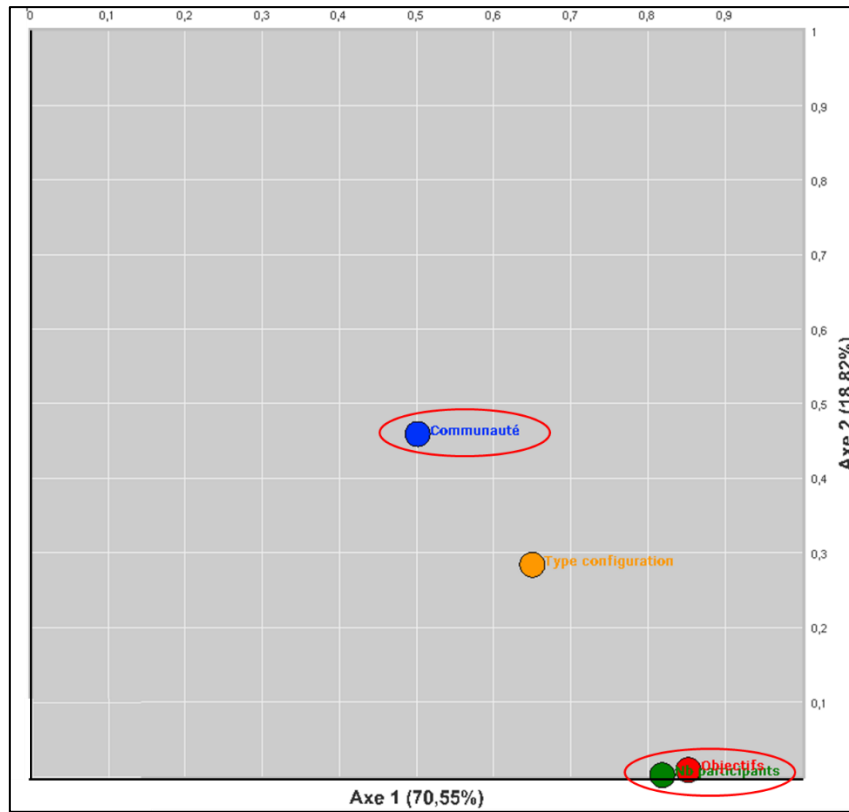


Figure 53: Impact des variables mesurées dans les choix réalisées en phase de préparation selon deux vecteurs propres après une AFDM

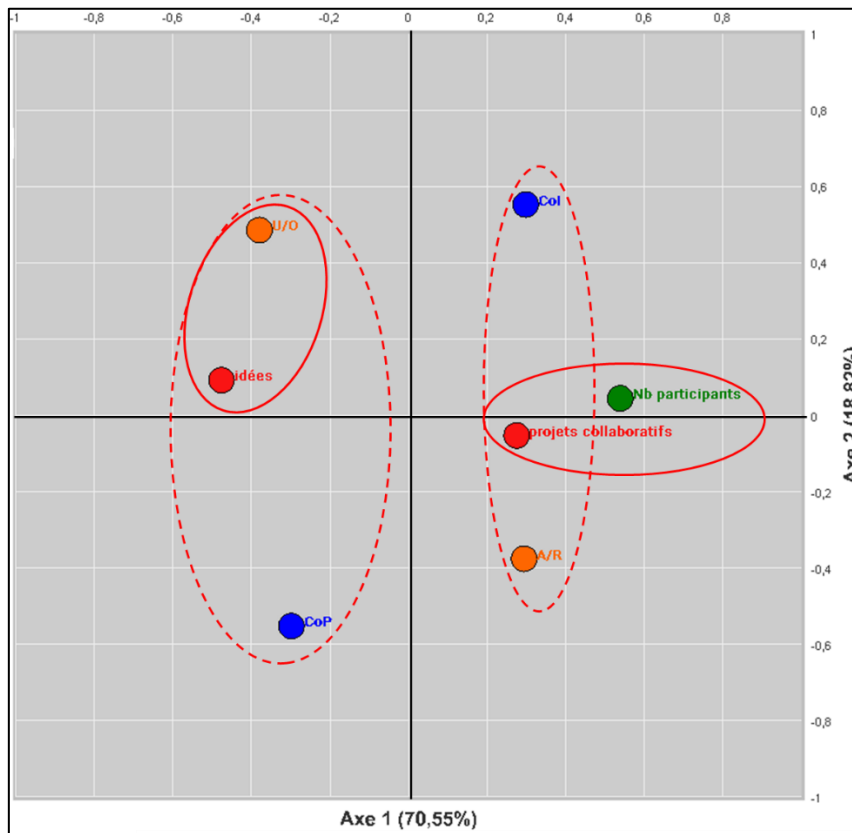


Figure 54: Positionnement des valeurs prises par les variables mesurées sur le repère factoriel

Cette analyse factorielle de données mixtes a l'avantage de pouvoir projeter sur deux dimensions les tendances des valeurs prises dans l'échantillon observé. Toutefois, l'AFDM ne permet pas de quantifier les incidences respectives des variables. Par exemple, il n'est pas possible de déterminer quantitativement l'influence d'une variable sur l'autre. Aussi, afin de visualiser l'influence d'une variable quantitative (ex : nombre de participants) sur une variable qualitative nominale qui ne désigne pas un rang ou une préférence (ex : type d'objectifs visés), on peut utiliser plusieurs méthodes issues des statistiques descriptives.

- Soit on cherche à valider une hypothèse et aider *in fine* à la prise de décision, alors on peut effectuer un test d'hypothèse (ex : test de régression logistique) (BiostatTGV, 2017).
- Soit la démarche est exploratoire et on cherche à établir des éventuelles règles d'association. Cela permet de quantifier les relations d'implications des variables entre elles, sans notamment préciser quelle variable est un facteur d'étude, et quelle variable est une variable de réponse.

Ici, l'examen du construit est exploratoire, donc nous privilégions le recours à des règles d'associations, utilisées notamment dans la fouille de données (*Data-mining*).

b. Exploration de données par règles d'associations (Data-mining)

Le *Data-mining* consiste à l'application d'algorithmes efficaces qui identifient les motifs contenus dans une base de données (Fayyad, Piatetsky-Shapiro, & Smyth, 1996). Il a la particularité de s'appuyer sur des théories statistiques tout en exploitant l'intelligence artificielle et l'exploration dans des bases de données (Pregibon, 1997, p. 8).

Par exemple, on peut établir des règles d'associations qui présentent l'intérêt d'établir des relations entre deux ou plusieurs variables (Agrawal, Imieliński, & Swami, 1993). Pour cela, nous utilisons le logiciel RapidMiner et la combinaison des fonctions *FP-Growth* et *Create Associations rules*, similaires à l'algorithme *Apriori* (Potes Ruiz, 2014)³⁴. Cette règle d'association peut être évaluée en particulier par 3 mesures.

- Le *support*, qui correspond à la probabilité conjointe que la règle établie puisse être vérifiée dans les deux sens. Le *support* est égal au ratio du nombre de fois où simultanément telle et telle variables prennent des valeurs particulières, par rapport à la taille totale de l'échantillon.
- La *confidence* ou *confiance*, qui correspond à la probabilité conditionnelle lorsque telle variable prend telle valeur d'obtenir telle valeur sur une autre variable. Elle est égale au ratio du nombre de fois où simultanément telle et telle variables prennent telles valeurs particulières par rapport au nombre de fois où un seul des deux prend telle valeur.
- Le *lift* ou *l'intérêt*, qui est un indicateur de pertinence de la règle établie, c'est-à-dire qu'il symbolise l'intérêt de la règle, car de valeurs élevées de la confiance et du support ne sont pas suffisantes pour conclure sur la règle établie. Il se calcule par le ratio de la confiance de la règle par la confiance espérée de celle-ci. S'il est supérieur à 1, la corrélation établie par la règle est positive. S'il est inférieur à 1, la corrélation est négative. Enfin, s'il est égal à 1, la corrélation est nulle.

³⁴ Cet algorithme de calcul est couramment utilisé pour établir des règles d'associations entre deux ou plusieurs variables.

Remarquons que le *Data-mining* ne requiert pas directement l'utilisation de la valeur-p, couramment utilisée dans les tests de corrélation des méthodes statistiques plus classiques. En revanche, la mesure de la valeur-p peut se retrouver par le calcul de l'intervalle de confiance (du Prel, Hommel, Röhrig, & Blettner, 2009). Un intervalle de confiance de 0.95 implique une valeur-p de 0.05%.

En suivant le processus d'analyse de données spécialement conçu dans RapidMiner (cf. Annexe 5, p.348), 4 règles d'associations qui ont simultanément une confiance supérieure à 0,95 et un support supérieur à 0,5 sont générées, en Tableau 37.

Si [...]	Alors [...]	Support	Confiance	Lift
Configuration = A/R	Objectifs = Projets collaboratifs	0,63	1,00	1,33
Nb participants = [20 ; ∞]	Objectifs = Projets collaboratifs	0,63	1,00	1,33
Communauté = CoI	Objectifs = Projets collaboratifs	0,50	1,00	1,33
Configuration = A/R & Nb participants = [20 ; ∞]	Objectifs = Projets collaboratifs	0,50	1,00	1,33

Tableau 37: Règles établies par l'algorithme FP-Growth sur l'échantillon de 8 expérimentations concernant la phase de préparation du protocole 0

Par exemple, la première règle indique que si la configuration de la salle retenue a été en amphithéâtre ou en rangées (A/R), les participants étaient systématiquement réunis dans le but de favoriser l'émergence de projets collaboratifs et cette règle s'appuie sur 63% des données expérimentales fournies. La dernière règle indique que lorsque la configuration des salles utilisée a été en amphithéâtre ou en rangées, ou avec un groupe dense (un groupe de participants comptant plus de 20 individus), ou encore avec des participants formant une communauté d'intérêts, les objectifs visés ont été l'émergence de projets collaboratifs.

On remarque ici que contrairement à l'AFDM dans la section précédente, parmi ces 4 règles, on ne trouve pas de liens entre les configurations des salles en forme de U/O, les communautés de pratiques et les objectifs d'émergence d'idées. Pourtant, en diminuant le support minimum nécessaire (0,25) et la confiance (0,5), ces règles émergent également parmi les 10 règles les plus intéressantes obtenues reliant simplement deux critères l'un à l'autre. *Ceci peut notamment s'expliquer par notre modélisation sous RapidMiner qui pourrait être ultérieurement affinée, par exemple en cherchant à discrétiser indépendamment chacune des variables.*

Une fois la préparation des ateliers effectuée, la phase d'animation prend place.

3. Phase d'animation

La phase d'animation (ou phase de facilitation) se déroule comme un évènement réunissant plusieurs professionnels, qui dans le cas des ateliers auprès d'adhérents, appartiennent à des structures diverses. Cette phase consiste à l'animation d'ateliers de créativité devant des participants. Elle leur permet de se rencontrer, et de proposer leurs idées respectives et de les confronter tout en pouvant discuter librement.

Dans le cadre du protocole 0, nous avons identifié 3 étapes majeures, au Tableau 38.

Animation (1/2 journée)	Cadrage	Présentation des participants	20 min - 1h15 <i>soit < 3 min / participant</i>
		Partage collectif des connaissances focalisées sur les sous-problématiques	20 min - 45 min
	PAUSE		15 min
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (<i>icebreaker</i> , règles <i>brainstorming</i>)	5 min
		Génération d'idées	20 min
	Discussions / échanges		40 min - 1h30

Tableau 38: Etapes de la phase de facilitation

En étant le théâtre de nombreuses rencontres, instants d'idéation, échanges dans lesquels les participants prennent des positions, la phase de facilitation constitue le cœur de l'action collective d'un atelier de créativité. Ces différents temps inhérents à la séance permettent *in fine* de faire émerger de nouvelles idées, de les chahuter et finalement de les socialiser auprès des autres participants. De plus, il nous semble que ces temps d'animation permettent de fédérer un collectif autour d'un enjeu commun et ainsi impliquer les parties prenantes graduellement dans le processus d'émergence de projets collaboratifs.

A. Etape : Cadrage

Dans les expérimentations lors de séances de créativité majoritairement reportées dans la littérature, les participants peuvent être des étudiants, ou bien des professionnels qui évoluent dans une même structure. Or, lors de nos différentes expérimentations pour favoriser l'émergence de projets collaboratifs dans un contexte d'interclustering, les participants sont des professionnels, qui sont généralement des adhérents de pôles ou clusters et évoluent dans des structures distinctes. Aussi, pour la grande majorité d'entre eux, ils ne se connaissent pas. Donc lors de l'étape de cadrage de l'atelier durant l'animation, il convient de leur donner la possibilité de se présenter mutuellement puis de converger vers un partage collectif des connaissances permettant de faire émerger les problématiques.

De plus, le cadrage des actions sous la forme des sous-problématiques précédant l'idéation est nécessaire puisque sans consigne, on se rend compte qu'un tiers des participants cherchent à recadrer la problématique au lieu de trouver des idées (Gonçalves, 2017).

Cette étape de cadrage vise deux objectifs.

- La présentation mutuelle des participants.
- Le partage collectif des connaissances focalisées sur les sous-problématiques.

a. En théorie

Avant de livrer au groupe leurs propres idées de projets collaboratifs, il apparaît trivial que les participants puissent se présenter et connaître un minimum leurs activités et fonctions respectives. Or, nous n'avons pas trouvé de travaux préconisant l'utilisation de telle ou telle méthode pour que les participants puissent se présenter.

Une fois reconnues mutuellement, les participants peuvent se focaliser sur le partage de connaissances. Dans le cadre des ateliers impliquant des communautés d'intérêts, rappelons que les professionnels évoluent dans différentes disciplines avec leurs propres langages. Pour

leur permettre de se parler plus aisément, on peut les aider à construire l'articulation et la confrontation de leurs points de vue respectifs. Cela contribue ainsi à la construction des espaces de travail interdisciplinaire et à l'expression des identités disciplinaires (Vinck, 1999). Par exemple, Alex Osborn recommande de présenter les problématiques en suivant 3 axes (Osborn, 1959, p. 221).

- *Préparer la voie en expliquant le problème ou la situation et montrer la nécessité d'y répondre, si possible à l'aide d'éléments visuels.* On retrouve ici le caractère vital de la problématique (T. M. Amabile, 1996; Dean et al., 2006).
- *Grouper les instructions autour de quelques points-clés, en utilisant encore une fois des croquis, images, diagrammes, modèles, etc. qui décrivent une vue générale, les parties importantes et les détails.* On retrouve ici, le caractère systémique de l'outil 9 écrans.
- *Récapituler tous les points de l'exposé réalisé. Ceci peut se retrouver à travers l'illustration des différentes problématiques dans une matrice de découverte qui permet également de contraindre l'idéation.* De plus, en croisant ces problématiques avec plusieurs éléments (moyens ou utilisateurs), ceux-ci pourraient être perçus comme des méta-catégories d'idées, reconnues pour favoriser l'idéation suivante (Deuja et al., 2014).

A ces recommandations, on peut instaurer des règles du jeu visant à établir des pactes de non-agression à l'encontre des autres personnes (Vinck, 2003). Il semble qu'on retrouve un principe connexe dans les règles du *brainstorming*, lorsqu'Alex Osborn préconise notamment de suspendre tout jugement critique à propos des idées, que l'on peut étendre aux individus porteurs de ces idées.

b. En pratique

Nous avons choisi de nous appuyer sur deux types de supports pour que la présentation des participants puisse se faire. Initialement, nous avons eu recours à des tours de tables classiques où chaque participant se présente en étant assis notamment.

A l'usage, il nous semble que les tours de tables ordinaires entraînent de la part des participants des présentations soient trop institutionnelles soient trop commerciales (même sans l'utilisation de support de type diapositive).

Aussi, nous avons cherché à dynamiser ces tours de tables en incitant les participants à raconter une anecdote originale qui les lie aux problématiques du jour. A condition de considérer cette anecdote comme une histoire d'autodérision, elle pourrait entraîner par la suite 26% d'idées et 15% de catégories d'idées supplémentaires (Thompson, Wilson, & Lucas, 2017). Par exemple durant le cadrage de l'atelier traitant des ondes électromagnétiques à l'hôpital, l'anecdote portait sur la description du dernier ou d'un séjour hospitalier marquant de chaque participant. La plupart d'entre eux se sont prêtés au jeu. Ces anecdotes ont régulièrement entraîné le rire bienveillant des autres participants. Or, ce dernier déclenche la libération d'endorphine, connue pour fournir un élan d'énergie et une impulsion de créativité (Mcfadzean, 1998).

De plus, au gré des différentes expérimentations, il nous est apparu essentiel d'assurer un bon démarrage du tour de table, notamment lorsque les participants sont incités à proposer une anecdote originale.

Sans quoi, les participants suivants ont pu avoir tendance à ne pas se prêter à l'exercice (qui demande de l'autodérision souvent). Pour nous assurer que les participants se prêtent à l'exercice de l'anecdote pour se présenter, en tant que facilitateur, soit nous nous sommes présentés en premier en racontant à notre tour une anecdote, soit nous nous sommes appuyés sur un des participants de confiance (voire un habitué aux ateliers).

Toutefois, même avec des consignes comme peut l'être la description d'une anecdote, il est difficile d'harmoniser les présentations orales de chaque participant. Ceci peut notamment s'expliquer par la diversité des fonctions occupées par les participants présents aux ateliers : certains aux profils de managers (directeur, président, etc.) voire commerciaux (*business developers*) peuvent avoir plus souvent l'habitude de se prêter à l'exercice que des profils plus techniques.

Etant donné que le profil de participants n'est, bien entendu, pas une variable maîtrisable, nous avons tout d'abord décidé d'harmoniser la durée de ces présentations orales, en les contraignant dans le temps par un animateur en charge de surveiller un chronomètre (*timekeeper*). De plus, nous avons ainsi proposé aux participants de se présenter et de présenter leur structure en se levant et s'identifiant face au groupe distinctement. Ici, les participants ne restent pas assis ou à proximité de leurs chaises. Concrètement, dans un cas, nous avons incité les participants à se présenter par l'intermédiaire de deux diapositives préparées en amont par chaque structure en suivant un modèle prédéfini (cf. l'Annexe 6, p.349). Dans l'autre cas, les participants ont pu se lever et se présenter face au groupe à proximité de la zone de vidéo-projection, visible par tous, cette fois sans support.

A l'usage, il s'avère que cette l'option des supports des diapositives a l'avantage d'harmoniser les présentations, ce qui est très utile notamment lorsque les participants ne se connaissent pas et évoluent des espaces de connaissances éloignés comme les CoI. De plus, nous avons remarqué que lorsque les diapositives supports ont été utilisées, tous les participants inscrits étaient présents le jour de l'atelier (là où d'ordinaire, nous avons observé une variation de +/- 5 individus).

Toutefois, que ce soit avec ou sans support, lorsque les participants se présentent face au groupe distinctement en ayant fait l'effort de se déplacer devant eux, on peut remarquer que le temps consacré à cette étape est plus important le jour de l'atelier. A raison de 3 minutes maximum par structure, comparé à un tour de table classique, cela se révèle être plus chronophage. De plus, la préparation et la collecte des présentations appuyées par des diapositives requièrent un travail assidu et des relances régulières pour que le facilitateur puisse les collecter.

Des voies de recherche intéressantes ultérieures pourraient se focaliser sur l'établissement d'une méthodologie grâce auxquels les professionnels pourraient se présenter d'une manière efficace sur un temps très limité (quelques minutes).

Au-delà des présentations des participants, le partage de connaissances doit aussi être relativement succinct et efficace, compte-tenu du temps imparti. Cet élément soulève un des paradoxes précédemment énoncé où une séance efficace (mais non satisfaisante pour les participants) doit se focaliser notamment sur la définition des sous-problématiques (cf. p.108). Ici, la majeure partie du partage de connaissances a été en pratique effectuée en amont des

ateliers durant la phase de préparation, et ceci afin d'optimiser notamment le temps de la rencontre.

Par ailleurs, considérant cet élément, nous avons cherché à maximiser les chances de fournir à tous les participants une vision partagée et commune des attentes formulées. Aussi, comme recommandé par (Osborn, 1959, p. 221), les problématiques ont été, dans la mesure du possible, introduites par des participants experts dans le domaine, qui ont pu s'appuyer sur des illustrations via une ou plusieurs diapositive(s).

Afin de respecter le temps imparti du format d'animation imposé, concernant les ateliers visant à faire émerger des projets collaboratifs, cette étape de cadrage a été limitée à quelques dizaines de minutes et a subi des variations importantes au niveau de la durée qui lui a été consacrée, en Figure 55. Nous avons préféré conserver une durée suffisante consacrée à la partie créativité (soit les étapes d'idéation et échanges, discussions dans le P0) plutôt qu'à la partie de cadrage. Ceci dans le but de pouvoir déployer les techniques d'idéation et le processus retenus (70 minutes minimum).

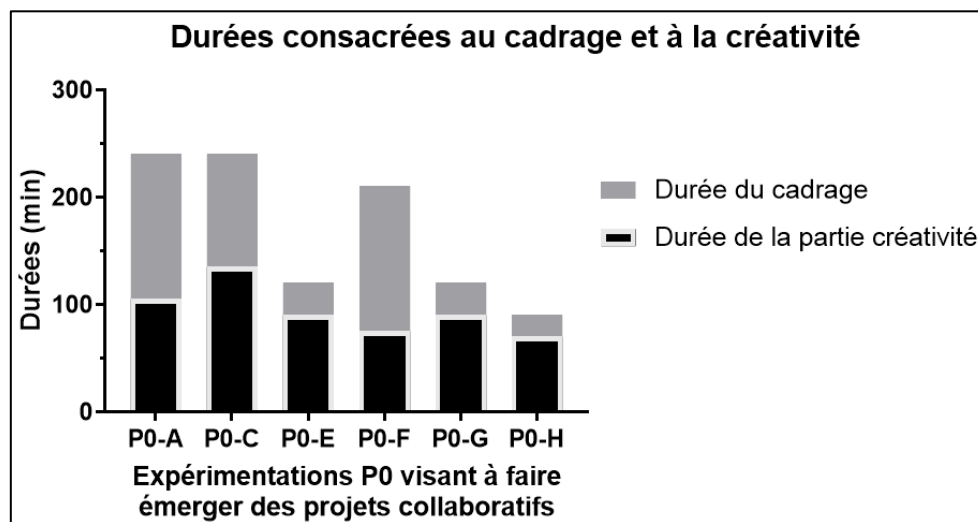


Figure 55: Evolution des durées de cadrage et totale durant l'animation selon les 6 expérimentations du P0 destinées à faire émerger des projets collaboratifs

Une fois l'étape de cadrage finalisée, l'animateur propose aux participants de passer à l'étape d'idéation.

B. Etape : Idéation

La génération d'idées ou l'idéation est une partie critique du processus d'innovation (Kohn & Smith, 2011). Elle est même considérée par certains comme étant la première étape du processus d'innovation, afin de pouvoir *in fine* mettre en œuvre ces idées (Boisvert, Cossette, & Poisson, 1995). Or, trois de nos conditions expérimentales majeures peuvent entraîner une chute importante de la productivité du groupe (Mullen et al., 1991). En effet, le fait d'intervenir en tant que facilitateur-expérimentateur, ayant recours à des échanges verbaux, sur un groupe de 15 participants en moyenne (cf. p.108) (c'est-à-dire un groupe de taille importante) convergent vers une baisse de la productivité. A ces éléments s'ajoutent les nombreux facteurs individuels et collectifs qui peuvent catalyser ou inhiber l'idéation (cf. p.154).

Pour optimiser les effets de cette étape, nous avons notamment utilisé l'une des approches décrites précédemment (cf. p.155). Dans le protocole 0, l'option retenue a consisté à

individualiser la génération d'idées et à laisser libre les participants dans la description manuscrite de l'idée via des Post-it®. De plus, préalablement à cette génération d'idées, nous avons choisi de réaliser systématiquement une sensibilisation à l'idéation.

a. En théorie : sensibilisation à l'idéation

La sensibilisation à l'idéation est l'une des pratiques les plus couramment usitées par les praticiens de la créativité. Celle-ci s'exprime de différentes manières et vise préparer les participants à l'idéation.

Pour sensibiliser les participants à l'idéation, il convient de définir un **objectif à atteindre pour le groupe**, en préférant mettre en place un accord collectif ambitieux plutôt que simplement demander aux participants de faire de leur mieux (Durham, Knight, & Locke, 1997; Johnson, Ostrow, Perna, & Etzel, 1997; Ludwig & Geller, 1997; Yammarino & Naughton, 1992). Par cet objectif commun ambitieux, les performances individuelles, du groupe et la satisfaction des membres sont améliorées. Pour définir cet objectif, un nombre d'idées minimum attendus par personne peut être précisé, ou la requête du facilitateur peut consister à demander aux participants de générer 90% d'idées nouvelles ou originales en justifiant que cela a été démontré comme étant possible (Litchfield, Fan, & Brown, 2011). Ceci peut être d'autant plus intéressant du fait de la valeur plus élevée de ces idées générées (Kornish & Ulrich, 2011).

Puis, il faut établir avec les participants **des règles et conseils formalisés** pour sensibiliser à la créativité (Baruah & Paulus, 2016; Gordon, 1961; Osborn, 1959, p. 50; Scherer, 1986), en Tableau 39. Ces éléments sont intéressants par leur complémentarité qui suit la logique de mutation des méthodes (cf. p.165).

Méthodes spécifiques	Règles et conseils formalisés pour sensibiliser à la créativité
4 règles du brainstorming (Osborn, 1959, p. 50)	1. Le jugement critique est exclu (c'est-à-dire que la critique des idées doit être réservée pour plus tard)
	2. L'imagination libre est la bienvenue (c'est-à-dire que plus les idées sont extravagantes, mieux cela vaut ; il est plus facile de les assagir que de les trouver).
	3. La quantité est demandée (c'est-à-dire que plus le nombre d'idées est élevé, plus grande sera la probabilité d'en avoir de bonnes).
	4. Les combinaisons et améliorations sont recherchées (c'est-à-dire qu'en plus des idées qu'ils apportent eux-mêmes, les participants devraient suggérer comment les idées des autres peuvent être améliorées ; ou comment deux ou plusieurs idées peuvent être combinées pour en donner une autre).
Processus Synectics (Gordon, 1961)	Il y a des états psychologiques identifiables préalables à observer avant d'arriver à une solution finale, dont notamment :
	- la capacité de jouer avec les mots, les significations, les définitions, les lois, les concepts et les métaphores,
	- la tolérance et utilisation d'idées non pertinentes,
	- la suspension des croyances adultes sur ce qui est possible ou impossible,
	- le détachement,
- la participation.	
STRIDE (Scherer, 1986)	Le facilitateur énonce aux membres du groupe de ne pas s'inquiéter de « prendre de l'avance » ou « être hors sujet ».

Conseils de (Baruah & Paulus, 2008), en lien avec :	Diversité de chacun lors de la séance : « Générez autant d'idées que possible en vous appuyant sur votre domaine d'expertise, âge, sexe, majeur, ethnicité et votre localisation géographique »
	4 règles du brainstorming en ajoutant une règle supplémentaire : Les participants doivent rester concentrés sur leur tâche – « Ne racontez pas d'histoires et n'expliquez pas vos idées »
	Feedback : « Vous avez tous fait un bon boulot, vous avez tous généré beaucoup d'idées en simplement quelques minutes; quelques-uns d'entre vous ont utilisé leurs domaines d'expertise ainsi que les domaines d'expertises des autres »
	L'attention : en démarrant une phase de génération en disant « Ecoutez les autres » « Construisez sur les idées des autres »
	Les idées uniques : en illustrant des opérations mentales simples comme « Lier différents objets ou différentes caractéristiques » « Délier un critère clé ou caractéristique d'un objet » et l'illustrer par un exemple simple
	La responsabilité individuelle en expliquant aux participants, qu'en plus de leur performance en groupe, l'expérimentation s'est aussi intéressée à leur performance en tant qu'individu. Les participants recevront un feedback par rapport au groupe et des feedbacks individuels sur leur performance à la fin du semestre

Tableau 39: Comparaison des règles et conseils lors de la sensibilisation à l'idéation

Plus encore, la sensibilisation à la créativité peut être complétée par **un entraînement qui agit comme un catalyseur** amenant à avoir une réflexion plus créative. Induisant une augmentation de la productivité du groupe jusqu'à 28,5%, cette notion d'entraînement semble faire l'unanimité avant la phase d'idéation (Onarheim & Friis-Olivarius, 2013). Les entraînements avant l'idéation recèlent une pluralité d'aspects à considérer comme par exemple, le rôle d'entraîneur des compétences de réflexion (K. S. Birdi, 2005), d'augmentateur de motivation (K. Birdi, Leach, & Magadley, 2012) ou l'apport de nouvelles stratégies de pensée (Mumford, Baughman, & Sager, 2003). Concrètement, la notion d'entraînement peut être interprétée de plusieurs manières.

D'un côté, certains praticiens ont eu une approche pédagogique en faisant exprimer des idées comme préambule à l'idéation.

- (Osborn, 1959) préconise de réaliser un purge des idées pour éliminer les idées les plus évidentes et qui empêcheraient l'esprit d'aller au-delà.
- (Thomas Bouchard, 1972) réalise pour cela 3 sessions préalables de brainstorming espacées dans le temps, ceci ayant pour but de gagner en créativité selon les critères de Torrance (cf. p.147).

D'un autre côté, d'autres praticiens ont eu une approche plus pédagogique en guise d'entraînement auprès des participants.

- (Baruah & Paulus, 2008) prescrivent un entraînement plus théorique avec des conseils prodigués juste avant l'idéation.
- (Onarheim & Friis-Olivarius, 2013) utilisent l'intégration des principes neuroscientifiques dans des cours de créativité durant 8 semaines.

Enfin, avec un exercice rapide et en apparence simple, on peut inviter les participants à imaginer des solutions pour résoudre un problème (Bissola & Imperatori, 2011). A travers la recherche de solutions pour protéger un œuf d'une chute imminente, (Agogué, 2012) illustre les effets de fixations cognitives à l'échelle individuelle et du groupe qui limitent la créativité.

Cette tâche a été initialement imaginée par (Dow & Klemmer, 2011). D'autres exercices de ce type se retrouvent notamment dans des contenus multimédias (TEDxBasqueCountry, 2011; USI Events, 2013).

b. En pratique : sensibilisation à l'idéation

Nous avons choisi d'avoir une double approche vis-à-vis de l'ensemble des participants pour sensibiliser les participants à l'idéation : pratique pour qu'eux-mêmes puissent identifier les limites à leur créativité et théorique pour conseiller aux participants certaines postures.

Nous avons choisi d'utiliser à des exercices brise-glace (ou *icebreaker*), en tant qu'entraînements précédant l'idéation et le travail de groupe, en Tableau 40. En effet, ces *icebreakers* consistent à solliciter le groupe pour réaliser une tâche plus ou moins créative et collaborative. Ils permettent de briser la glace entre les membres du groupe ainsi qu'entre le groupe et le facilitateur. Dès lors, il est plus facile pour le facilitateur d'établir une atmosphère positive, détendue et motivante, propice à la créativité.

Types de tâches	Exemples d' <i>icebreakers</i> utilisés
Dessin	9 points à relier par une unique droite,
	Trois cercles à dessiner qui montrent des axes de symétrie,
	Un carré à découper en quatre parties égales par 3 traits maximum,
	4 traits disposés en croix, en modifiant l'emplacement de l'un d'entre eux, il faut représenter un carré
Visualisation	Une poupée qui tourne, mais dans quel sens ?
	Illusions d'optique (mots cachés, un dessin en cache un autre, deux demi-cubes à désolidariser, etc.)
Conception	Moyen pour protéger un œuf d'une chute
	Une boîte d'allumettes et punaises à accrocher au mur
	Un objet en papier à lancer pour atteindre une cible

Tableau 40: Exemples d'icebreakers utilisés pour sensibiliser à la créativité

Une fois que les participants se sont prêtés à l'exercice, généralement nous avons observé que la somme des résultats individuels comme étant plutôt uniforme et induisant donc un effet fixation. Ces effets résultent dans l'ignorance de la large majorité de l'espace potentiel de solutions en étant conscient de le faire (Agogué, 2012).

A cet instant, selon nous cette introduction par un *icebreaker* doit également permettre d'illustrer et de délivrer le(s) message(s) pédagogique(s) auprès des participants par rapport à la créativité. Par exemple, nous avons eu l'occasion de faire passer les messages suivants.

- *La créativité est accessible à tous, peu importe le niveau initial de chacun, les notions de « cerveau droit », « cerveau gauche » sont obsolètes et ne caractérisent pas un individu.*
- *A un même questionnement, il n'y a pas une bonne solution unique. Les réponses varient en fonction de la sensibilité de chacun et elles sont potentiellement toutes recevables.*
- *Parfois, les bonnes solutions consistent simplement à trouver des variations d'une solution précédemment connue.*
- *Il faut changer sa perception du problème et imaginer d'autres solutions qui sont atteignables à partir d'un autre référentiel, d'une autre poche de connaissances.*

- *Il faut savoir briser les symétries car elles peuvent freiner l'idéation en entraînant des fixations cognitives.*
- *Pour accomplir une tâche qui semble banale, une majorité de solutions se retrouve chez tous les individus et il y a peu de solutions originales.*

En tant qu'entraînement précédant l'idéation, ces *icebreakers* semblent être appréciés par les participants comme en témoigne le commentaire de l'un d'entre eux :

Participant : « *Je trouve ça super, plutôt que de simplement présenter ce que l'on va faire pour être créatifs et les limites que l'on rencontre habituellement, de les expérimenter nous-même dès le début [...] en effet, on se rend compte qu'on ne sort pas du cadre si on ne nous y pousse pas* »

Après ces messages clés délivrés à la suite de l'entraînement proposé, nous avons présenté les 4 règles du brainstorming en guise de définition d'objectifs ambitieux.

Toutefois, ces objectifs ne sont pas quantitativement chiffrés. C'est-à-dire par exemple que l'on ne demande pas aux participants « *de générer au moins 10 idées* » mais « *d'essayer d'en générer le plus possible* ». Ici, nous pensons que la définition et l'accord en commun d'un objectif chiffré ambitieux pourrait faire partie des pistes à explorer ultérieurement.

Une fois la sensibilisation effectuée, la génération d'idées peut s'opérer.

c. En théorie : génération d'idées

L'objectif de la génération d'idées est de contraindre suffisamment l'espace de pensée pour explorer de manière systématique, différentes solutions aux sous-problématiques posées (Bonnardel, 2009).

Pour cela, notre positionnement théorique s'appuie sur les approches d'hybridation des méthodes, outils et techniques de la créativité (cf. p.165). Notamment, l'hybridation entre le *brainwriting* et la matrice de découverte paraît pertinente (cf. p.169), en Figure 56. Ainsi, les participants peuvent imaginer indépendamment leurs propres idées et les projeter par écrit.

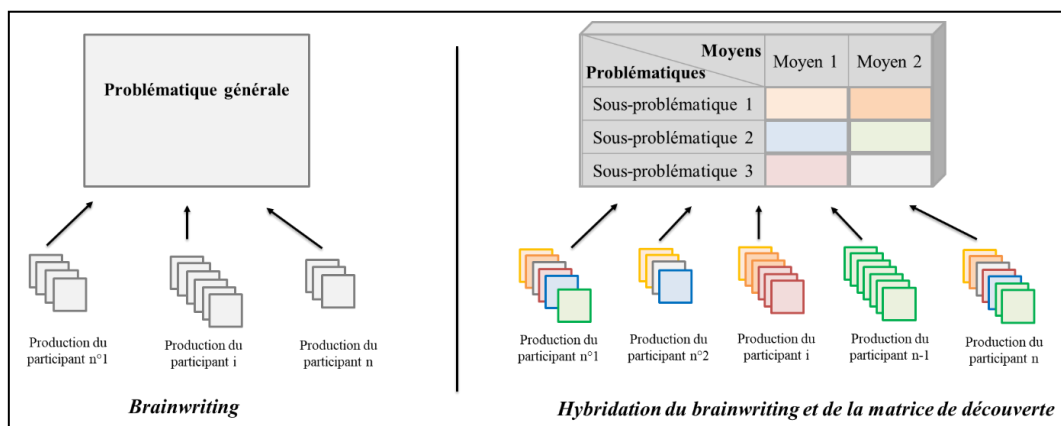


Figure 56: Principes du brainwriting et de l'hybridation avec la matrice de découverte

D'une part, cela consiste à utiliser la technique du *brainwriting* (Preyer, 1884), qui permet à chaque participant de travailler individuellement et ainsi limiter l'un des phénomènes de blocage majeurs de la productivité (cf. p. 155).

D'autre part, chaque participant peut s'appuyer sur une matrice de découverte (Moles, 1954; Moles & Caude, 1970), qui aide à contraindre l'espace de pensée, à traiter simultanément plusieurs sous-problématiques et donc d'offrir une diversité d'angles d'approches importante. Celle-ci semble capitale à préserver vis-à-vis des groupes hétérogènes de participants. Différents types de matrices peuvent être construites et permettent d'appréhender les sous-problématiques soit en fonction des usagers concernés, soit en fonction des technologies pouvant y répondre. Bien que nous n'ayons pu encore le vérifier, dans le premier cas, il semble que les participants non-experts pourraient avoir plus d'empathie pour un utilisateur plutôt qu'un autre. Tandis que dans le second cas, les participants-experts venant d'entreprises à fort contenu technologique pourraient avoir plus d'appétence pour développer pendant la séance, les technologies qu'eux-mêmes développent dans leur propre structure.

Enfin, un autre point d'orgue de l'idéation est le temps limité qui y est consacré. Les études ne s'accordent pas exactement sur ce point bien qu'il y ait de fortes similitudes. Certains auteurs y ont consacré une quinzaine de minutes (Montag-Smit & Maertz, 2017; Paulus & Yang, 2000; Rotter & Portugal, 1969; Valacich, Dennis, & Connolly, 1994), d'autres une vingtaine (T. M. Amabile et al., 1990; Nijstad et al., 2002; Nijstad, Stroebe, & Lodewijkx, 2003b; Schmitt et al., 2012). Sans sollicitation externe, un temps de production plus long implique nécessairement une plus forte motivation intrinsèque pour réaliser la tâche d'idéation (T. M. Amabile, 1983; Eisenberger & Cameron, 1996). Aussi, certaines recherches préfèrent opter pour un temps maximum défini pour générer chaque idée, créant ainsi une pression temporelle (Schmitt et al., 2012). Notons que cette stratégie peut paraître risquée en utilisation individuelle, puisqu'en diminuant le temps pour générer une idée, la performance individuelle peut suivre une courbe en U inversé et ainsi chuter brutalement après avoir atteint un seuil optimum (Kerstholt, 1994).

d. En pratique : génération d'idées

En tant que facilitateur, une fois les sous-problématiques énoncées durant l'étape de cadrage et la sensibilisation à la créativité réalisée, il nous a semblé indispensable d'expliquer le principe de fonctionnement de la matrice de découverte et d'illustrer celui-ci par un exemple, cf. Tableau 41.

Sans cet exemple, lors des premières expérimentations, il nous est arrivé que les participants nous sollicitent pour comprendre exactement à quoi correspondent les colonnes, allant même parfois à remettre en question les problématiques alors que celles-ci venaient d'être validées.

Puis, nous avons alors invités les participants à écrire librement sur des Post-it[®], autant d'idées que possible durant 20 minutes en suivant la règle « 1 idée par Post-it[®] ».

Sans précision concernant la rédaction de la description de l'idée, lors de la première expérimentation, on a observé que certaines descriptions se sont limitées à un seul mot rédigé. Aussi, par la suite, la consigne donnée a été de rédiger une description en précisant en quelques mots le propos.

Puis, nous avons invité les participants à positionner sur une matrice commune affichée et partagée par tout le groupe, leurs idées quand ils le souhaitaient. Compte-tenu des travaux relatés, nous avons décidé de consacrer 20 minutes à la génération d'idées.

Au bout d'une quinzaine de minutes, il a été courant qu'aucune idée ne soit collée sur la matrice de découverte commune malgré le fait que tous les participants aient généré plusieurs d'entre elles. Pour faire en sorte que les idées puissent être collées au fur et à mesure, il a été d'usage en tant que facilitateur mais aussi en tant que participant d'aller coller soi-même ses propres idées pour inciter le groupe à reproduire l'action.

Comment ?	Personnel soignant		Patients et familles des patients	Bâtiments	Machines de soins	Autres
	Pour					
Utiliser le Li-Fi dans l'hôpital afin de communiquer						
Utiliser les ultrasons dans l'hôpital afin de communiquer						
Utiliser une autre technologie dans l'hôpital afin de communiquer						
Respecter les normes en vigueur dans l'enceinte de l'hôpital (ondes extérieures)						
Imaginer de nouveaux modèles d'affaires et organisationnels liés à la communication						

ex : Avoir des tablettes filaires à tous les étages car les personnels soignants consultent souvent le Vidal via leurs smartphones malgré des circulaires le déconseillant

Tableau 41: Exemple d'idée pour expliquer le fonctionnement de la matrice de découverte

En utilisant la matrice de découverte et le *brainwriting*, ce mode de génération d'idées a semblé plutôt efficace pour des premiers ateliers. Du point de vue de la productivité et de l'objectif de socialisation des idées, les nombreuses idées et échanges positifs en suivants peuvent par exemple en témoigner, en Figure 57. Du point de vue de la satisfaction des participants, les retours positifs des participants *a posteriori* de l'atelier ont été marquants, comme par exemple, des sollicitations d'adhérents pour animer des ateliers de créativité dans leur propre structure avec la même méthode.

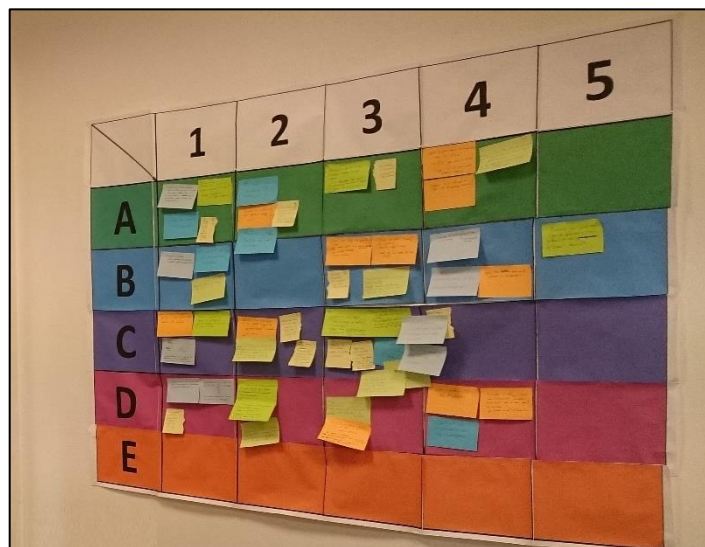


Figure 57: Une partie des Post-it® collées sur une matrice commune après l'idéation

Nous proposons une analyse détaillée des limites majeures rencontrées dans cette phase à la fin de cette section.

Après l'étape d'idéation individuelle, se déroule l'étape d'échanges et de discussions avec les participants où les idées générées sont présentées et développées. Cette étape revêt un enjeu majeur puisque les théories socio-culturelles suggèrent qu'il est facile d'avoir une idée, tandis qu'il est difficile de développer une idée que le public du domaine accepte (Sawyer, 2006; Robert J Sternberg, 2006).

C. Etape : Échanges, discussions

L'échange d'idées est une partie importante de l'interaction de groupe dans divers contextes tels que des réunions et des groupes de travail intellectuel ou des équipes (Antoszkiewicz, 1992; Kraut, Galegher, & Edigo, 1990).

a. En théorie

Après une génération d'idée individuelle, cette étape requiert plus que jamais le « bon fonctionnement de groupe ». Pour cela dans ce protocole, parmi les paradés existantes nous nous intéressons spécifiquement à des échanges et discussions, qui sont une forme particulière de l'interaction de groupe à considérer comme un effort alternativement sérieux et ludique (Brookfield & Preskill, 2012). Les membres interagissent pour traiter une question d'intérêt commun, à savoir des idées générées, c'est la première étape dans le processus de gestion de l'idée. Elle permet de faire évoluer de manière collective une première intuition vers un concept de projet argumenté et étayé, permettant une prise de décision par une direction générale d'entreprise par exemple (Deloule, Roche, & Chanal, 2004).

Notre positionnement scientifique est dual : il vise à obtenir une bonne qualité des échanges et à garantir un bon processus de prises de décision. Les termes « bons » sont synonymes ici du respect des lignes directrices conseillées par la littérature de ces deux domaines.

La prise de décision consiste simplement ici à considérer les idées comme étant de bonnes idées ou non dans les échanges. Aussi, parmi les différentes paradés explicitées précédemment, le processus utilisé au protocole 0 s'apparente davantage à vote non structuré du protocole 0 (Voie A) (cf. p.161).

Les interventions en vue d'échanger et examiner différents points de vue à propos de la qualité d'une proposition, peuvent prendre la forme d'une réponse, une amélioration de la connaissance ou de compréhension, une appréciation ou un jugement, une décision, une résolution ou une action (Dillon, 1994). Le rôle du facilitateur est d'orchestrer ces interventions. Il doit arbitrer entre la liberté d'expression, l'intérêt collectif, l'exutoire de conflits tout en garantissant un vif intérêt de la part des participants dans la durée des échanges (Lecoivre & Verstraete, 1998). Pour cela, il réalise des séries alternatives d'actions comme par exemple le fait de prioriser les sujets à traiter, donner la parole de manière équitable à tous les participants ou encore de détecter et faire exprimer les minorités (Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017; Ambrosino, Masson, & Legardeur, 2017; Ambrosino, Masson, et al., 2016). Cette posture vise à minimiser le blocage de production et l'appréhension de l'évaluation afin de réduire voire éliminer les pertes de processus observées (Offner, Kramer, & Winter, 1996; Oxley, Dzindolet, & Paulus, 1996). Par ailleurs, afin d'occuper diverses fonctions, le facilitateur doit garantir son

objectivité et cela passe par une gestuelle non verbale irréprochable. Celle-ci peut représenter plus de 90% du processus de communication (Fromkin, Rodman, & Hyams, 2013).

Afin d'établir une discussion efficiente accompagnée par un facilitateur, (Hess, 2004) définit 7 caractéristiques. Nous avons cherché à interpréter chacun d'entre elles, en suivant dans la section pratique.

1. Se concentrer sur un texte interprétable, un problème, une idée, etc.
2. Le facilitateur et les participants se sont préparés minutieusement.
3. La plupart des échanges viennent des participants, pas du facilitateur.
4. Il y a assez de temps passé sur une idée particulière pour l'explorer minutieusement avant d'aller au point suivant.
5. Les participants se sentent à l'aise, mais il y a toujours un débat significatif.
6. Beaucoup de personnes parlent.
7. Les participants et le facilitateur posent des questions sincères/authentiques et se réfèrent aux points précédents de la discussion.

b. En pratique

Nous n'avons pas enregistré ni codé en temps réel les propos tenus lors des différents ateliers, bien qu'il pourrait être intéressant d'observer les interactions entre deux individus selon le modèle de (McGrath, 1984, p. 18).

Le fonctionnement dans cette étape est souple, en Figure 58.

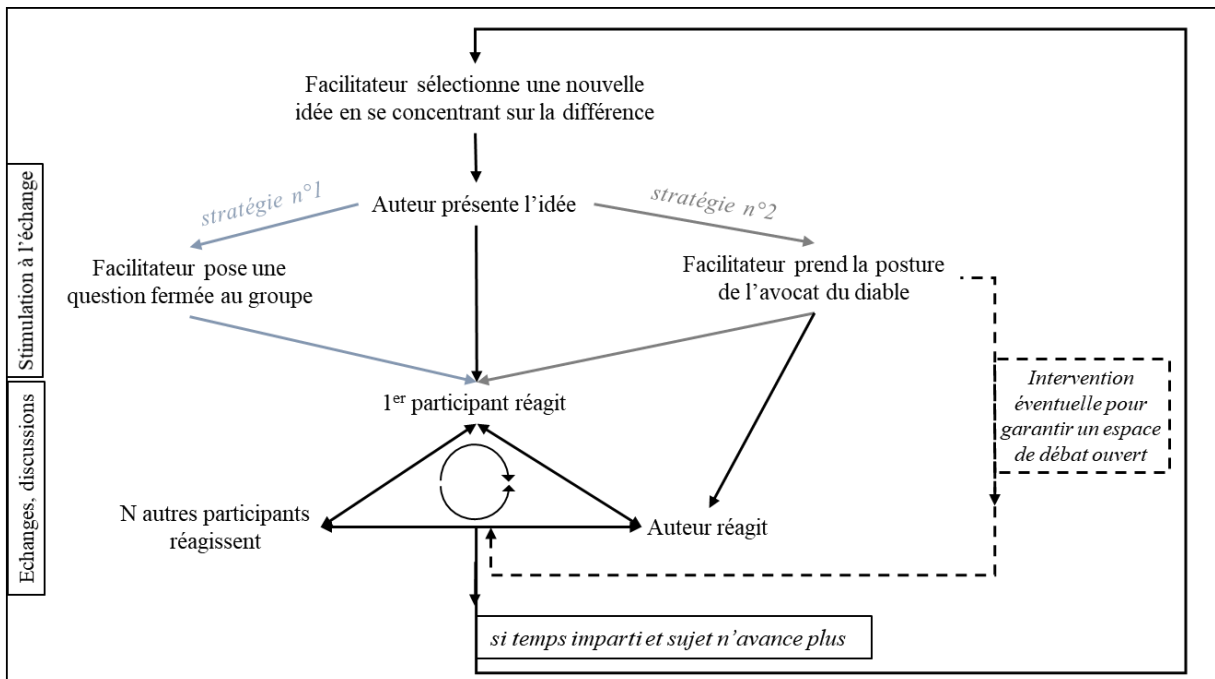


Figure 58: Processus de facilitation de l'étape d'échanges, discussions du protocole 0

Ce fonctionnement consiste à assurer deux fonctions principales.

- Guider les participants dans le traitement des idées en prenant la **posture d'un leader**, connue pour améliorer la qualité des échanges dans des groupes de grandes tailles (Maier & Solem, 1952).

- Adopter la **posture de l'avocat du diable** ou de l'avocat de l'ange pour éviter des consensus mous dans les décisions sous-jacentes (cf. p.161). Sans intervention extérieure, celles-ci échouent fréquemment pour discuter d'informations pertinentes et pour considérer toutes les alternatives disponibles (Stasser, 1999).

Lors de nos interventions, nous avons cherché à intervenir en suivant une logique qualitative de recherche-action en respectant les critères définis par Hess, énoncés précédemment (cf. p.214). Au regard de chacun de ces 7 critères, nous détaillons ici en quoi nos interventions visent à se conformer à ceux-ci.

En préambule, les participants ont été préparés en partageant des informations, puis ils ont été sensibilisés à la créativité en utilisant des exercices (2). En fin d'étape d'idéation, les idées sont positionnées et collées sur la matrice de découverte commune. Nous avons donc un accès direct aux idées écrites des participants et choisi de commencer à traiter l'une d'entre elles (1), en décollant le Post-it® et en citant l'idée manuscrite. L'auteur se désigne et explicite davantage sa proposition.

Une fois l'idée présentée, il nous a semblé important qu'au moins une personne du groupe puisse systématiquement donner son avis sur chaque proposition et que cette personne soit différente de la précédente afin de donner la parole de manière équitable.

Bien que l'idéal eut été d'avoir l'avis de tous les membres du groupe à propos de chaque proposition, le temps imparti de cette étape de discussions ne le permet pas avec en moyenne 1 minute 47 secondes pour traiter une idée d'après les 8 ateliers (avec un écart-type non négligeable de 47 secondes), comme illustré en Figure 59. A noter que ce temps imparti par idée est paradoxal, puisque en cherchant à discuter et à échanger à propos de toutes les idées, le temps consacré à l'étape de de discussions et d'échanges peut être conséquent (lors de certains ateliers, certaines étapes d'entre elles ont pu dépasser 3h). Dans ce cadre, pour un facilitateur novice, il nous a semblé que les multiples postures à alterner durant cette étape puissent être complexes à adopter.

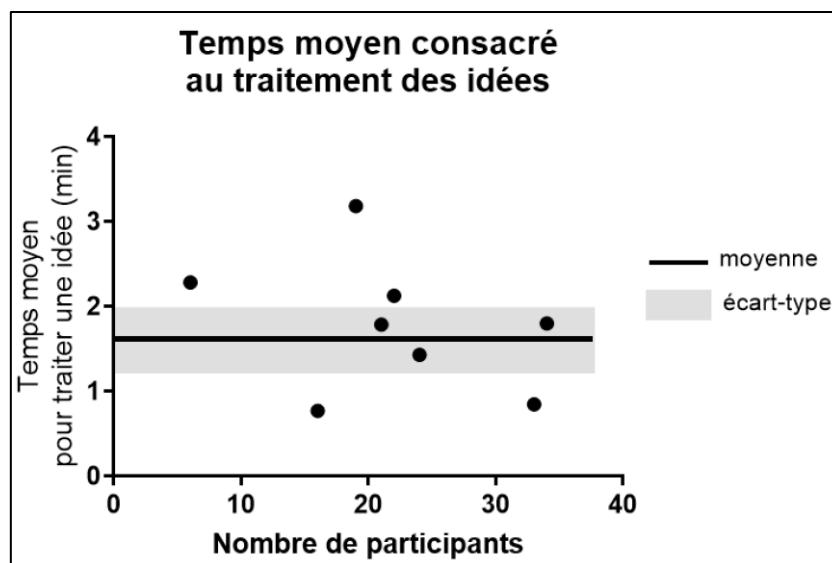


Figure 59: Evolution de la durée de l'étape d'échanges, discussions en fonction du nombre d'idées traitées

Pour inciter le groupe à interagir avec l'auteur de l'idée, sans en évoquer le contenu, en tant que facilitateur, nous avons utilisé deux stratégies qui respectent la condition des véritables questions (7).

La première stratégie cherche directement à s'assurer que beaucoup de personnes parlent (6). Dans les premières expérimentations, nous avons commencé par inviter au débat le groupe en demandant aux autres participants s'ils avaient des remarques à formuler.

Facilitateur (JA) : « *Avez-vous des remarques ?* »

Facilitateur (JA) : « *Que pensez-vous de l'idée ?* »

Nous avons trouvé que ces types de questions ouvertes révèlent rapidement leurs limites, puisqu'il arrive qu'aucune question ou remarque ne soit formulée en réponse. Ceci s'avère particulièrement vérifiable lors des présentations des premières idées. Or, l'objectif du partage d'idées est de les socialiser mais aussi de construire et de les améliorer au fur et à mesure des interactions, car via une conversation chacun des membres du groupe peut réagir et potentiellement initier un débat (6). Ainsi, nous avons opté pour des questions fermées, qui ont un taux de succès de réponses bien plus important, sans induire de biais dans les réponses des participants.

Facilitateur (JA) : « *Est-ce que cela a déjà été fait ? Dans un autre domaine peut-être ?* »

Facilitateur (JA) : « *Trouvez-vous que c'est original ?* »

Facilitateur (JA) : « *Est-ce que cela peut être intéressant sur le marché ?* »

La deuxième stratégie suppose que l'auteur n'a pas été suffisamment précis ou compréhensible pour engager des réponses de la part du groupe. Nous avons donc posé des questions à l'auteur, comme par exemple, en lui demandant de préciser davantage le propos énoncé ou encore « *est-ce cette idée avait déjà pu être développée ?* » en espérant provoquer des réactions auprès du groupe. Cette stratégie fonctionne de manière complémentaire à la précédente. Les commentaires ou les compléments d'informations faits par les participants sont écrits à la volée sur les Post-it®.

Puis, une fois, les échanges et discussions initiées, **nos interventions ont consisté à garantir un espace ouvert au débat (3)**. Lorsque certaines assertions semblaient trop évidentes ou pas nécessairement remises en cause par le groupe, elles peuvent révéler un consensus mou, car l'accord interpersonnel est psychologiquement plus confortable que le désaccord. Grâce à la posture de l'avocat du diable cherchant le dissensus (largement explicité en p.161), nous avons remis en cause certaines affirmations par l'opposition ou avec des questionnements avec des « pourquoi ». L'objectif est ici de chercher à faire ressortir les différences de connaissances et d'opinions auprès des participants.

De plus, lorsque certains pratiquants étaient seuls à défendre une opinion, en tant que facilitateur nous avons cherché à leur fournir une protection nécessaire pour qu'ils puissent s'exprimer librement (Lewin, 1947; Maier & Solem, 1952). Par exemple, nous avons pu appuyer la pertinence de leurs propos, en tentant d'argumenter brièvement et ainsi observer si d'autres participants partageaient cette même vision. Enfin, lorsque certains participants critiquaient régulièrement de manière négative les propositions, nous avons pu les qualifier sur

un ton humoristique, de « chapeau noir », en leur demandant si possible qu’ils optent pour une autre couleur de chapeau (Edouard De Bono, 1985).

Une fois quelques propos échangés et un temps apparemment suffisant pour le traitement de l’idée, nous avons proposé au groupe d’étudier l’idée suivante (4). Pour symboliser le fait que l’idée ait bien été traitée et également donner un repère d’avancement du processus aux participants, nous avons saisi et décollé le Post-it® de la matrice commune pour le positionner hors du champ de vision de la matrice. Pour évoquer cette nouvelle proposition, avant que l’auteur ne la présente, nous avons tenté de nous focaliser sur la différence apportée par cette nouvelle idée (Edouard De Bono, 2013, p. 298). A chaque fois, nous avons ainsi guidé le choix des différentes idées de la matrice.

D’un point de vue plus général, nous avons cherché à assurer une atmosphère bienveillante auprès de chacun des participants. En complément d’assurer des échanges et le débat dans un processus, ceci est rendu possible par l’humour et le rire, connus pour être libérateur d’endorphine et redonnant ainsi un élan d’énergie au groupe (T. Nelson & McFadzean, 1998) (5).

Nous proposons une analyse détaillée des limites majeures rencontrées dans cette phase à la fin de cette section.

Une fois toutes les idées traitées, la phase d’animation peut être clôturée et les participants remerciés pour leurs participations. En suivant notre protocole expérimental, le travail du facilitateur n’est pas fini. *A posteriori*, il doit restituer le contenu des échanges afin de pouvoir transmettre à l’ensemble des participants un récapitulatif. Ce dernier vise à regrouper et à classer les différentes propositions, dans l’objectif notamment de mettre en place des groupes de travail spécifiques par la suite. Ceux-ci pourront se consacrer à la phase de montage de projets collaboratif.

4. Phase de restitution

Cette dernière phase permet de restituer les différentes idées proposées et les commentaires écrits à la volée les concernant. Nous avons identifié deux étapes dans cette phase, dans le Tableau 42. Ces étapes ne seront pas détaillées comme les précédentes dans le manuscrit car nous n’avons pas axé le travail de recherche sur celles-ci. Toutefois, elles permettent d’expliquer en partie, les voies de développement choisies dans les protocoles suivants.

Restitution	Concaténation des idées pour élaborer un récapitulatif
	Sollicitations des participants pour sélectionner les idées

Tableau 42: Etapes de la phase de restitution

A. Etape de concaténation des idées

Afin de concaténer les idées, le travail a consisté à les regrouper sous forme de carte heuristique et à interpréter au mieux différentes méta-catégories d’idées (qui peuvent également être définies comme des clusters, des groupes, etc.).

Nous avons donc regroupé les propositions échangées durant la séance sous forme donc d’arbre de concepts. Ce groupement est subjectif, non seulement il varie d’un individu à l’autre mais peut varier pour un même individu également (Blanco, Le Dain, Lavayssière, & Chevrier,

2017). De plus, les individus qui n'ont pas l'habitude, ont du mal à lire les cartes heuristiques. Celles-ci ont été élaborées avec le logiciel XMind et transmises aux participants, en Figure 60.

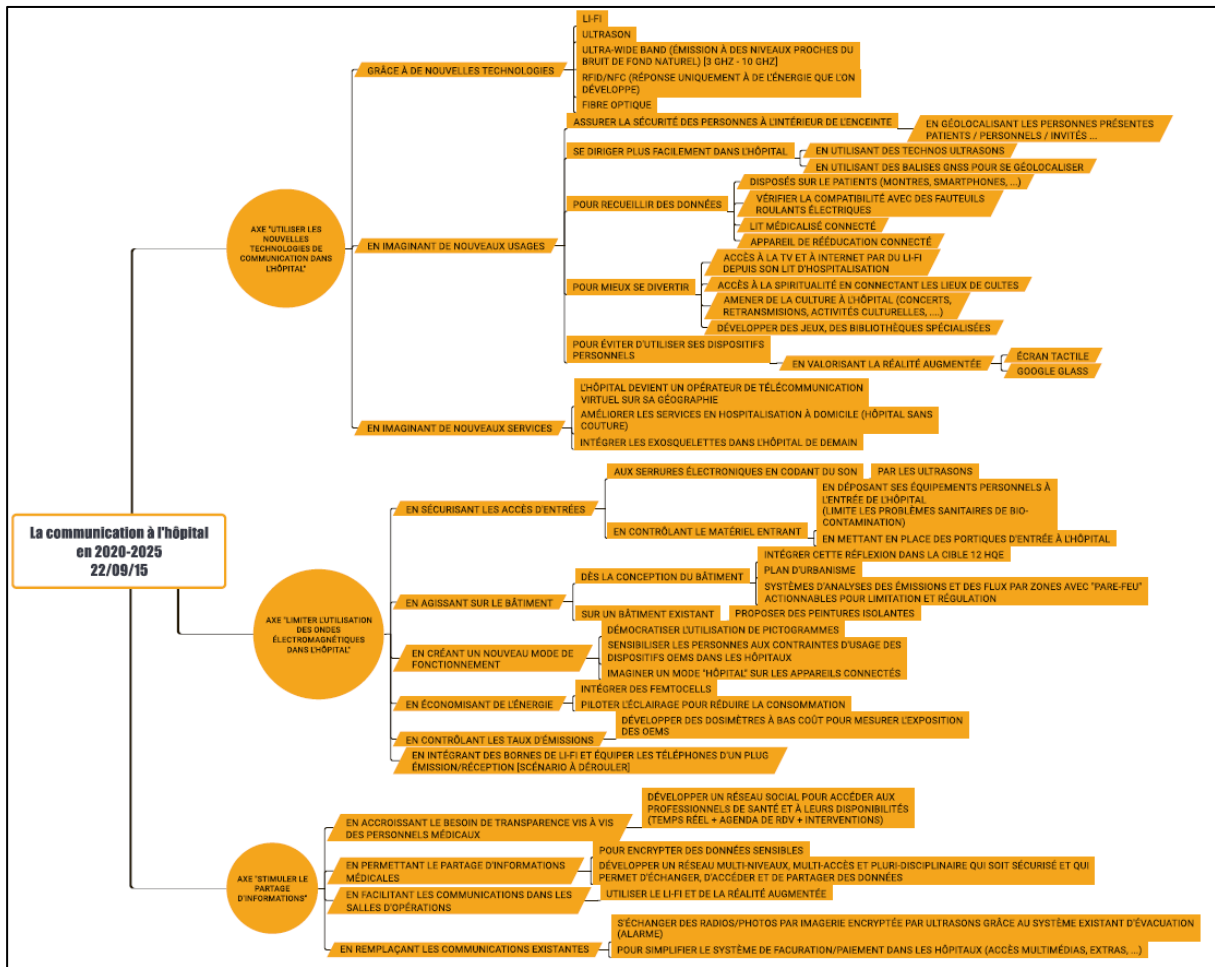


Figure 60: Carte heuristique transmise aux participants à l'issue du 1er atelier

Une fois la synthèse des propositions communiquée, nous avons cherché à solliciter les participants dans le but de focaliser l'attention essentiellement sur les meilleures d'entre elles, afin de se diriger vers un montage de projets collaboratifs.

B. Etape de sollicitations des participants

La sollicitation des participants vise deux objectifs au niveau des idées produites : proposer d'autres idées et sélectionner les plus intéressantes pour converger vers l'émergence d'un projet collaboratif.

Selon les recommandations de (C. C. Clark, 1962), avant la fin de chaque atelier et par mail en suivant, nous avons systématiquement prévenu les participants qu'ils disposaient encore d'une quinzaine de jours pour nous transmettre les idées éventuelles auxquelles ils auraient pensé entre-temps. Nos résultats observés ici, convergent vers le fait qu'il est important de focaliser les efforts de développement sur le travail fourni durant l'évènement. En effet, ces sollicitations n'ont pratiquement pas donné de réponses de la part des participants. Seulement deux nouvelles idées nous ont été retournées par mail sur le total de 519 participants à 41 expérimentations, soit plus de 5 fois moins que les 2% relevés par (Collaros & Anderson, 1969).

Par ailleurs, la tâche de sélection d'idées de manière asynchrone se révèle complexe.

Idéalement, celle-ci doit être séparée dans le temps de la génération d'idées de manière la plus stricte que possible (cf. p.108). Or, étant donné qu'il nous était impossible de mettre systématiquement en place un nouvel évènement réunissant le panel identique de participants, nous avons tenté via deux modes opératoires distincts de solliciter les participants *a posteriori* de l'atelier pour qu'ils puissent sélectionner les meilleures idées. Ceux-ci n'ont également pas révélé de résultats pleinement satisfaisants :

- Le premier atelier sur les ondes électromagnétiques est un cas particulier, car par la suite nous avons animé d'autres groupes de travail pour faire mûrir des idées. Ceux-ci avaient un format plus classique de réunions et ont permis de retenir et persévérer sur certains sujets, grâce notamment à des rencontres physiques et une taille de groupe limitée (la deuxième rencontre a réuni 7 participants contre 22 précédemment). **Ces réunions postérieures sont relativement chronophages et requièrent des ressources dédiées.** Ainsi, c'est une collègue animatrice en charge des projets orientés dans le secteur médical qui a repris ce sujet dans son portefeuille de projets.
- A propos des 7 autres ateliers, les suites données ont été différentes. Pour l'un d'entre eux que nous avons particulièrement animé dans un contexte d'interclustering, entre le cluster TIC Santé et Aerospace Valley, il a été question d'identifier quels participants étaient intéressés par quels projets collaboratifs à l'issue de l'atelier. Pour cela, en complément de carte mentale, nous avons réalisé et partagé un tableau récapitulatif des idées en ligne (via Google Docs). Les participants le désirant pouvaient ouvertement préciser en mettant un « X », sur les lignes respectives des idées sur lesquelles ils souhaitaient continuer le travail pour monter *in fine* un projet collaboratif. Après 3 relances par mail, il a été possible de récupérer les deux tiers des réponses des participants (soit 22 sur 34 participants). Un extrait de ce tableau est proposé dans l'Annexe 7, en p.350. Les noms des structures ont été rendus anonymes, plusieurs intérêts ont été recensés. Un sujet a notamment intéressé à la fois des acteurs de la filière santé et d'autres de la filière systèmes embarqués (encadré en jaune). Il n'y a pas de notions de « meilleures idées » ou d'évaluation ici, juste d'intérêts pour amorcer des futures réunions avec des pré-consortiums. **Bien que le total de 22 réponses sur 34 participants puisse paraître élevé, compte-tenu des efforts nécessaires à mettre en œuvre pour relancer les participants et collecter la seule information dichotomique du critère d'intérêt ou non, il nous semble que le résultat est insuffisant.**

Donc, au vu de ces premiers retours expérimentaux au travers des divers ateliers de créativité et compte-tenu des limites évoquées précédemment (cf. p.154 et p.158 notamment), nous avons choisi d'une part d'axer le développement des travaux en particulier sur la phase de facilitation via notamment l'intégration d'une étape d'évaluation durant la séance. D'autre part, grâce aux travaux transdisciplinaires menés avec l'équipe de recherche du laboratoire ESTIA Recherche nous avons développé d'*IdeaValuation* (Ambrosino, Masson, et al., 2016), un outil informatique de brainstorming électronique qui a été conçu pour être un outil support et adapté à la facilitation d'ateliers de créativité.

Les 7 autres protocoles et 26 expérimentations relatives suivantes ont utilisé cette solution (dans des versions distinctes). Seuls les protocoles 7 et 9 n'ont pas pu utiliser cette solution.

5. Analyse et limites majeures des expérimentations du protocole 0

Durant la phase de facilitation, le nombre de choix et d'interventions pratiqués et possibles sont très importants. La pratique de la recherche-action sous-entend que nous avons

pu induire des biais dans l'étude pour pouvoir atteindre les objectifs de facilitation auprès des professionnels.

Par ailleurs, avec les moyens de récolte de données utilisés, il nous est impossible de synthétiser l'ensemble des données décrivant chaque étude de cas. Par exemple, nous n'avons pas pu récupérer les informations concernant les profils de chaque participant (âge, niveau d'étude, région d'origine, coordonnées, etc.), alors que ceux-ci auraient été intéressants à étudier au regard de leurs productivités.

A travers l'analyse et la mise en évidence de limites dans cette phase, nous souhaitons focaliser l'argumentation autour de problématiques majeures perçues et non documentées à notre connaissance durant l'étape d'idéation et celle d'échanges et discussions. Par la suite, une synthèse est proposée.

A. Etape d'idéation : limites du *brainwriting* sur Post-it®

Tout d'abord, **il nous semble que le *brainwriting* puisse être sujet à une (fausse) entropie apparente**. Les individus rédigent leurs propositions d'idées sur de nombreux Post-it® colorés puis ils entrent en action physique pour les positionner et les coller sur la matrice commune. Ils se lèvent, bougent, s'apostrophent pour positionner les Post-it® sur le support commun. C'est régulièrement l'instant choisi pour réaliser des séries de photographies qui peuvent être par la suite utilisées par les services de communication afin d'illustrer les ateliers de créativité. Or, comme le *brainstorming* qui en donnant lieu à des nombreux échanges durant la phase de génération, donne aussi à tort l'impression de productivité aux participants (Paulus, Larey, & Ortega, 1995) ; il ne nous semble également pas que cette pratique manuscrite sur papier du *brainwriting* colorée apporte de plus-value significativement singulière par rapport au contenu des idées. Même lorsqu'une couleur est associée à une catégorie, un type d'idées, ou éventuellement un groupe de participants, on peut remettre en question la pertinence d'utiliser du papier à l'heure du tout numérique. Trop d'informations nous paraissent perdues : l'auteur, l'instant de génération de cette idée, la cellule où l'idée a été générée, le nombre de caractères saisis ou de mots proposés (accessibles mais qu'il faut comptabiliser manuellement), des commentaires éventuels, etc. Bien que l'on puisse solliciter directement les participants pour réaliser ces tâches, ils rencontraient alors de multiples contraintes, certainement néfastes au but premier de génération d'idées.

De plus, certains auteurs peuvent rédiger des **descriptions manuscrites d'idées qui ne sont pas clairement lisibles** pour l'ensemble des lecteurs du fait de leur écriture. Aussi, lorsque le facilitateur ou les participants en charge de rebondir sur la proposition n'arrivent pas à lire la description, l'auteur est sollicité. En général, celui-ci détaille alors davantage sa proposition verbalement, ce qui n'est pas conforme à la pratique du *brainwriting* qui doit avant tout être un exercice silencieux pour que la génération d'idées puisse être réellement individuelle. Deux autres voies de solutions, que nous n'avons pas expérimentées, pourraient consister à demander à tous les auteurs de faire un effort d'écriture, lorsque ceux-ci écrivent leurs propositions (*action préventive*) ou bien de demander aux auteurs ayant rédigés des descriptions illisibles de recommencer avec cette fois plus d'attention (*action curative*). Ces deux propositions enlèvent une partie de la spontanéité du *brainwriting* mais semblent facilement accessibles voire pourraient apporter des avantages (comme celui de briser la glace entre les participants).

Puis, le décollement des Post-it® peut entraîner **une perte d'informations à propos de quel croisement de la matrice répondait cette idée**. En considérant un groupe de 15 à 20

participants en moyenne, plusieurs dizaines d'idées sont générées et les Post-it[®] sont tout autant nombreux. A la fin de l'étape d'idéation, les Post-it[®] sont positionnés et collés sur la matrice de découverte. Toutes les surfaces ne s'y prêtant pas, certains d'entre eux perdent de l'adhésion (quel que soit les marques que nous avons utilisées) et tombent. Or, cela est un problème lorsque leur emplacement de collage signifie quelque chose. Pour nous, l'emplacement un Post-it[®] est collé représente un croisement d'un couple de données dans la matrice de découverte utilisée ; par exemple {sous-problématique 1 ; moyen 2}. Une solution a consisté à demander aux participants d'inscrire eux-mêmes sur leurs Post-it[®], l'abscisse et l'ordonnée de la cellule, comme dans un tableur : par exemple la cellule A4. Dans la pratique, en se focalisant sur la génération d'idées, les participants oublient fréquemment cette consigne et le travail de restitution en suivant est rendu plus complexe.

Enfin, il faut remarquer **l'importance des mécanismes de blocage dans les groupes** même en utilisant du *brainwriting* pour l'émergence de projets collaboratifs. Le nombre total d'idées générées individuellement et placées sur la matrice de découverte fluctuent fortement en fonction probablement de la taille du groupe et des objectifs visés. Lors du protocole 0, les ateliers facilités dans le but de faire simplement émerger des idées ont réuni moins de participants, contrairement aux ateliers destinés à faire émerger des projets collaboratifs, sachant que l'atelier ayant réuni 6 participants à la caractéristique de s'être réalisé avec d'autres animateurs comme participants (et non pas des adhérents). En considérant ces éléments, on remarque qu'en hybridant la matrice de découverte et le *brainwriting*, la productivité du groupe ne varie pas aussi linéairement en Figure 61, que cela est décrit en théorie par la littérature qui essaye de se rapprocher des performances d'un groupe nominal (cf. p.154). Bien que le manque d'expérimentations ne nous permette pas de conclure directement dessus, il semble y avoir un effet de seuil au-delà duquel les groupes produisent moins d'idées que s'ils étaient plus nombreux et réciproquement.

Parmi les mécanismes de blocage, les mécanismes de blocage de production ne sont certainement pas à mettre en cause du fait du choix de la technique qui permet à chaque participant de proposer son idée dès qu'il le souhaite. Par ailleurs, nous pensons avoir limité les mécanismes de blocage sociaux psychologiques par le mode d'interaction relativement neutre et souple auprès des participants dans le but de donner la parole au maximum d'entre eux et d'assurer une atmosphère positive. De plus, étant donné en pratique que les idées n'ont pas été collées au fur et à mesure de la génération mais plutôt à la fin, chacun des membres du groupe ne sait pas combien d'idées ont été générées par les autres et ne peut être influencé par ce mécanisme de blocage. Aussi, il ne reste que les mécanismes de retrait volontaire des participants à incriminer. D'ordinaire ceux-ci sont considérés comme étant mineurs par (Diehl & Stroebe, 1987b), or ils semblent être bien plus significatifs dans notre contexte de coopération industriel inter-structures, ce qui pourrait être un résultat original.

Sans toutefois pouvoir le vérifier, on peut conjecturer que ce mécanisme de retrait volontaire pourrait être lié d'une part à la taille des groupes importantes qui pourrait ainsi diminuer la performance des participants (Hülshager et al., 2009). Et d'autre part, ils pourraient être liés aux motivations individuelles qui poussent les individus à participer aux ateliers de créativité. Lorsqu'ils viennent de structures distinctes, certains participants sont aussi là dans une démarche de prospection, de réseautage. Ces éléments pourraient induire que la motivation soit un facteur plus important de blocage qu'initialement rapporté.

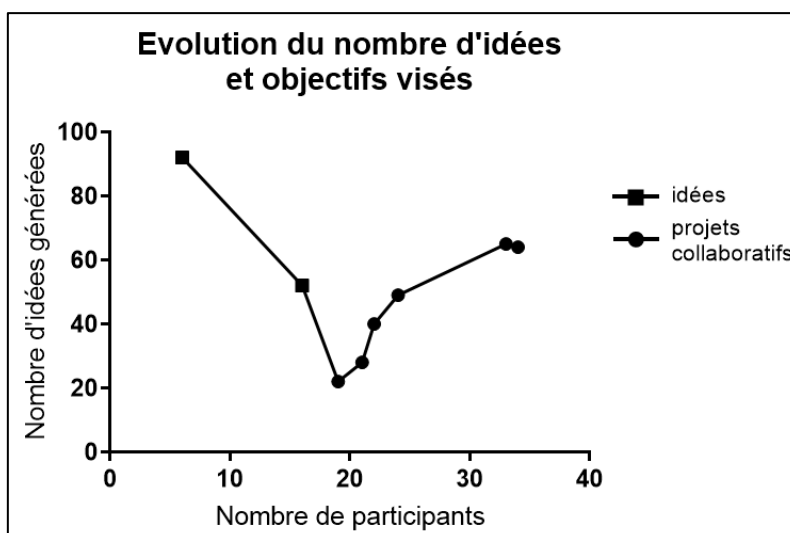


Figure 61: Evolution de la productivité durant l'étape d'idéation en fonction du nombre de participants

B. Etape d'échanges, discussions : manque de support à l'animation et aucune collecte de données

Tout d'abord, **le facilitateur doit choisir quelles idées doivent être traitées en priorité, sans information supplémentaire**. Or, un des impacts majeurs est qu'au plus le temps passe lors de la séance, au plus l'évaluation et le concassage des idées manquent de subjectivité. Aussi, le groupe perd en attention (Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017). Lorsque le facilitateur démarre cette phase, il doit choisir par quelle idée commencer et il n'a pour repère que sa propre intuition. Le choix de cette première idée est important puisqu'elle doit être suffisamment importante à traiter pour amener le groupe à interagir. Une des solutions a consisté à retenir des idées qui semblaient folles (*crazy concept*) ou bien à retenir des idées situées dans des cases qui avaient suscité d'autres propositions. Puis, la même question se pose sur l'idée suivante, faut-il en prendre une dans la même case, changer de problématique ou de technologies/utilisateurs ? Intuitivement, nous n'avons pas trouvé de cheminement idéal.

Puis, **le facilitateur ne peut avoir la certitude que toutes les opinions se soient bien exprimées et s'interroge donc sur la nécessité d'intervenir de nouveau et jusqu'à quand ?** Une fois que l'idée a été présentée par son auteur et que plusieurs commentaires ont pu être effectués par d'autres participants, l'échange se termine. Comment être certain que toutes les opinions ont pu convenablement toutes s'exprimer et qu'il n'est pas nécessaire de faire usage de notre posture d'avocat du diable ou de l'ange (cf. méthode des 6 chapeaux) en poussant davantage le groupe à aller chercher au plus profond d'eux même pour rebondir et traduire la proposition initiale (au sens du modèle de la traduction) ? Le facilitateur ne reçoit pas d'éléments exhaustifs concernant ce que pense individuellement chacun des membres du groupe à propos de chacune des idées.

C. Phase de restitution

Dans ce stade final du processus, **il est difficile d'identifier directement à la sortie de l'atelier quelles ont été les idées qui pourraient potentiellement converger vers des projets collaboratifs et quels participants souhaiteraient y participer**. Les techniques utilisées basées sur l'écriture individuelle puis sur l'échange, permettent de générer individuellement des idées *in fine* de manière plus ou moins collaborative mais ne proposent pas d'introduire des

éléments tangibles quant au mode de sélection des idées, pourtant reconnue comme étant un problème majeur en créativité (Sie et al., 2009).

De plus, **le fait de noter ses idées sur des Post-it® contraint le facilitateur qui souhaite réaliser une restitution sur support numérique à ressaisir l'intégralité des descriptions**, ce qui s'avère être relativement chronophage lorsque plusieurs ateliers sont à restituer.

D. Synthèse des limites majeures

Nous proposons une synthèse des limites majeures précédemment évoquées, au Tableau 43.

Stade du processus	Limites majeures rencontrées
Etape d'idéation	Le <i>brainwriting</i> engendre une entropie apparente qui pourrait se révéler être contre-productive.
	Certaines descriptions manuscrites d'idées (notamment sur les supports de type Post-it®) ne sont pas clairement lisibles et il n'est pas possible de retrouver l'auteur d'une idée.
	Les Post-it® peuvent se décoller de la matrice et des informations peuvent ainsi être perdues (ex: à quel croisement problématique/moyen est-ce que l'idée répond ?).
	Lorsque les participants cherchent à faire émerger des idées de projets collaboratifs, au regard de la productivité du groupe, les mécanismes de retrait volontaire semblent plus importants que soulignés dans la littérature notamment dans des groupes nombreux (> 10-15 participants).
Etape d'échanges et de discussions	Le facilitateur choisit arbitrairement l'ordre dans lequel les idées doivent être discutées et traitées.
	Malgré sa posture d'avocat du diable, le facilitateur ne peut s'assurer que toutes les opinions se soient bien exprimées.
Phase de restitution	Le facilitateur ne peut pas identifier à l'issue de l'atelier quelles ont été les idées les plus intéressantes pour converger vers des éventuels projets collaboratifs.
	Le facilitateur ne peut pas identifier à l'issue de l'atelier quels participants sont intéressés par quelles idées.
	A l'issue de l'atelier, le facilitateur doit reprendre, synthétiser et ressaisir l'ensemble des idées pour les traiter de manière systématique.

Tableau 43: Synthèse des limites majeures rencontrées dans le protocole 0

Compte-tenu de ces éléments dans le protocole 0, nous avons cherché à investiguer d'autres parades. Pour cela, nos efforts se sont notamment portés sur le développement d'un outil de *brainstorming* électronique, que nous avons nommé *IdeaValuation*, afin de faciliter l'animation de séances de créativité suivant la méthodologie STAR. Ce travail a été développé selon le protocole 1, décrit dans les paragraphes suivants.

III. Protocole 1 : Expérimentation d'*IdeaValuation* à distance

Après deux tentatives vaines auprès de groupes d'adhérents ayant entraîné des expérimentations se limitant finalement au protocole 0, des modifications ont été indispensables dans le code source de l'outil *IdeaValuation*. Aussi, nous avons privilégié le fait de tester notre nouvel outil auprès d'animateurs en interne au pôle Aerospace Valley avant de pouvoir le tester avec des tiers. De plus, dans le cadre du programme européen H2020 NEPTUNE, certains délais nous ont contraints à préparer la facilitation d'ateliers de créativité à distance.

Ainsi, l'outil *IdeaValuation*, qui est un EBS (*Electronic Brainstorming System*), a été déployé pour la première fois avec le protocole 1 durant deux séances de créativité réalisées simultanément et à distance. Les participants étaient des animateurs et collègues de travail localisés pour certains à Toulouse et d'autres à Bordeaux.

1. Méthodologie mise en œuvre

Chaque atelier a réuni une moitié de participants localisés à Bordeaux et l'autre à Toulouse. Sur l'un des deux ateliers qui a réuni 6 participants, depuis Bordeaux nous avons pu intervenir en tant que participant et facilitateur. L'autre atelier a réuni 8 participants et a été facilité par deux autres animatrices localisées à Toulouse, préalablement formées aux étapes de ce protocole expérimental.

Outre la préparation de la matrice, la phase de préparation s'est focalisée davantage sur les contraintes logistiques comme le choix du mode de connexion pour se connecter : routeurs, connectiques Ethernet, Clé 3G Wi-Fi ou Wi-Fi. Finalement, les participants bordelais ont été connectés via des câbles Ethernet et les toulousains via Wi-Fi.

A compter du protocole 1, la focalisation de notre étude porte en particulier sur les étapes de la phase d'animation, au Tableau 44. Les étapes en bleu foncé sont nouvelles ou modifiées, en comparaison du protocole précédent.

Animation (à distance)	Connexion & enregistrement des participants		5 min
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (<i>icebreaker</i> , règles brainstorming)	5 min
		Génération d'idées	20 min
	Traitement	Evaluation individuelle des idées	2h10
		Discussions / échanges	
	Résultats (TOP 5 sur plusieurs critères)		

Tableau 44: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 1

Etant donné que les participants ici se connaissaient déjà et travaillaient quotidiennement ensemble, il n'a pas été nécessaire de réaliser des tours de table pour qu'ils puissent se présenter mais plutôt de bien vérifier si tous les équipements fonctionnaient convenablement car c'était une expérimentation inédite *in vivo*.

A noter que pour réaliser ce mode d'animation à distance, nous avons utilisé également une version de l'application Tamashare[®], qui a été adaptée spécialement en fonction nos besoins par la société Tamaplace[®], cf. Figure 62 et Figure 63. Cette application permet d'avoir des échanges vidéo via des casques/micros Plantronics[®] Voyager Focus (pour le son) ainsi qu'avec

les caméras intégrées dans les ordinateurs portables (pour l'image). C'est-à-dire qu'outre les aspects liés à la créativité et aux thématiques, d'autres points ont été étudiés. Par exemple, les problématiques d'écho, de connectivité, etc., de scénario à suivre à distance, etc. ont donc fait partie de la réflexion. Nous avons imaginé ce mode de fonctionnement dans le cadre des besoins rencontrés pour le projet H2020 NEPTUNE. Ces derniers sont détaillés exhaustivement dans l'appel d'offres (Cluster EURECAT & Pôle Aerospace Valley, 2016) ainsi que dans les premiers livrables présentant une des applications de la méthodologie STAR (Ambrosino, Legardeur, Masson, et al., 2016a, 2016b).

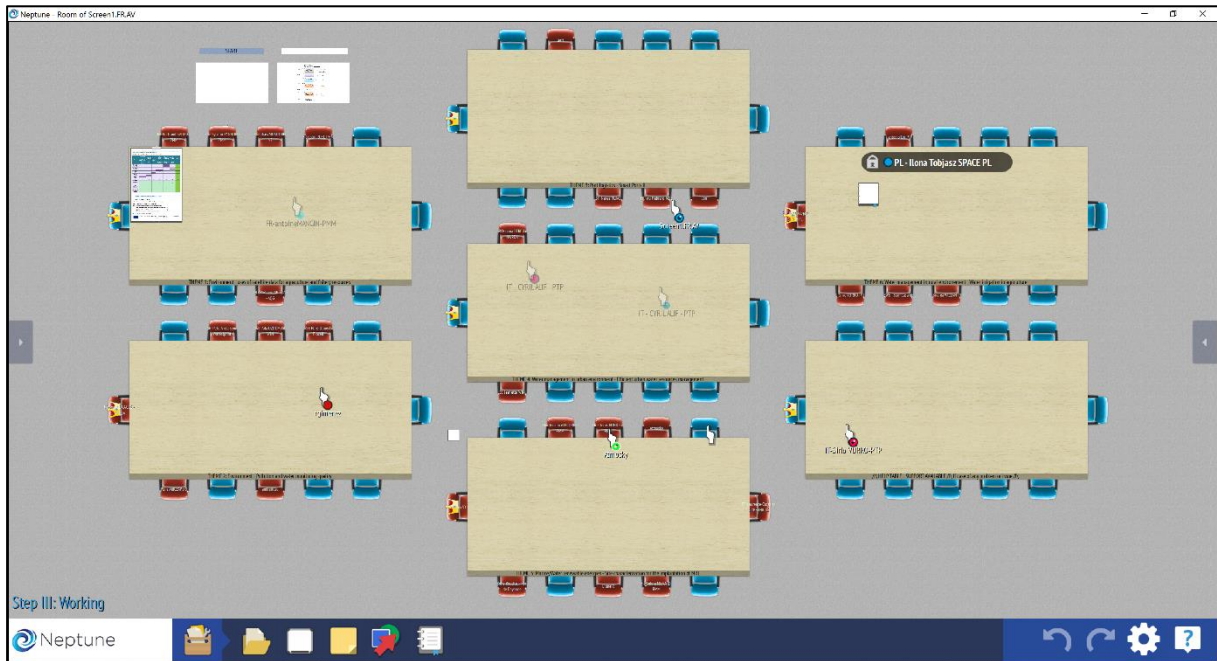


Figure 62: Vue générale de la salle virtuelle

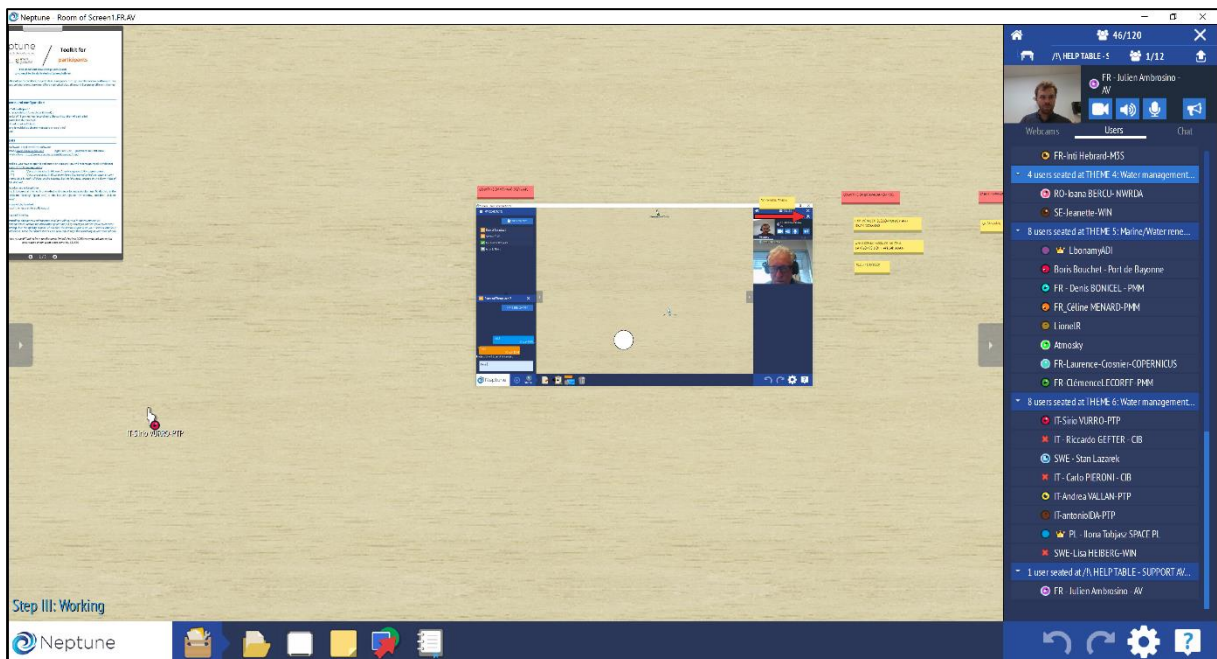


Figure 63: Vue depuis une table virtuelle

Ici, nous nous restreignons à analyser la phase d'animation de l'atelier que nous avons facilité.

2. Phase d'animation : modifications majeures

Préalablement à l'idéation, les participants sont invités à se connecter à l'outil *IdeaValuation* via le lien : <http://ideavaluation.estia.fr>. Ils accèdent ainsi à la page d'accueil de l'outil, en Figure 64. Chaque participant renseigne alors un formulaire contenant une série d'informations personnelles exploitées uniquement à fins statistiques. Ces éléments peuvent être utilisés par la suite pour obtenir une meilleure traçabilité des informations (Qui a proposé quelle idée ? A quel instant ? Etc.) et pour réaliser des études de données approfondies (suivi en temps réel, traitement des données *a posteriori* par notre équipe de recherche ou par les organisateurs des séances, etc.).

The screenshot shows a web browser window with the URL ideavaluation.estia.fr. The page header features the logo 'IdeaValuation by STAR' and navigation tabs: 'Registering', 'Imagine your ideas', 'Select the best', and 'Discover the results'. The registration form contains the following fields and values:

Field	Value
First name	Julien
Last name	Ambrosino
Organisation	Aerospace Valley
Email *	ambrosino@aerospace-valley.com
Sex	<input checked="" type="radio"/> Male <input type="radio"/> Female <input type="radio"/> Other
Age range	18-25 years
Last diploma	Master degree
Organisation	Association
Position	Technical expert
Motivation	Generate ideas for collaborative innovation projects
Location	France - Nouvelle-Aquitaine
Creative Session	Thème 1 : Atelier Innovons pour nos projets

A blue button labeled 'START CREATIVE SESSION' with a right-pointing arrow is located at the bottom right of the form.

Figure 64: Formulaire d'enregistrement des participants dans IdeaValuation

A. Etape d'idéation

Pour sensibiliser à la créativité, parmi les *icebreakers* évoqués (cf. p.210), nous avons privilégié des exercices visuels compatibles avec une utilisation à distance. Une fois quelques messages délivrés, relatifs à la pratique de la créativité, nous avons invité les 6 participants de l'atelier n°1 à découvrir la matrice de découverte.

Celle-ci avait été préparée au préalable en concertation avec certains collègues animateurs. Dans les deux ateliers, les matrices étaient identiques.

Durant 20 minutes, les participants sont alors invités à générer autant d'idées qu'ils le peuvent, en cliquant sur les cellules concernées puis en écrivant en-dessous la matrice la description de leur idée. Chacun des participants travaille ainsi individuellement et ne voit pas ce qu'écrivent les autres en même temps, en Figure 65.

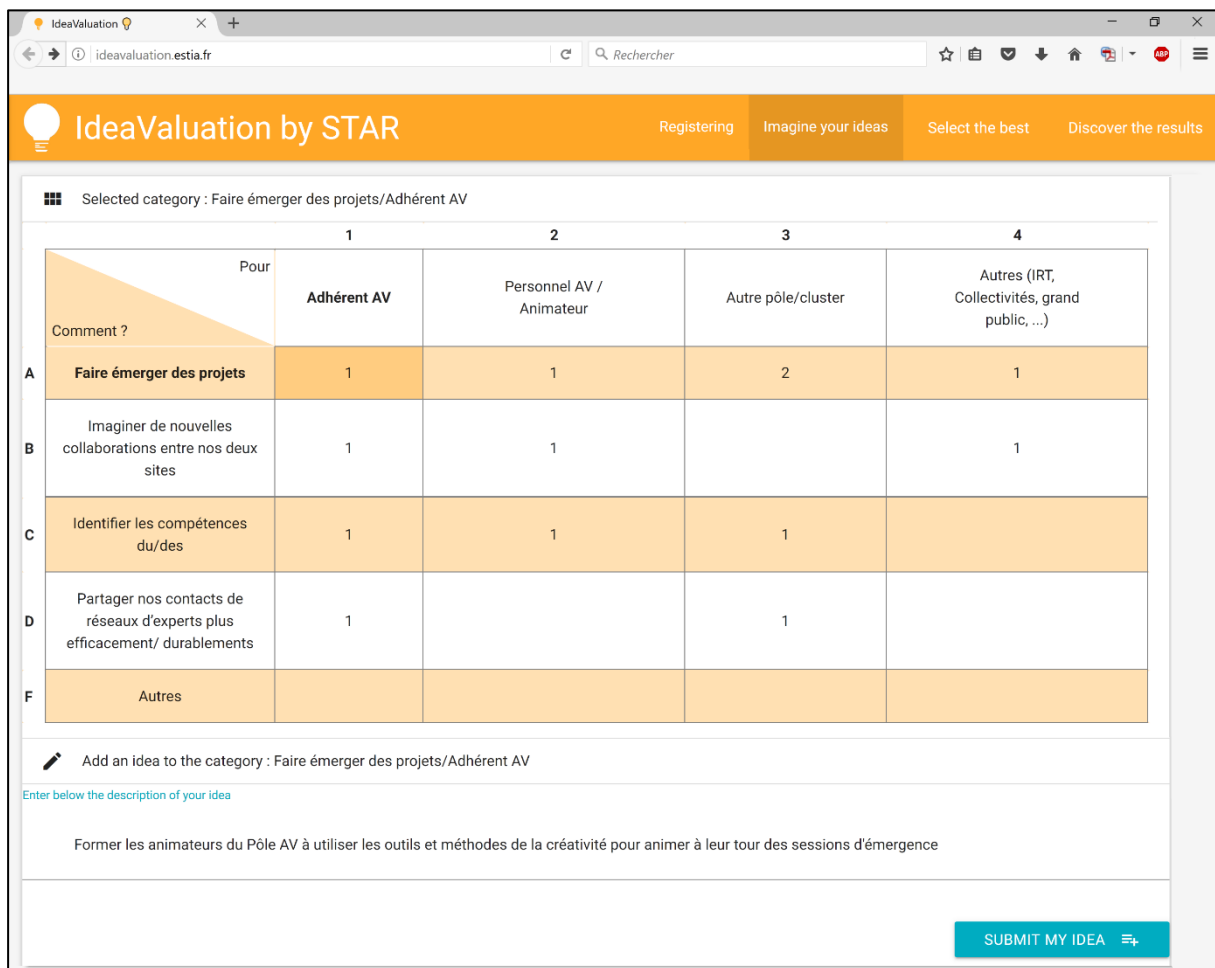


Figure 65: Page de génération individuelle d'idées avec une matrice de découverte en support

Une fois le laps de temps écoulé et en s'étant assuré que tous les participants ont terminé d'écrire leurs dernières propositions, nous les invitons à passer à l'étape de traitement des idées, en cliquant sur l'onglet « *Select the best* » (dans la version anglaise de notre interface).

B. Etape de traitement : évaluation puis échanges, discussions

Une fois la génération d'idées terminée, les participants accèdent à la page dédiée à l'évaluation.

Outre l'utilisation d'une solution informatique pour recueillir les idées générées et les informations personnelles relatives aux participants, ce protocole ajoute également une étape d'évaluation individuelle des idées.

Au-delà des conventions du brainstorming (cf. p.108), les réalités rencontrées sur le terrain nous ont poussés à faire le choix d'effectuer cette étape durant la même séance de créativité que celle qui a permis l'idéation.

a. En théorie

Comme explicité en détail précédemment (cf. p.151), l'étape de sélection des idées est critique dans le processus d'innovation. En effet, celle-ci est critique dans le processus d'innovation (Rietzschel, Nijstad, & Stroebe, 2010).

En psychométrie, généralement, pour créer un construit avec la mise en place d'une nouvelle échelle de mesures (ou d'évaluations), on doit établir deux éléments (Midy, 1996).

1. On effectue une étape préalable pour s'assurer de la **validité** de l'enquête menée, qui consiste à vérifier que l'instrument de mesure permet de mesurer ce pour quoi il a été construit (J. Nunnally, 1978). En créativité, de nombreuses expérimentations ont été menées à ce sujet durant les dernières décennies et valident le fait que l'évaluation par plusieurs critères permet d'avoir une approximation de la qualité des idées.
2. On quantifie la **fiabilité** des tests en s'assurant que l'erreur de mesure est faible.

Ces deux éléments sont étudiés par la suite.

Nous proposons ici de représenter ces contraintes dans **un canevas dédié à la création des protocoles d'évaluations des idées en créativité**. Il est le fruit de la revue de nombreuses études pratiques et théoriques, qui argumentent les choix réalisés dans notre cas d'étude. *Les aspects de validité et de fiabilité liés uniquement à l'Interface Homme-Machine inhérents à l'outil ne sont pas évoqués dans cette thèse.*

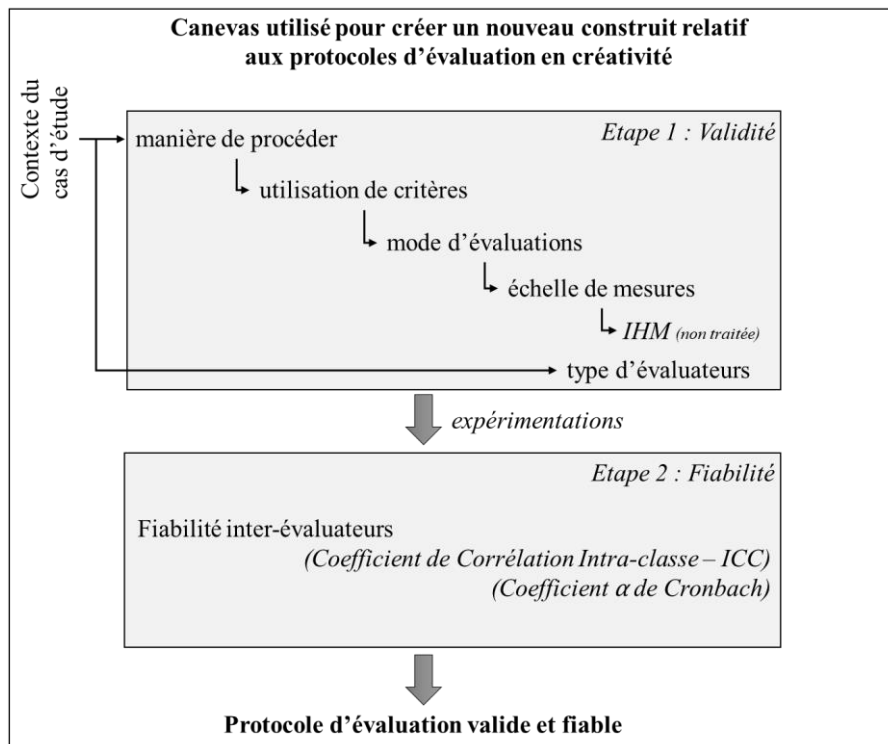


Figure 66: Canevas utilisé pour créer un nouveau protocole d'évaluation en créativité

A propos de validité du construit (1)

Pour construire une nouvelle échelle d'évaluation, les pistes semblent très nombreuses. Nous avons essayé de rassembler les éléments majeurs.

Pour évaluer les idées, (De Brabandere, 2004, p. 70) identifie **4 manières de procéder**, en Figure 67, dont deux d’entre elles s’avèrent pertinentes. Dans les phases amont, il apparaît complexe de pouvoir chiffrer des propositions. Donc seule l’évaluation par critère reste pertinente.

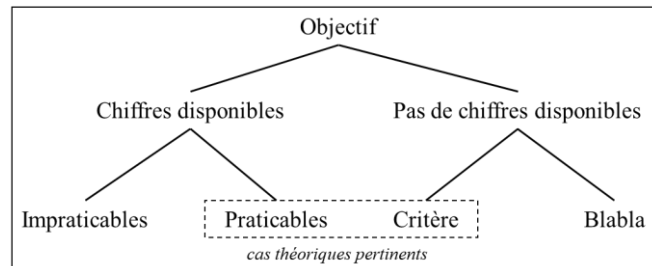


Figure 67: Manières d’évaluer une idée - adaptée et enrichie de (De Brabandere, 2004, p. 70)

Au niveau des **critères utilisés dans l’évaluation des idées** durant une séance de créativité ou dans les phases amont des processus d’innovation, la littérature ne fait ni consensus sur ceux à privilégier, ni sur leur nombre, ni sur leur éventuelle pondération. Nous proposons quelques exemples rencontrés dans la littérature, au Tableau 45.

Certains critères sont objectifs et doivent être faciles à distinguer (Diaz de Leon, 2004) tandis que d’autres sont subjectifs : comme « *j’aime cette idée* », « *elle me plaît* ». A eux seuls, (Lee & Todd, 2006) estiment que ces derniers justifient bon nombre de décisions basées sur des estimations vagues ou arbitraires prises par des experts. En effet, les critères subjectifs peuvent être très intéressants si l’évaluateur a une forte expérience et connaissance, sans quoi les résultats peuvent se révéler hétérogènes (Freeman, 1989).

Critères objectifs utilisés	Nombre de critères utilisés	Références
originalité et faisabilité	2	(Diehl & Stroebe, 1987b; Rietzschel, Nijstad, & Stroebe, 2007)
originalité, faisabilité et efficacité	3	(Gillet & De Maillard, 2012)
nouveau, faisable et utile ayant de la valeur	3	(Kudrowitz & Wallace, 2013)
nouveauté, faisabilité, élaboration, adéquation budgétaire, et préférence globale	6	(Schweisfurth et al., 2016)

Tableau 45: Exemples de critères utilisés pour évaluer des idées

D’autres critères spécifiques aux objectifs recherchés dans les situations, sont utilisés comme le *bénéfice pour le client* (Cady & Valentine, 1999), la *pertinence sociale* (Tyl, 2011), la *temporalité* (Cluzel, Yannou, Millet, & Leroy, 2012), etc. Plusieurs classifications ont cherché à dénombrer les critères pour évaluer une idée (Ferioli, Dekoninck, Culley, Roussel, & Renaud, 2010, p. 89; Isaksen, 1998) et d’autres recensent plus largement des critères pour évaluer la créativité (Storme, 2013; Verhaegen, Vandevenne, Peeters, & Duflou, 2013), en Figure 68. Les critères d’originalité, de faisabilité et de pertinence vis-à-vis du problème reflètent les méta-catégories permettant d’évaluer la créativité d’une idée. Le critère de spécificité est directement lié à l’élaboration de l’idée et même s’il est relevé, il ne reste que peu utilisé dès lors que les idées peuvent s’explicitier davantage (Parmentier & Guallino, 2015).

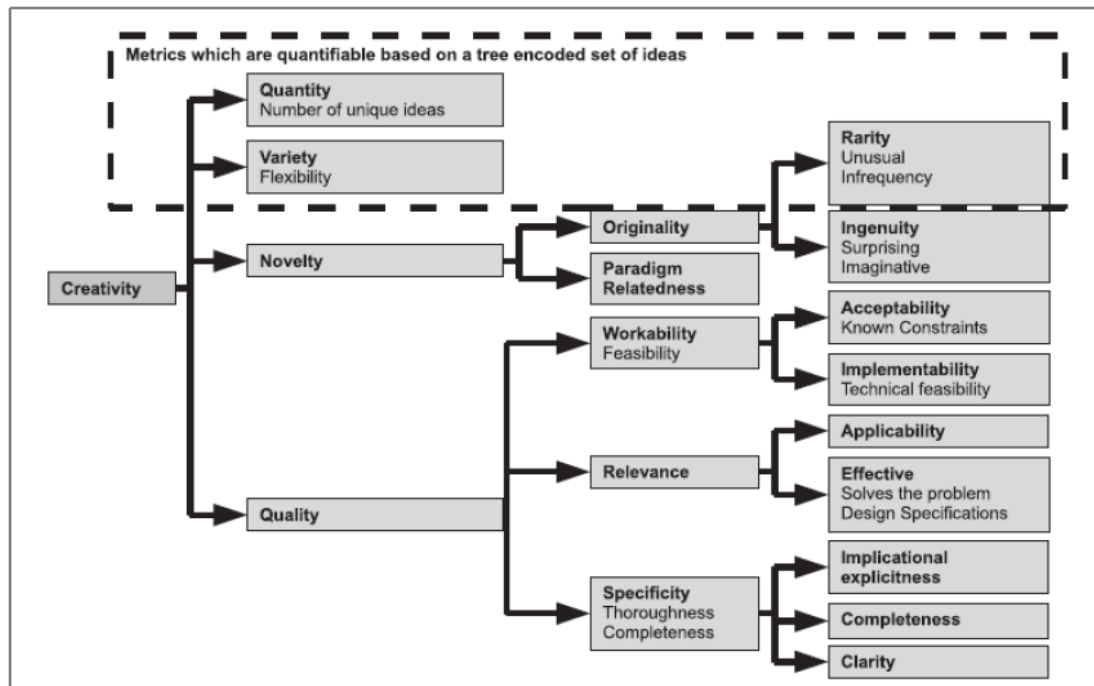


Figure 68: Arbre des critères – source : (Verhaegen et al., 2013)

Puis afin que chaque idée puisse être évaluée par un (ou des) critère(s), **plusieurs modes d'évaluations** sont largement évoquées par (Klein & Garcia, 2015). Les idées peuvent être notées, classées, ou encore sélectionnées parmi d'autres. **Pour sa simplicité d'utilisation, la notation semble être une approche davantage utilisée et probablement à privilégier.**

Aussi, les différents critères de chaque idée peuvent être notés selon une panoplie de **diverses échelles de mesures** (Ferioli, 2010, p. 56). Bien que le classement ordinal soit généralement considéré comme une mesure trop grossière pour expliquer les développements cruciaux des processus comme notamment lors des compromis (Islei & Lockett, 1991), (Ferioli, 2010, p. 109) retient ce type d'échelle pour procéder à l'évaluation. Inversement, en laissant potentiellement aux participants davantage de flexibilité, on peut supposer qu'un mode d'évaluation qui ne limite pas le choix à un certain nombre de valeurs qualitatives finies, par exemple comme les célèbres échelles de Likert à 5 ou 7 valeurs (Likert, 1932), pourrait donc être meilleur pour expliquer certains développements futurs. **Le recours à des évaluations de variables quantitatives semble donc préférable.**

Enfin, par la suite ou au préalable, **le type d'évaluateurs doit être déterminé** car aucun critère de créativité ne peut exister en l'absence de juges qui estimeront la valeur des idées émises en fonction de leurs attentes (Karni & Shalev, 2004). Là encore, il existe de nombreuses approches.

- L'autoévaluation qui est limitée à un seul vote et qui peut notamment manquer d'objectivité (T. M. Amabile et al., 1990). De plus, l'objectif reste de confronter des points de vue pour converger vers un projet collaboratif.
- Des utilisateurs qui sont couramment utilisés dans les entreprises (Ferioli et al., 2010). Or dans les phases amont de nos ateliers, les utilisateurs finaux ne sont que pas clairement définis puisque les sujets des projets collaboratifs, eux-mêmes, ne le sont pas.

- Des experts où leurs évaluations donnent des résultats relativement fiables (Lubart, 1994). Pour autant, ceux-ci ont tendance à reproduire ce qu'ils sont habitués ou à rechercher des conformément à leurs constatations habituelles (Besnard & Bastien-Toniazzo, 1999). De plus, la désignation des bons experts est une chose relativement difficile (T. M. Amabile, 1982) et cela nécessite de retenir que uniquement certaines personnes plutôt que d'autres. Or, ceci est paradoxal dans une démarche d'innovation collaborative et avant tout, collective.
- Des amateurs (non-experts) qui peuvent avoir un indice de corrélation plus important que les experts (Lu & Luh, 2012). Dans notre cas, les idées pouvant être assujetties à des contraintes de confidentialité, il n'apparaît pas possible de conserver cette option.
- Des grandes communautés plus larges que celles des participants à l'atelier (*crowdsourcing*). Dans notre cas, les idées pouvant être assujetties, là encore, à des contraintes de confidentialité, il n'apparaît pas possible de conserver cette option.
- Et enfin les participants présents. Sauf que sans aide externe, les participants ne sont pas les meilleurs juges et combinent rarement leurs préférences individuelles d'une façon optimale (Ariely et al., 2000), à moins qu'ils n'aient travaillé à la résolution d'un problème qui leur appartient de leur côté (Carrier et al., 2010). Compte-tenu de leurs postes et de leurs études pour une très grande majorité, on peut supposer qu'ils peuvent avoir un haut niveau d'abstraction. Or, ceci leur confère l'opportunité d'évaluer une idée plus précisément qu'un participant ayant un plus faible niveau (Mueller, Wakslak, & Krishnan, 2014). Par ailleurs, ce sont ces mêmes participants, qui potentiellement, pourront prendre la décision de s'engager dans un projet collaboratif en suivant.

Compte-tenu de la pertinence dans notre contexte de la dernière solution, **nous retenons cette dernière option qui consiste à inviter tous les participants à prendre la posture d'évaluateur.**

- **A propos de fiabilité du construit (2)**

Outre la fiabilité du construit, la validité est une condition nécessaire pour justifier la mise en place d'évaluations. Pour s'assurer de celle-ci, deux indices complémentaires sont utilisés.

- Pour étudier le degré d'association entre plusieurs évaluations mesurées par des variables quantitatives, on peut utiliser l'indice de fiabilité inter-évaluateurs comme le Coefficient de Corrélation Intra-classe (J. C. Nunnally & Bernstein, 1967, p. 196; Shrout & Fleiss, 1979).
- Pour évaluer la cohérence interne (ou la fiabilité) d'une échelle de mesures, on peut utiliser l'indice alpha de Cronbach (Cronbach, 1951) - comme récemment par (Montag-Smit & Maertz, 2017).

Nous verrons plus loin que dans notre mise en pratique que ces deux indices sont égaux (cf. p. 238).

D'une part disposant d'un moyen de rétrocontrôle individuel et d'autre part soutenant qu'il n'y a pas une bonne idée pour la totalité du groupe de participants mais que la bonne idée est celle qui motive à être poursuivie par la suite en plus petit effectif, nous avons privilégié la deuxième version de la CAT décrite dans la Voie C (cf. p. 161).

Notons ici que malgré toutes ces différentes manières de procéder, du point de vue méthodologie, à notre connaissance les évaluations sont traitées identiquement. C'est-à-dire qu'une fois le protocole validé et fiable, les évaluations sont collectées, agrégées et moyennées (parfois, certains critères sont pondérés).

Pour détecter une innovation, qui peut être le fruit d'un individu au profil atypique notamment dans les phases amont (ex : entrepreneur-innovateur, champion, lead-user, patron-atypique, etc. cf. p.70), de nouvelles voies pourraient se développer dans le cadre de recherche ultérieure.

- *La pondération du vote de certains individus qui pourraient avoir plus de poids que d'autres en fonction d'une série de critères préalablement définis.*
- *Des alternatives à la simple agrégation pour moyenniser les évaluations, visant à détecter des singularités d'opinions en temps réel.*

Nonobstant tous les travaux pour valider puis étudier les construits, notons qu'il existe des variabilités des comportements impactant l'évaluation durant une séance de créativité (Storme, 2013, p. 161). Malheureusement, l'étude de Martin Storme ne permet de quantifier ces dernières mais les qualifie en trois catégories, comme exemplifié en Tableau 46.

Type de variabilité	Description (exemples)	Référence
Intra-individuelle	Les juges les plus originaux sont ceux qui parviennent le moins bien à discriminer les différents niveaux d'originalité dans les productions à juger. Ceci s'explique par le fait que leurs compétences les handicaperaient pour mesurer les écarts entre les niveaux d'originalité moindres.	(Hood, 1973)
	Les sujets les plus créatifs étaient ceux qui parvenaient le mieux à identifier leurs meilleures idées sur le plan créatif : ils ont une meilleure capacité d'autoévaluation dans le domaine de la créativité.	(Silvia, 2008)
Inter-individuelle	L'âge du juge, en interaction avec l'âge du créateur qu'il juge, a une influence sur la façon dont il juge sa créativité.	(Knight & Parr, 1999)
	La ressemblance entre l'évaluateur de l'idée et l'auteur de l'idée conduit à une meilleure évaluation des idées par l'évaluateur, car elle facilite la communication entre l'auteur et l'évaluateur et conduit à partager la cognition puis à accroître la confiance interpersonnelle	(Block, Henkel, Schweisfurth, & Stiegler, 2016; McPherson et al., 2001)
Inter-situationnelle	Au plus le groupe perçoit qu'il est constitué d'experts en brainstorming, au moins l'évaluation (créativité, originalité, praticité) sera élevée	(Collaros & Anderson, 1969)
	En préambule de l'évaluation, le fait de fournir des consignes concernant la façon de juger la créativité, rend les individus plus attentifs à certaines informations qu'ils tendent à négliger habituellement.	(T. M. Amabile, 1982; Caroff & Besançon, 2008)

Tableau 46 : Types de variabilité et exemples issus de la littérature

b. En pratique

Pour la plupart des animateurs, ni l'application Tamashare[®], ni *IdeaValuation* n'étaient connues. Ce à quoi, se sont rajoutés la complexité de l'utilisation à distance et le principe de fonctionnement à distance où chaque participant travaille devant son ordinateur portable, immergé avec un casque et un microphone pour l'audio. Pour les aider, en plus d'une notice d'utilisation pour faciliter la connexion et des recommandations transmises par mail quelques jours plus tôt, une personne en charge du support informatique était localisée à Toulouse et nous avons nous-mêmes assuré ce support dans les locaux bordelais.

Compte-tenu de l'ensemble de ces éléments, nous avons préféré ne pas laisser aux participants le choix de décider quels critères d'évaluation choisir et ainsi les inciter à suivre un canevas d'évaluation prédéfini. Pour l'ensemble des raisons décrites précédemment, les critères retenus et les premières définitions de ceux-ci ont été convenues. Ces critères n'ont pas été pondérés. Seul le déroulé du canevas d'évaluation sera évoqué dans les protocoles expérimentaux suivants.

Pour chaque idée, les participants ont été invités à évaluer 4 critères complémentaires.

- **3 critères objectifs** évalués quantitativement sur une échelle continue de 0 à 100 :
 - **Originalité** : *Une idée originale doit se distinguer de l'existant, sortir de l'ordinaire, être hors du commun.*
 - **Faisabilité** : *On estime faisable, une idée qui est atteignable, réalisable d'un point de vue technique et économique*
 - **Potentiel marché (« potentialité »)** : *Une proposition à fort potentiel est synonyme de marchés éventuels sur lesquels elle peut se positionner.*
- **1 critère subjectif** évalué qualitativement de manière dichotomique (oui ou non) :
 - **Intérêt** : *Je suis intéressé : Je souhaite être tenu informé(e) des suites données à cette idée (projet, réunion, GT, etc.).*

Pour mener l'évaluation, le processus est itératif et a été répété afin de traiter l'ensemble des idées générées (soit 50 fois pour 50 idées), en Figure 69.

Nous avons choisi arbitrairement de commencer par traiter une cellule où se trouvaient le plus de propositions, par exemple la cellule A3, où 6 idées au total ont été générées. Puis, nous avons invité les participants à se focaliser sur une idée. Pour cela, nous avons sollicité l'auteur de la première idée afin qu'il puisse l'expliquer brièvement ici « *Session commune des DAS de plusieurs pôles* ». Au maximum, deux questions ou remarques ont pu être formulées à l'auteur de l'idée. Enfin, les participants sont invités à procéder à l'évaluation. Les trois premiers critères sont évalués en déplaçant via le curseur et le dernier en cliquant sur le bouton en dessous. Pour chaque participant, chaque idée évaluée reçoit une validation (symbole vert) et chaque idée jugée intéressante reçoit une étoile (symbole jaune). Par défaut, tous les critères sont à 0.

La stratégie sous-jacente était ici que les échanges soient volontairement peu nombreux avant l'évaluation, non pas pour des questions de temps mais pour s'assurer de conserver une vaste zone d'exploration. En effet, le fait d'échanger des idées dans un groupe réduit le nombre de domaines d'idées qui sont explorés par les participants (Kohn & Smith, 2011), et donc potentiellement uniformise leurs évaluations alors que nous étions à la recherche de dissensus.

Une fois l'ensemble de ces évaluations réalisées, les participants ont pu échanger et discuter librement. S'ils le désiraient, ils pouvaient modifier leurs évaluations. Puis, les participants peuvent accéder aux résultats des 5 meilleures idées évaluées avant la fin de la séance.

The screenshot displays the 'IdeaValuation by STAR' web application. The main content area features a table with the following structure:

Comment ?	1	2	3	4
Pour	Adhérent AV	Personnel AV / Animateur	Autre pôle/cluster	Autres (IRT, Collectivités, grand public, ...)
A Faire émerger des projets	5	2	6	4
B Imaginer de nouvelles collaborations entre nos deux sites	1	6		1
C Identifier les compétences du/des	6	3	3	
D Partager nos contacts de réseaux d'experts plus efficacement/ durablement	3	1	2	2
F Autres	3	2		

Below the table, there are three ideas listed with their IDs and descriptions:

- 103 Session commune des DAS de plusieurs pôles
- 88 créer des binômes partenariaux entre 2 pôles régionaux (un fournisseur de techno et un utilisateur) pour ébaucher des partenariats européens.
- 86 Team building/réunion nonformel entre les équipes des différents clusters/pôles

The right-hand side of the image shows a detailed view of the evaluation process. It includes the same table and idea list, but with additional features:

- Progress bars for 'Originality', 'Feasibility', and 'Potentiality'.
- A toggle switch for 'I am interested: I'd like to be informed of any follow up concerning this idea'.
- A 'SUBMIT EVALUATION' button.

Figure 69: Page dédiée à l'évaluation individuelle de l'ensemble des idées produites par les participants sur IdeaValuation

C. Etape de restitution

Contrairement au protocole précédent, dès le protocole 1, la phase de restitution (ou tout du moins une partie), a pu s’effectuer durant la séance. Aussi, la restitution devient une étape de la phase d’animation. Par exemple, les résultats des évaluations agrégées pour le premier atelier sont accessibles avec l’onglet « *Discover the results* », en Figure 70.

Cette page de résultats, mise sous la forme de tableau, fournit plusieurs informations intéressantes du point de vue des évaluations et des « meilleures » propositions au sens du groupe, selon les 4 critères proposés : originalité, faisabilité, potentiel marché et intérêt. *Cette mise en forme sera améliorée dans le protocole suivant de sorte à pouvoir accéder à la totalité des propositions de manière aisée.*

	#1	#2	#3	#4	#5
Interests	Mise en place de sessions de créativité par domaine de compétence	Former les animateurs du Pôle AV à utiliser les outils et méthodes de la créativité pour animer à leur tour des sessions d'émergence	Réunion de travail sur les thématiques pré-identifiés	Faire des fiches synthétiques sur les compétences de chacun	Faire des fiches synthétiques sur les compétences de chacun
Originality	Créer des clubs d'innovations	Organiser des rencontres entre nos adhérents et des étudiants	Demander aux entreprises de se présenter selon un format standard 'Pôle' de 2-3 diapos max	Former les animateurs du Pôle AV à utiliser les outils et méthodes de la créativité pour animer à leur tour des sessions d'émergence	Nouveau format de Tea-time: créer des workshops à distance sur une thématique de manière mensuelle pour nos adhérents
Feasible	Créer des clubs d'innovations	Organiser des rencontres entre nos adhérents et des étudiants	Partager les BDD des compétences ouvertement	Demander aux entreprises de se présenter selon un format standard 'Pôle' de 2-3 diapos max	Plus de réunions face to face avec les adhérents (1) avec les ProinPME (2) en plus des RDV ProinPME (coordination avec les RDV ProinPME)
Market potential	Créer des clubs d'innovations	Identifier les compétences avec Aeroteam	Mise à jour du CRM	Co-construire avec Madeeli & ADI l'annuaire des Pôles et clusters (déjà existant en plus!!)	Imaginer une collaboration avec des fonds d'investissements pour des levées de fonds pour nos PME

Figure 70: Résultats illustrant les différentes idées classées parmi le TOP5 selon les 4 critères

3. Analyses, bénéfices majeurs d’un EBS et limites majeures observées

Dans ce protocole 1, la nouveauté majeure a consisté à utiliser notre solution *IdeaValuation*, afin de supporter la facilitation des ateliers de créativité. Outre le fait que celle-ci permet de disposer d’un moyen de rétrocontrôle individualisé, instantané et compatible avec une utilisation à distance pour le groupe, les résultats observés dans le protocole 1 avec l’outil *IdeaValuation* présentent des différences dans les résultats observés dans le protocole 0.

Après avoir analysé quelques données accessibles *a posteriori* de l’atelier en se focalisant sur les différences des résultats observés entre l’utilisation d’un EBS par rapport aux pratiques d’animation manuscrite du protocole 0, nous présentons une synthèse des limites majeures observées dans le protocole 1.

A. Etape d'idéation

Grâce à *IdeaValuation*, certains résultats à l'issue de l'étape d'idéation sont plus facilement accessibles pour le chercheur-expérimentateur. Par exemple, on peut observer les résultats en termes de productivité du groupe sur les deux ateliers comparés à l'un de ceux observés dans le protocole 0, au Tableau 47. À la différence des études en psychométrie où la quasi-totalité des variables sont contrôlées, ici entre les deux protocoles, il est établi ici qu'une majorité des paramètres, définissant la créativité, diffèrent. Malgré cela, et en considérant ces précautions lors de la comparaison de ces analyses, il nous semble judicieux de comparer les résultats de ces ateliers avec ceux d'un des ateliers précédents lors du protocole 0. Nous tentons une comparaison succincte selon 4 dimensions clés en créativité, en reprenant les définitions illustrées précédemment (cf. p.146).

- **Produits imaginés** : Les idées se focalisent sur des objectifs connexes (à savoir l'émergence d'idées à développer dans la structure permanente). Les types de matrices de découverte sont identiques (problématique/utilisateur) mais les intitulés des problématiques et utilisateurs diffèrent, donc la nature des idées intrinsèques des produits imaginés également.
- **Individus participants** : les participants ont été à chaque fois des animateurs du pôle Aerospace Valley mais ce ne sont pas les mêmes qui ont participé aux deux protocoles. Les animateurs participants travaillent régulièrement ensemble, sans lien hiérarchique apparents.
- **Environnement** : la configuration dans le protocole 1 situe les participants à distance, ils utilisent un équipement informatique dont notamment un EBS alors que dans le protocole 0, les animateurs du pôle sont réunis en présentiel, sans EBS.
- **Processus** : identique pour l'idéation (20 minutes de génération individuelle d'idées).

Aussi, en supposant acceptable la comparaison, nous avons cherché à estimer deux critères décrivant la créativité : la fluidité (associée souvent à la productivité) et l'élaboration des idées par les participants.

Sur les 2 ateliers avec notre EBS, compte-tenu de la matrice choisie et du temps imparti de 20 minutes, nous observons que le nombre d'idées générées en moyenne par participant est assez similaire : 8,3 et 11,8 idées / participant. Ainsi, la fluidité de l'ensemble du groupe varie légèrement d'un groupe à l'autre. En revanche le nombre de mots utilisés en moyenne pour décrire les idées est relativement proche d'un atelier à l'autre avec 13,2 et 13,5 mots / idées en utilisant notre EBS (contrairement à 6,1 mots / idées en moyenne en utilisant les Post-it[®]). A noter également, que ceux-ci semblent liés au nombre de caractères utilisés.

Référence des ateliers		nb participants	nb idées	Estimation de la fluidité	Estimation de l'élaboration			
					nb mots décrivant les idées		nb caractères décrivant les idées	
				nb idées moyen par participant	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
Protocole 1 <i>(avec EBS & à distance)</i>	Atelier 1	6	50	8,3	13,2	8,3	84,6	57,4
	Atelier 2	6	71	11,8	13,5	11,2	88,6	73,1
Protocole 0 <i>(sans EBS et en présentiel)</i>		6	92	15,3	6,1	3,7	NC	NC

Tableau 47: Résultats en termes de productivité des participants

En considérant ces éléments, dans le protocole 1, il semble qu'**avec un groupe d'individus de 6 personnes situées à distance et utilisant un EBS, les participants ont généré presque deux fois moins d'idées en moyenne par individu.**

En revanche, il semble que les participants aient rédigé plus de mots et donc intuitivement élaboré davantage leurs idées. **Le fait d'écrire ses idées via un clavier d'ordinateur plutôt qu'avec un stylo pourrait ainsi améliorer à hauteur de deux fois plus l'élaboration des idées** (au regard du nombre de mots inscrits).

B. Etape d'évaluation

Pour analyser les résultats de l'étape d'évaluation, compte-tenu de sa ressemblance avec de nombreuses expérimentations tirées de la littérature, nous ne remettons pas en cause la validité du construit : c'est-à-dire que nous considérons donc l'erreur systématique relativement faible. Pour autant, nous mesurons l'erreur aléatoire induite notamment dans les évaluations relevées, ce qui peut être fait par le calcul du coefficient de corrélation intra-classes (ICC).

Etant donné que toute idée est évaluée par les évaluateurs qui le souhaitent de manière volontaire et selon nos 4 critères, les évaluateurs réalisant une évaluation peuvent être considérés comme des évaluateurs d'intérêt. Par ailleurs, ces évaluateurs sont identiques du début à la fin de l'expérimentation. Donc, le coefficient de corrélation intra-classes (ICC) doit être calculé à partir du modèle à deux facteurs mixtes (*two-way mixed*) (Koo & Li, 2016).

Par ailleurs, comme l'objectif de ces évaluations consiste à classer les idées et non pas à retenir celles au-dessus d'un certain seuil prédéfini, nous nous intéressons à la fiabilité d'homogénéité (*consistency*), qui ne considère pas dans son calcul la variabilité due à la répétition de la mesure. Enfin, comme nous souhaitons obtenir une meilleure fiabilité de mesure, nous utilisons l'ICC moyen (plutôt que l'ICC unique résultant de l'évaluation d'un seul individu) (H.-Y. Kim, 2013). Or, dans ces conditions, il se trouve que le calcul du coefficient de Cronbach est équivalent à celui de l'homogénéité moyenne des mesures (le coefficient α de Cronbach est un cas particulier de l'ICC). Ainsi, en considérant nos paramètres, **la fiabilité de la structure interne correspond à la fiabilité inter-évaluateurs.**

Avant de procéder au calcul, afin que les échelles de mesures entre les critères soient comparables, nous nous assurons que toutes les variables sont évaluées sur une échelle similaire. Les 3 critères objectifs sont évalués sur une échelle continue de [0 ;100] et le critère subjectif peut prendre un ensemble de deux valeurs {0 ; 100}.

Nous utilisons le logiciel IBM SPSS Statistics pour calculer ces indices, au Tableau 48.

	Atelier 1			Atelier 2		
	Coefficient α de Cronbach	Nb d'observations valides (évaluations considérées)	Nb d'éléments (évaluateurs)	Coefficient α de Cronbach	Nb d'observations valides (évaluations considérées)	Nb d'éléments (évaluateurs)
Qualité totale (sur 4 critères)	0,813	56	6	0,952	72	6
Qualité totale (sur 3 critères)	-0,037 *	42	6	0,632	54	6
Originalité	0,277	14	6	0,718	18	6
Faisabilité	-0,146 *	14	6	0,48	18	6
Potentiel marché	-0,731 *	14	6	0,447	18	6

Intérêt	0,262	14	6	- **	0	0
* La valeur est négative car la covariance entre les éléments est négative. ** Il n'y a pas d'éléments. Chacune des variables composantes possède une variance nulle et donc ne peut être utilisée.						

Tableau 48: Mesures de fiabilité des évaluations lors du protocole 1

Tout d'abord, on remarque qu'il y a eu peu d'observations valides pour chacun des critères pris indépendamment (N=14 pour l'atelier 1 et N=18 pour l'atelier 2). Pourtant, on comptabilise un total de 420 évaluations pour l'atelier 1 et 646 pour l'atelier 2 (non illustré sur le tableau), qui correspond respectivement à un tiers et la moitié des observations possibles. En effet, lorsqu'elle est traitée par un participant, chaque idée est automatiquement évaluée sur les 4 critères retenus. Aussi, par exemple pour l'atelier 1 qui comptabilise 50 idées avec 6 participants, le potentiel d'évaluations est de 6 évaluateurs x 4 critères x 50 idées = 1 200 évaluations au total, ou encore 4 critères x 50 idées = 200 évaluations possibles par évaluateur.

Aussi, on en déduit que **les observations des évaluateurs (= les évaluations) ne sont pas focalisées sur les mêmes sujets d'étude (= idées)**, donc le total d'observations valides pour le calcul du Coefficient α de Cronbach est limité. Avec plus ou moins de données, nous avons donc déterminé plusieurs coefficients α de Cronbach, en fonction de chaque critère : originalité, faisabilité, potentiel marché et intérêt. Pris indépendamment, et certainement en lien avec le faible nombre d'éléments (= évaluateurs), ces coefficients sont faibles ou non exploitables, excepté pour l'évaluation de l'originalité dans l'atelier 2, où $\alpha = 0.718$.

Pour illustrer, le coefficient α du critère intérêt lors de l'atelier 2 n'a pas pu être calculé à cause d'une variance nulle. En effet, en analysant brièvement les données, on observe que le critère d'intérêt n'a pas été utilisé par les participants durant l'atelier 2. Ceci explique le fait que le coefficient α de la qualité totale sur 3 critères dans le premier atelier subisse une forte variation : tous les participants ont donné la note de « 0 » à toutes les idées. Ainsi de nombreuses observations sont identiques. Concernant l'atelier 1, le critère d'intérêt α a été utilisé uniquement par un évaluateur. Bien que ce critère n'ait guère d'importance dans le cas du protocole 1 puisque l'objectif des ateliers est de générer des idées (et non pas des idées de projets collaboratifs), il est dommageable qu'il n'ait pas été utilisé. Cela aurait permis par exemple, d'explorer d'éventuelles corrélations entre ce critère plutôt inédit et les autres plus conventionnels. Quoi qu'il en soit, **soit le critère d'intérêt n'a pas été compris par les participants, soit il n'a pas été vu dans l'IHM.**

Puis, **ces évaluations involontaires du critère d'intérêt ont eu pour effet d'accroître artificiellement le coefficient α de la qualité totale sur 4 critères puisqu'il est déterminé à partir des évaluations des 4 critères.** On obtient $\alpha = 0.813$ et $\alpha = 0.952$. Par ailleurs, on peut noter que le nombre d'observations est plus important puisque chacune des idées étant obligatoirement évaluée sur les 4 critères, le nombre d'observations valides utilisé correspond à la somme des observations valides pour chaque critère (4 observations valides pour chaque critère pris isolément x 14 = 56 observations valides pour l'atelier 1 et 4 observations valides pour chaque critère pris isolément x 18 = 72 observations valides pour l'atelier 2).

Enfin, on peut observer que **le coefficient α de la qualité totale sur 3 critères dans l'atelier 1 n'est pas exploitable.** Dans l'atelier 2, celui-ci est tel que $\alpha > 0,6$, c'est-à-dire que les participants ont un faible indice de fiabilité inter-évaluateurs, mais qui peut être acceptable notamment dans les recherches exploratoires (J. Nunnally, 1978, p. 1978).

Pour autant, dans ce contexte où les animateurs collaborent régulièrement ensemble, ils devraient former un groupe plutôt homogène dans l'évaluation avec des coefficients de Cronbach plutôt élevés (Cicchetti, 1994). Or, les évaluations semblent hétérogènes. Aussi, quel que soit le(s) critère(s) retenu(s), ces indices de fiabilités sont à considérer comme étant plutôt faibles dans notre contexte d'évaluation des idées.

Un des enjeux consiste donc à améliorer l'indice de fiabilité inter-évaluateurs dans les protocoles suivants (par exemple, en suivant la Consensual Assessment Technique (CAT) de Teresa Amabile). De plus, les participants seront invités à évaluer autant d'idées que possible dans la mesure où ils le souhaitent afin d'augmenter le nombre d'observations valides.

C. Synthèse des limites majeures et bénéfiques observés lors des expérimentations du protocole 1

Nous proposons une synthèse des limites majeures précédemment évoquées, au Tableau 49.

Stade du processus	Limites majeures et bénéfiques observés
Etape d'idéation	Les participants semblent générer presque deux fois moins d'idées en moyenne par individu dans un atelier à distance à l'aide d'un EBS que lors d'un atelier en présentiel avec des Post-it®.
	Les idées rédigées avec un clavier d'ordinateur à l'aide d'un EBS à distance semblent être près de deux fois plus élaborées que celles manuscrites sur des Post-it® en présentiel.
Etape de traitement	Le facilitateur choisit arbitrairement l'ordre dans lequel les idées doivent être traitées (<i>idem P0</i>).
	Les observations des évaluateurs (= les évaluations) ne sont pas focalisées sur les mêmes sujets d'étude (= idées).
Etape de restitution	Sans aide spécifique ou conseil spécifique lors de l'évaluation, les échantillons utilisés pour calculer les indices de fiabilité inter-évaluateurs sont faibles voire inexploitable.

Tableau 49: Synthèse des limites et bénéfices majeurs rencontrés dans le protocole 1

En prenant en compte ces limites observées dans ce protocole, nous déployons le protocole 2.

IV. Protocole 2 : Expérimentation de notre EBS (*IdeaValuation*) en présentiel

Contrairement aux précédents, le protocole 2 s'est appliqué à une seule expérimentation. Suite à un déménagement de locaux, les animateurs de l'équipe aquitaine de Pôle Aerospace Valley ont été co-localisés avec les personnels aquitains de l'équipe de l'Institut de Recherche Technologique Saint-Exupéry (IRT Saint Exupéry). Nous avons saisi cette opportunité pour mettre en œuvre un atelier de créativité entre ces animateurs pour imaginer des moyens de collaborations réciproques. Cet atelier a également permis de déployer *IdeaValuation* en présentiel. L'objectif recherché de l'atelier consistait à faire émerger des idées de collaborations entre les deux structures.

1. Méthodologie mise en place

A la différence des ateliers menés dans le protocole 1, celui-ci s'est réalisé en présentiel avec des animateurs ne travaillant ni ensemble quotidiennement, ni dans la même structure mais pouvant rencontrer des problématiques communes. En revanche, ici encore l'objectif de la rencontre consistait à faire émerger simplement des idées de collaborations entre deux structures (et non pas des idées de projets collaboratifs).

Dans ce protocole expérimental, la modification majeure apportée a consisté à tenter de fiabiliser davantage l'évaluation grâce notamment à l'introduction d'une échelle de notations et de définitions précises concernant les évaluations de chaque proposition. Les différentes étapes de la phase d'animation sont précisées au Tableau 50.

Animation (à distance)	Cadrage	Présentation des participants	30 min
		Présentation des problématiques	5 min
	Connexion & enregistrement des participants		5 min
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (<i>icebreaker</i> , règles brainstorming)	5 min
		Génération d'idées	20 min
	Traitement	Evaluation individuelle des idées en fonction d'une échelle de notations par critère et des définitions	2h05
		Discussions / échanges	
Résultats (TOP 5 sur plusieurs critères)			

Tableau 50: Etapes lors de la phase d'animation dans le protocole 2


2. Phase d'animation : modifications majeures de l'étape de traitement

En créativité, pour augmenter les indices de fiabilité inter-évaluateurs, Teresa Amabile a développé la technique de l'évaluation consensuelle (ou *Consensual Assesment Technique - CAT*) (T. M. Amabile, 1982).

Cette pratique consiste à donner aux experts évaluateurs une définition minimale et consensuelle de la créativité en préambule des évaluations. Ainsi, les mesures récoltées dans les évaluations sont plus fiables et pertinentes (J. C. Kaufman, Baer, & Cole, 2009; J. C. Kaufman, Baer, Cole, & Sexton, 2008; J. C. Kaufman, Gentile, & Baer, 2005). Il existe deux versions de la CAT (Galati, 2015).

- Soit tous les votants cherchent à atteindre un consensus en échangeant et un vote unique est réalisé. On reconnaît ici la Voie B (cf. p.161).
- Soit la note de chaque votant est exprimée individuellement puis est moyennée avec les autres évaluations. On reconnaît ici la Voie C (cf. p.161).

Aussi, suivant ces recommandations, nous avons intégré des définitions précises des critères d'évaluation. Durant l'étape de traitement, nous avons explicité et projeté celles-ci aux participants, en Figure 71. De plus nous avons insisté sur l'utilité du critère d'intérêt en l'adaptant à la génération d'idées de collaborations.



3 critères d'évaluation :

- **Originalité** : Une idée originale doit se distinguer de l'existant, sortir de l'ordinaire, être hors du commun.
- **Faisabilité** : On estime faisable, une idée qui est atteignable, réalisable d'un point de vue technique et économique.
- **Potentialité** : Une proposition à fort potentiel est synonyme de marchés éventuels sur lesquels vous avez l'impression qu'elle peut se positionner.

1 critère d'intérêt :

- **Je suis intéressé(e)** : Je souhaite m'engager à participer à des futurs échanges concernant les suites données à cette idée (réunion, groupe de travail, ...).

Figure 71: Définitions des critères projetées aux participants

En plus de ces définitions, nous avons cherché à établir une échelle de notations permettant de fournir des points de repères aux participants lorsqu'ils évaluent les propositions. Aussi, les participants continuent à évaluer chaque idée quantitativement sur les 3 premiers critères de 0 à 100 points, mais avec un référentiel commun d'évaluation, en Figure 72. Cette pratique ne s'inscrit pas directement dans les recommandations de la CAT mais consiste à créer un langage partagé, reconnu comme utile par exemple pour transférer ses sentiments d'une personne à l'autre (Islei & Lockett, 1991).

Que ce soit au niveau des définitions des critères ou bien via les échelles de notations, nous avons ainsi cherché à apporter des précisions aux participants évaluateurs. Celles-ci sont à considérer comme des conseils, qui sont pertinents à condition que le conseiller soit reconnu comme étant de confiance (Kuhn & Sniezek, 1996; Van Swol & Sniezek, 2002).

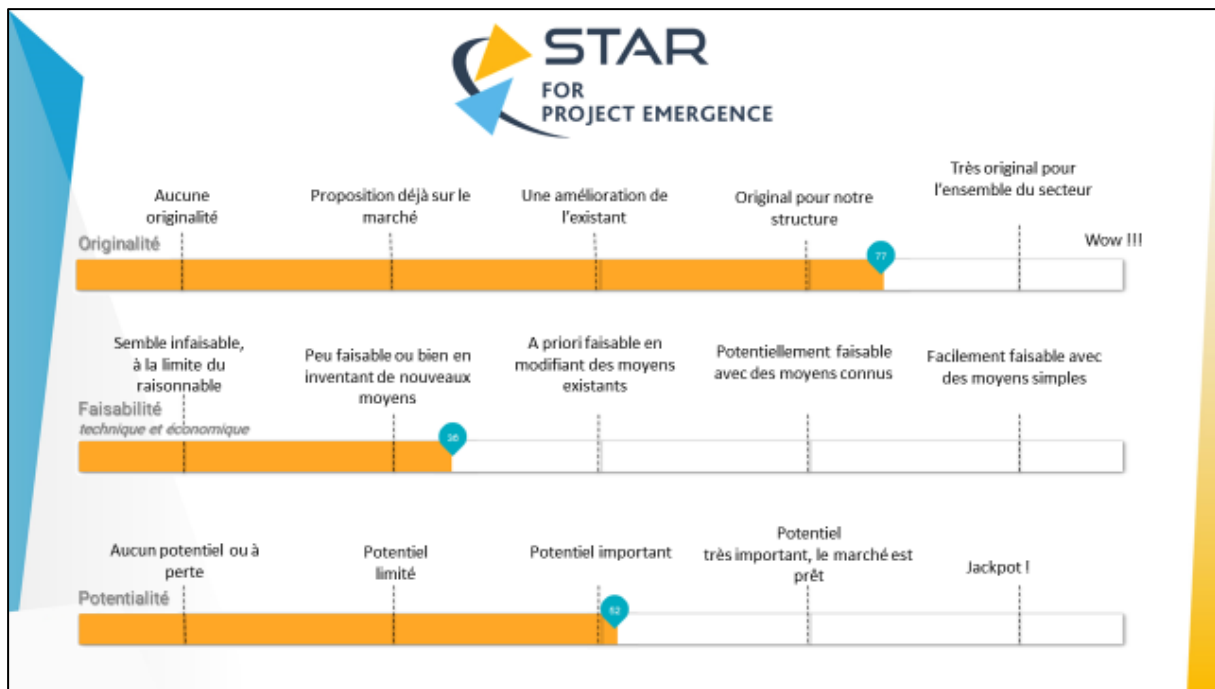


Figure 72: Echelles de notations proposées pour évaluer les idées

Nous analysons les résultats de ces modifications majeures dans la section suivante.

3. Analyse et limites observées

A travers l'analyse de données issues des expérimentations, dans une visée exploratoire nous focalisons notre attention sur l'étape d'idéation. Puis, suite à l'intégration d'une procédure similaire à la CAT, nous analyserons les résultats observables sur les coefficients de fiabilité inter-évaluateurs. Enfin, une synthèse de ces observations est proposée.

A. Etape d'idéation

Les 9 participants ont proposé en 20 minutes un total de 76 idées. Parmi ces 76 idées, six d'entre elles sont des doublons proposés par les mêmes personnes, soit un total de 70 idées uniques. L'objectif est similaire à celui du protocole 1 (i.e. génération d'idées de collaboration). Aussi, à objectif et contexte d'utilisation reposant sur l'utilisation d'un système d'EBS également, on remarque que la productivité reste dans le même ordre de grandeur que le Protocole 1 : 7,8 idées contre 8,7 idées en moyenne par participant.

Par ailleurs, les idées générées durant l'étape d'idéation rencontrent des limites d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

Quantitativement, on observe une **diminution de la production d'idées au cours de la génération d'idées**. Le nombre d'idées générées au cours est discrétisé par intervalle de 2 minutes, en Figure 73.

Sans action de la part du facilitateur, nous avons observé à plusieurs reprises cette chute de la productivité à diverses reprises (Ambrosino, Daniel, et al., 2017; Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017), que nous avons nommée : « *falaise créative* ». Celle-ci semble correspondre à un épuisement des idées ou à un relâchement de la part des participants, compte-tenu de la fin du temps imparti à cette étape.

Nous introduisons des solutions pour éviter d'observer cette falaise de la créativité dans les protocoles 4 et 8 notamment. Ces solutions consistent à conseiller les participants durant cette étape.

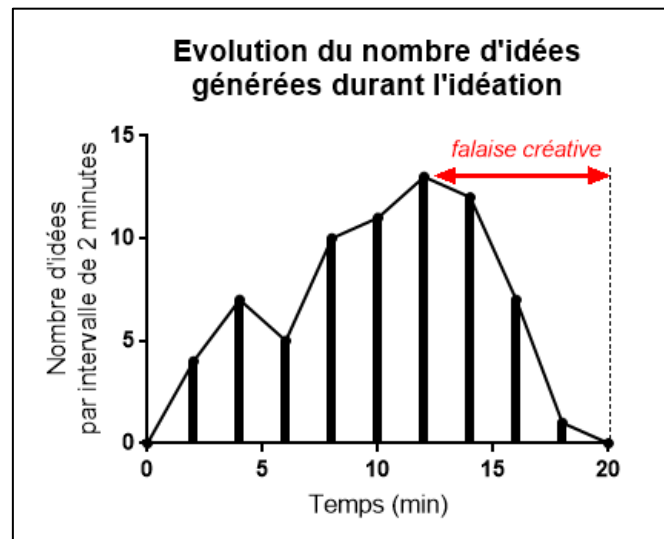


Figure 73: Evolution du nombre d'idées générées par le groupe durant l'étape d'idéation

Les travaux de (Göpelt, Lehmann, Krieger, & Witte, 2016) réalisent une analyse qualitative en observant que les premières idées sont généralement moins créatives que les dernières. Nous tentons ici de vérifier cette assertion suivant notre protocole, en complément d'une série de tests statistiques, présentés durant la conférence ICED (*International Conference on Engineering Design*) (Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017).

Pour cela, nous considérons ici uniquement les idées évaluées par au moins 3 participants (sur un total de 9 participants), soit $n=37$. Nous avons interprété successivement deux hypothèses.

H1 : Au plus les idées sont générées tardivement, au moins elles sont évaluées comme créatives.

Nous considérons les instants de génération des idées comme un facteur d'étude quantitatif et la note moyenne des idées comme une variable de réponse quantitative. Nous appliquons un test de Pearson pour observer une éventuelle corrélation. On obtient $r = -0.2615$ et une valeur- p , telle que $p = 0,1180$. Or $p > 0,05$, donc on ne peut conclure sur l'hypothèse H1.

Pour autant, il semble que les idées les moins bien notées ont été générées plutôt après 8 minutes, en Figure 74. Pour vérifier cela, nous proposons une nouvelle hypothèse.

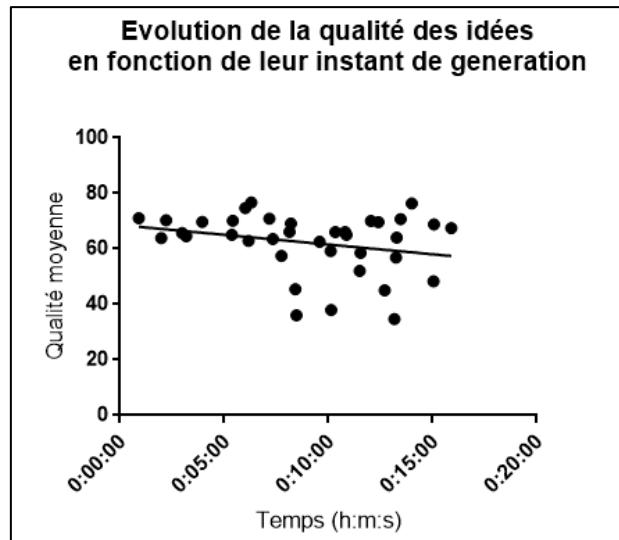


Figure 74: Evolution de la qualité des idées en fonction de leur instant de génération

H2 : Il y a une différence significative d'évaluation entre les solutions générées avant 8 min et les solutions générées après 8 min.

Cette fois, nous considérons comme facteur d'étude deux groupes de données indépendants : les idées générées entre [0min ;8min[(n=14) et les idées générées entre [8min ;20min[(n=23). Nous appliquons un test de Mann-Whitney pour vérifier une différence dans l'évaluation des idées. On obtient $U = 93$ et $p = 0.0326 < 0,05$.

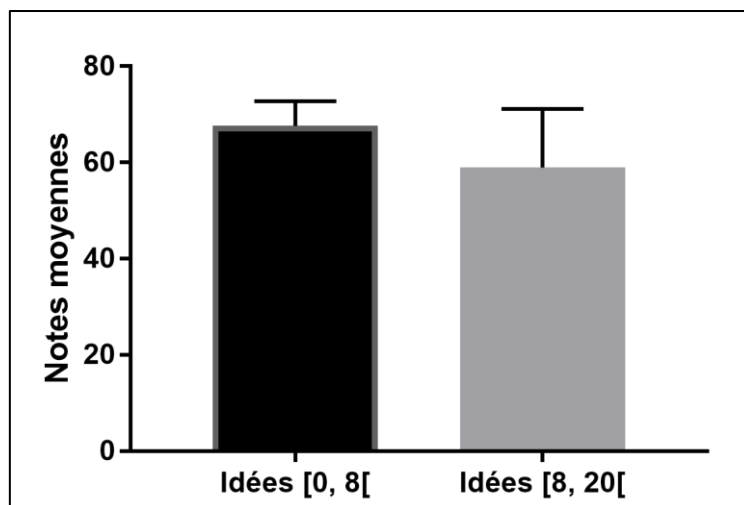


Figure 75: Moyennes et écart-types en fonction des intervalles de génération d'idées

Nous observons donc une différence significative d'évaluation entre les idées si elles ont été générées avant 8 minutes et si elles ont été générées après 8 minutes. Globalement, **les idées générées avant 8 minutes ont été évaluées de meilleure qualité que les idées générées après 8 minutes**. En ce sens, nous vérifions et précisons l'assertion de (Göpelt et al., 2016).

Donc qualitativement, les idées générées avant 8 min sont plutôt évaluées comme étant d'une meilleure qualité créative que celles générées en suivant. Nous introduisons des solutions pour pallier ce constat et ainsi tenter d'optimiser la deuxième partie du temps consacré à l'étape d'idéation dans les protocoles 4 et 8.

B. Etape d'évaluation

a. Vérification des effets positifs de la CAT + échelles communes de notation

Dans ce protocole, nous avons notamment intégré le pratique de la CAT et créé une échelle de notation commune afin d'augmenter les coefficients inter-évaluateurs. Il convient de vérifier si ceux-ci sont exploitables voire plus élevés.

Tout d'abord, comme lors des ateliers réalisés dans le protocole précédent, le nombre d'observations valides reste assez faible par rapport au potentiel total d'évaluations, en Tableau 51.

Durant cet atelier, 9 participants ont généré 70 idées uniques. Potentiellement, on aurait donc pu collecter 9 évaluateurs x 4 critères x 70 idées = 2520 évaluations, correspondant donc *in fine* à 280 observations potentielles. Or, nous n'avons pas eu le temps de traiter toutes les idées dans le temps imparti, parmi les 70 idées, seules 48 idées ont pu être évaluées durant la séance au moins par un participant. De plus, le nombre d'observations retenues est peu élevé et s'explique notamment du fait que deux des participants ont reçu des appels téléphoniques et n'ont donc pas pu évaluer les idées simultanément (il s'agissait des deux directeurs de chaque structure). Aussi, on constate que seules 4 idées ont pu être évaluées par l'ensemble des 9 participants. Ainsi, pour le calcul du coefficient α de chaque critère pris indépendamment pour l'ensemble du groupe de participants, on utilise $N=4$. On obtient ainsi $\alpha = 0.504$, ce qui est faible.

	Coefficient α de Cronbach	Nb d'observations valides (évaluations considérées)	Nb d'éléments (évaluateurs)
Qualité totale (sur 4 critères)	0,504	16	9
Qualité totale (sur 4 critères) (en supprimant un évaluateur)	0,608	24	8
Qualité totale (sur 4 critères) (en supprimant deux évaluateurs)	0,700	40	7
Qualité totale (sur 3 critères)	0,728	12	9
Originalité	0 *	4	9
Faisabilité	0,027 *	4	9
Potentiel marché	0,669	4	9
Intérêt	0,691	4	9

* Le déterminant de la matrice est proche de 0.

Tableau 51: Mesures de fiabilité des évaluations lors du protocole 2

Par ailleurs, en omettant un premier évaluateur dans le calcul (qui se trouve être un des deux directeurs), on obtient un $\alpha = 0.608$. En omettant une nouvelle fois, un autre évaluateur dans le calcul (le directeur de l'autre structure), on obtient un $\alpha = 0.7$ qui est calculé à partir de 40 observations de 7 évaluateurs (et non pas 16 de 9 évaluateurs). En recherche exploratoire, on considère un coefficient α exploitable, si $\alpha > 0,6$ (J. Nunnally, 1978), ce qui est le cas ici en omettant deux évaluateurs. De plus, bien que les préceptes de la CAT soient utilisés préalablement à chaque évaluation, par notre rôle de facilitateur, nous avons systématiquement opté pour la posture d'avocat du diable, permettant d'amener le groupe à réagir à la recherche de singularité d'opinions, et ce pour accroître et révéler les dissensus éventuels. Cette posture

peut aller à l'encontre d'une évaluation uniformément consensuelle et indirectement d'un coefficient α élevé.

Ainsi, dans notre étude, il nous apparaît que l'on peut exploiter ce coefficient, dont la valeur est à considérer comme étant plutôt élevée compte-tenu du contexte. Pour compléter, le fait qu'en omettant dans le calcul les deux directeurs, on obtienne globalement des évaluations inter-participants plus fiables est un résultat original.

Ce résultat pourrait laisser supposer des relations d'implication entre les évaluations réalisées et la personne auteur(e) de l'idée. Des recherches futures pourraient se focaliser sur le lien entre les évaluations des individus et leurs caractéristiques intrinsèques.

En considérant uniquement 7 évaluateurs, compte-tenu de cette valeur du coefficient ($\alpha=0,700$), on peut considérer que la moyenne des évaluations attribuées par ceux-ci est bien représentative des qualités respectives des 40 observations, c'est-à-dire des 10 idées. Ces idées représentent 20,83% du nombre total d'idées évaluées. Par extension, on peut considérer que les évaluations attribuées aux autres idées peuvent être également moyennées.

Hormis concernant le protocole 8, dans les protocoles suivants les coefficients Cronbach α ne sont pas précisés à cause d'un nombre insuffisant d'observations communes à tous les évaluateurs.

b. Analyse des évaluations

Compte-tenu du fait que les indices de fiabilité inter-évaluateurs soient exploitables, nous proposons d'analyser plus en détail l'étape de traitement des idées, puis d'étudier d'éventuelles corrélations entre les évaluations.

D'une part compte-tenu du nombre d'idées générées et du temps imparti, **il ne nous a pas été possible de procéder avec l'ensemble des participants à l'évaluation de toutes les idées.** Seules 48 d'entre elles ont pu faire l'objet d'une évaluation, soit 69% durant la séance. Malgré l'accessibilité aux idées après la séance via l'outil *IdeaValuation* en ligne, aucun participant n'a évalué d'autres idées. *Le temps étant toujours limité à des interventions sur une demi-journée, nous introduisons des solutions compatibles avec cette contrainte pour y remédier dans les protocoles 4 et 6 notamment. Cette solution consiste à ce que les participants procèdent à un screening des idées afin de prioriser les idées à débattre.*

D'autre part, plusieurs participants nous ont exprimé **leur frustration de ne pas pouvoir débattre davantage des idées avant de les évaluer.** Certains nous ont confié qu'étant donné qu'ils n'échangent que très peu à propos de chaque idée, ils pourraient effectuer l'atelier de manière asynchrone depuis leur bureau. Ainsi, l'objectif de socialisation des idées n'a pas été rempli pour certains participants. Nous avons fait initialement ceci pour s'assurer que les évaluations entre les participants ne s'uniformisent pas au gré des échanges. *Compte-tenu de ces remarques, nous modifions les prochains protocoles expérimentaux en ce sens afin de laisser davantage de temps aux échanges.*

Nous cherchons à vérifier que cette frustration n'introduit pas de biais dans le processus d'évaluation. En d'autres termes, par exemple, il est question de s'assurer que les notes attribuées ne soient pas plus (ou moins) clémentes au cours de l'étape d'évaluation individuelle. Pour cela, nous conjecturons l'hypothèse suivante :

H1 : Les évaluations en termes d'originalité, faisabilité, potentiel marché et intérêts ne sont pas liées à l'instant où elles sont effectuées.

On considère comme facteur d'étude la variable mesurant l'instant en seconde où une évaluation est réalisée. Dans un premier temps, on considère les trois critères d'originalité, faisabilité et potentiel marché. Ces variables sont toutes quantitatives, on applique donc un test de corrélation de Pearson. Dans un deuxième temps, on considère la variable d'intérêt qui est qualitative ordinaire et on applique donc un test de corrélation de Spearman.

	Originalité [0 ; 100] vs dateVote (s)	Faisabilité [0 ; 100] vs dateVote (s)	Potentiel marché [0 ; 100] vs dateVote (s)	Intérêts {0 ;1} vs dateVote (s)
Pearson r	0,01585	-0,1603	-0,01264	-
Spearman r	-	-	-	0,1645
Valeur-p	0,7943	0,008	0,8353	0,0065

Tableau 52: Corrélations entre l'instant de l'évaluation et les évaluations effectuées

En Tableau 52, deux valeur-p sont telles que $p > 0,05$, donc nous ne pouvons conclure pour les liens supposés entre l'instant d'évaluation et les notes attribués sur les critères d'originalité et de potentiel marché. En revanche, deux résultats sont exploitables avec une valeur-p inférieure à 0,05 (en gras). On observe qu'il existe une très faible corrélation entre les notes attribuées pour la faisabilité et l'instant où sont réalisées les évaluations ($r = - 0,160$). On observe également une très faible corrélation entre les intérêts et l'instant où ils sont déclarés ($r=0,1645$). Ces corrélations étant relativement peu élevées, nous pouvons conclure partiellement sur la véracité en partie de l'hypothèse H1 : **les notes de faisabilité et les intérêts attribués sont significativement corrélés avec les instants où sont réalisées ces évaluations, mais la taille de l'effet de corrélation n'est pas importante.**

Enfin, nous avons émis et testé une série d'hypothèses concernant des éventuelles corrélations des différents évaluations (Ambrosino, Masson, Abi Akle, et al., 2017). Plusieurs propriétés intrinsèques à l'évaluation des participants ont été observées :

- Il existe une corrélation significative entre les notes attribuées pour les 3 critères sur 100 et le nombre d'intérêts total collectés. Le test de Mann Whitney obtient $U=8176$, $U=10688$ et $U=8615$ avec des valeur-p inférieures à 0,001. En d'autres termes, **plus des idées ont des bonnes évaluations, plus elles ont suscité l'intérêt des participants.**
- Il existe une corrélation significative entre le nombre d'intérêts collectés par idée et la divergence des notations mesurées avec un écart-type. Le coefficient r de Pearson varie de 0,33 à 0,50 selon le critère considéré. En d'autres termes, **plus une idée reçoit des notes très divergentes, plus l'idée suscite l'intérêt des participants.** Ce constat appuie d'autant plus l'importance d'adopter une posture d'avocat du diable, puisque les participants sont intéressés par les idées qui ne font pas consensus en matière d'évaluation.
- Il existe une différence significative dans les évaluations d'intérêts des participants et la durée nécessaire à la discussion précédant l'évaluation de chaque idée. En considérant deux groupes de données indépendants, le test t (ou test de Student) montre $t = 4,54$, $df = 270$ avec $p < 0,001$. En d'autres termes, **au plus une idée entraîne une discussion longue, au plus les solutions évaluées sont perçues comme intéressantes.**

C. Synthèse des limites majeures et corrélations observées lors du protocole 2 (EBS en présentiel)

Nous proposons de synthétiser quelques corrélations observées, au Tableau 53.

Corrélations observées
Les notes de faisabilité et les intérêts attribués ne sont pas significativement corrélés avec les instants où sont réalisées ces évaluations.
Plus les idées ont des bonnes évaluations, plus elles ont suscité l'intérêt des participants.
Plus une idée reçoit des notes très divergentes en termes d'écart-type, plus l'idée suscite l'intérêt des participants.
Plus une idée entraîne une discussion longue, plus les solutions évaluées sont perçues comme intéressantes.

Tableau 53: Synthèse de quelques corrélations observées dans le protocole 2

Nous proposons également une synthèse des limites majeures précédemment évoquées, au Tableau 54.

Stade du processus	Limites majeures observées
Etape d'idéation	La production d'idées chute au cours de la génération d'idées. On observe une falaise créative au niveau du groupe après une douzaine de minutes.
	Les idées générées dans les 8 premières minutes de l'idéation ont été évaluées comme étant de meilleure qualité que les idées générées après.
Etape de traitement	Le facilitateur choisit arbitrairement l'ordre dans lequel les idées doivent être traitées (<i>idem P0+P1</i>).
	Le temps imparti et le nombre d'idées ne permettent pas de traiter avec l'ensemble des participants toutes les idées.
	Certains participants ont exprimé leur frustration de ne pas pouvoir débattre davantage des idées avant de les évaluer.

Tableau 54: Synthèse des limites majeures rencontrées dans le protocole 2

Compte-tenu de ces éléments, nous avons souhaité proposer un nouveau protocole expérimental, le protocole 3, qui plus est cette fois, appliqué notamment à des cas d'émergence de projets inter-filières.

V. Protocole 3 : Déploiement de notre EBS (*IdeaValuation*) sur 6 expérimentations dans un contexte d'interclustering

Le protocole 3 a permis de rendre plus robuste nos animations supportées par l'outil *IdeaValuation* au travers de 6 expérimentations, dont 5 ayant pour objectif de faire émerger des projets collaboratifs entre filières distinctes. Nous ne traiterons pas de l'expérimentation restante ici.

Parmi ces 5 expérimentations, 4 d'entre elles se sont déroulées simultanément lors d'un évènement régional organisé à La Rochelle en Mars 2017 par l'Agence de Développement et d'Innovation en Nouvelle-Aquitaine : « Les Etapes de l'Innovation Interclustering³⁵ ». Tout comme le projet H2020 NEPTUNE (cf. p.101), cet évènement visait à identifier des projets collaboratifs inter-filières à destination de la croissance bleue (lien site ADI). Nous avons participé en amont à l'organisation de 4 ateliers de créativité des thématiques en lien avec la croissance bleue et nous avons formé au moins un animateur par pôle ou cluster leader. Ces ateliers ont été facilités par des animateurs tiers, formés au préalable à la méthodologie STAR, et nous avons pu intervenir en support tout au long des ateliers. Ceux-ci ont mobilisé plus de 120 personnes sur une journée, en Figure 76.

- Atelier 1 : Energies Marines Renouvelables (*leader : ADI N-AQ*), 41 participants
- Atelier 2 : Surveillance & Aménagement du littoral (*leader : Aerospace Valley*), 25 participants
- Atelier 3 : Nautisme, Refit et Glisse (*leader : EUROSIMA*), 30 participants
- Atelier 4 : Biomimétisme pour l'habitat durable (*leader : CREAHD*). 25 participants

La cinquième expérimentation de ce protocole 3 s'est déroulée dans le cadre de la création du « Club Innovation : La Mine » piloté par le Syndicat Mixte DECOSET (DEchetteries COLlectes SElectives Traitements), et en partenariat avec le Pôle Aerospace Valley. Le syndicat mixte DECOSET étant reconnu comme « Territoire Zéro Déchet, Zéro Gaspillage », cela faisait plusieurs mois que nous avons entamé une collaboration, dans l'objectif d'ouvrir de nouveaux marchés potentiels pour les adhérents Aerospace Valley via l'émergence de projets collaboratifs inter-filières. En effet, concernant cet atelier, les adhérents du pôle participants évoluent dans les systèmes embarqués tandis que les structures proches de DECOSET évoluent dans la gestion des déchets. A noter que dans le cadre de cette initiative, nous avons facilité un premier atelier dans le protocole 3 (Atelier : La déchèterie du futur) et un second dans le protocole 4 (Atelier : Tri à la source des bio-déchets).

³⁵ <https://www.adi-na.fr/events/etape-de-linnovation-interclustering>



Figure 76: Photo prise lors de la pause déjeuner des participants - source : ADI Nouvelle-Aquitaine

1. Méthodologie mise en place

Lors des 5 ateliers, les participants ont accédé à l'outil *IdeaValuation* via des tablettes Samsung Galaxy Tab A et des connexions par plusieurs routeurs 3G-Wi-Fi. A cause d'une série d'incidents techniques fortuits lors de la connexion des participants, les durées consacrées à la génération d'idées ont dû être prolongées dans plusieurs ateliers (jusqu'à 50 min pour un atelier en comptant une pause de 20 minutes).

Le protocole expérimental 3 a tenu compte des remarques des participants concernant les étapes de traitement : il faut accorder davantage de temps aux échanges discussions avant l'évaluation des idées. Pour cela, davantage d'échanges et discussions précèdent l'évaluation, en Tableau 55.

Animation (à distance)	Cadrage	Présentation des participants (tour de table ou 2 diapositives)	30 min - 1h15	
		Présentation des problématiques	35 min	
	Connexion & enregistrement des participants		5 min	
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (<i>icebreaker</i> , règles brainstorming)	5 min	
		Génération d'idées	20 min - 50 min	
	Traitement (permutation des étapes)	Discussions / échanges		1h40 - 1h55
		Evaluation individuelle des idées en fonction d'une échelle de notations par critère et des définitions		
		Résultats (TOP 5 sur plusieurs critères)		

Tableau 55: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 3

2. Phase d'animation : modifications majeures

A. Etape de cadrage

Compte-tenu du nombre important de participants à chacun de ces ateliers (entre 24 et 42), la configuration des salles a permis d'installer les participants en rangée. Ceux-ci étant cette fois, des adhérents aux profils industriels qui ne se connaissaient pas. Aussi, dans ce protocole nous avons dû consacrer une partie de l'atelier aux présentations respectives des participants. **Conformément aux constatations faites lors d'expérimentations conduites dans le protocole 0, la présentation de chaque participant avec des diapositives support de chaque participant est appréciée mais reste longue compte-tenu du temps imparti (1h15).**

B. Etape de traitement des idées

Suite aux remarques rencontrées dans le protocole précédant, nous avons consacré davantage de temps aux échanges et discussions avant de procéder aux évaluations individuelles. L'objectif recherché est donc que les participants puissent explorer, échanger et débattre des idées avant de les évaluer. Ce changement est pris en compte et, est illustré dans le fonctionnement de l'étape de traitement des idées, en Figure 77.

Se révélant satisfaisant à l'usage, ce mode de fonctionnement est conservé dans les protocoles suivants.

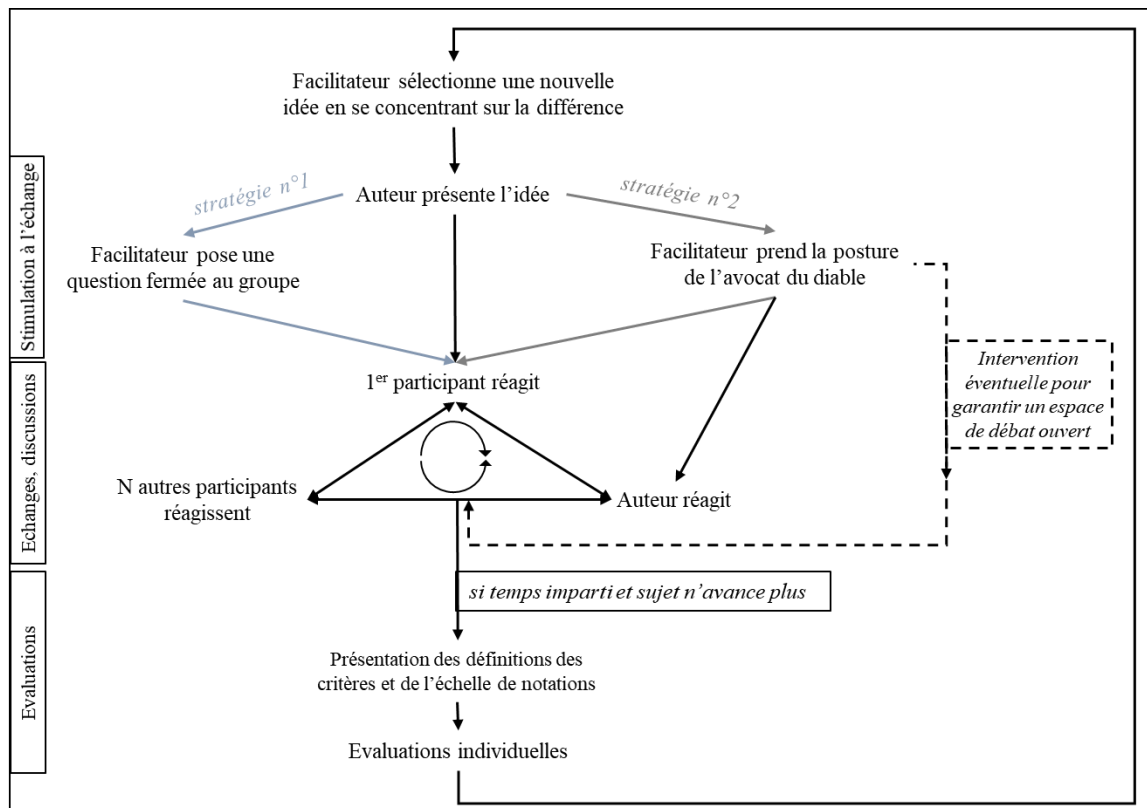


Figure 77: Processus de facilitation de l'étape d'échanges, discussions du protocole 3 (et suivants)

3. Analyse et limites observées

Le nombre d'expérimentation avec notre EBS ayant pu se multiplier, il est ici intéressant d'analyser les performances mesurées par rapport à des expérimentations précédentes sans EBS notamment. Par la suite, une synthèse est proposée.

A. Etape d'idéation

Les principaux résultats observés et rendus possibles par les données accessibles lors de la mise en œuvre de ce protocole sont illustrés au Tableau 56.

	Description	Facilitateur	Participants	nb idées générées		nb projets collaboratifs détectés	
				$\frac{\text{nb contributeurs}}{\text{nb participants}}$	$\frac{\text{nb idées évaluées}}{\text{nb idées générées}}$		
Etapes de l'innovation Interclustering	Atelier 1 : Energies Marines Renouvelables	Animateur <i>ADI N-AQ</i>	41	51%	79	44%	6
	Atelier 2 : Surveillance & Aménagement du littoral	Animateur <i>Aerospace Valley</i>	25	72%	98	73%	2
	Atelier 3 : Nautisme, Refit et Glisse	Animateur <i>EUROSIMA</i>	30	83%	114	80%	12
	Atelier 4 : Biomimétisme pour l'habitat durable	Animateur <i>CREAHd</i>	25	64%	79	32%	8
Club Innovation La Mine	Atelier : La déchèterie du futur	JA	22	100%	157	24%	22

Tableau 56: Résultats observés lors du protocole 3

En émettant les mêmes réserves qu'en p.237, nous comparons les résultats des étapes d'idéation visant à faire émerger des idées de projets collaboratifs générés dans les protocoles 3 et 0. Dans ce dernier, parmi les 8 expérimentations, seules quatre d'entre elles visaient à générer des idées de projets collaboratifs inter-filières, comme ici dans le protocole 3.

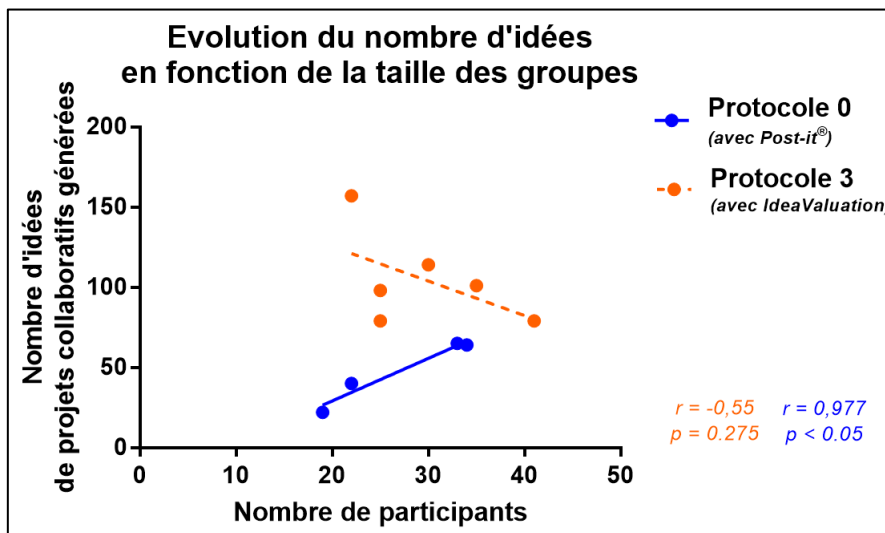


Figure 78: Comparaison des expérimentations des protocoles 0 et 3

En comparant les résultats des étapes d'idéation en termes de nombre d'idées générées, en Figure 78, on remarque que l'utilisation d'un EBS produit des résultats supérieurs à ceux obtenus par l'utilisation de Post-it®, pour un groupe composé d'entre 20 et 35 individus. **Le recours à notre système de brainstorming électronique *IdeaValuation* augmente le nombre d'idées de projets collaboratifs générées par les participants.**

Néanmoins, il semble qu'au plus la taille du groupe augmente, au plus cette amélioration devient moins importante. En traçant des deux courbes de tendances relatives aux deux protocoles (bien que pour le Protocole 3, la valeur-p ne soit pas significative), on remarque une tendance à la diminution de cet effet bénéfique de l'EBS. Ainsi, bien que le recours à un EBS rende plus aisé le travail du facilitateur et permette d'évaluer facilement, **au-delà de 40 participants par atelier, il limiterait probablement en même temps le nombre d'idées générées par les individus**. Par extension, celui signifie que la participation des individus serait moins importante.

En reprenant les mécanismes de blocages majeurs (introduits en p.154), les causes qui pourraient expliquer cette baisse sont multiples.

- **Mécanisme de blocage de procédure** : il semble que certains participants aient rencontré divers problèmes en utilisant la version de l'application déployée dans le protocole. Par exemple, nous avons relevé une incompatibilité avec certains navigateurs web et un manque de débit internet, dégradant l'expérience-utilisateur. Ces problèmes techniques interrompent les participants dans la génération d'idées. Il s'agit alors d'un nouveau type de mécanisme de blocage non référencé par les approches de *brainstorming* classiques, et lié aux procédures suivies. **Cette nouvelle cause que nous nommons « dysfonctionnement technico-cognitif » englobe les dysfonctionnements liés à l'EBS et aux conditions d'utilisation**, tels que des bugs dans l'application, des problèmes de connexion, des difficultés à taper sur une tablette tactile, etc.
- **Mécanismes sociaux psychologiques** : *A contrario* du protocole 0, cette fois les participants ont conscience qu'après la génération d'idées, ils vont procéder de manière explicite à leur évaluation (non seulement le facilitateur l'annonce dans l'ordre du jour et cette étape est inscrite dans le menu *d'IdeaValuation*). Il est donc envisageable que les participants y aient été sensibles.
- **Mécanismes économiques de retrait volontaire** : La cause sous-jacente pourrait être notamment liée à la paresse sociale (ou *social loafing*). En effet, cette cause provoque un effet lié à la taille du groupe : au plus la taille du groupe est importante, au plus les individus peuvent se désintéresser du sujet. Ce constat est corroboré en partie par le fait que nous ayons observé que le nombre de contributeurs durant l'idéation n'a pas été de 100% dans les ateliers « Etapes de l'Innovation » (i.e. le nombre de participants ayant générés au moins 1 idée). Par ailleurs, outre les problèmes précédemment évoqués, certains participants nous ont confié avoir des réticences à proposer des idées car les matrices de découverte qui étaient proposées ne correspondaient pas à leurs activités. Malgré la présence de lignes et colonnes « Autres » ouvrant vers d'autres problématiques et moyens, on dénote ici une des limites de l'utilisation des matrices de découvertes dans ce contexte inter-filières. Sans pouvoir vérifier leur pertinence, nous objectons plusieurs causes.
 - Soit le contenu des matrices n'a pas été soigneusement préparé en fonction des inscrits,
 - Soit une seule matrice de taille 5x5 ne peut satisfaire un groupe dépassant 25 participants,
 - Soit les tailles des groupes influent sur la motivation intrinsèque de chaque participant. Et au plus le groupe compte de participants, au moins les individus souhaitent partager leurs propositions, comme observé au P0.

- Soit la totalité des participants n'étaient pas suffisamment préparés à l'atelier car d'ordinaire les participants aux « Etapes de l'Innovation » ne sont pas des adhérents des pôles et clusters. Et lorsqu'ils y ont été conviés, ils ont eu plutôt un rôle de spectateurs venant obtenir des informations que de participants souhaitant monter des projets collaboratifs.

Il apparaît important pour la suite de s'assurer que ces causes soient limitées. Tout d'abord, nous opterons pour d'autres solutions de connexion que des routeurs 3G-WiFi qui se sont révélés insuffisants pour couvrir nos besoins en débit. De plus, afin de pallier les craintes de la présence formelle d'une étape d'évaluation, nous n'hésiterons pas à insister davantage sur le respect des 4 règles du brainstorming par tous les participants, notamment vis-à-vis du report du jugement critique. Afin, dans les limites du possible avec les organisateurs, les tailles des groupes seront plus limitées créant moins d'effets psychologiques, ce qui nous permettra par extension de bien vérifier que chaque participant enregistré sur l'application puisse générer des idées.

B. Etape de traitement des idées

Dans un premier temps, dans cette étape *a contrario* des deux protocoles précédents, le protocole 3 s'est destiné en particulier à l'émergence de projets collaboratifs. A la fin de chaque atelier, **un nombre de projets collaboratifs potentiels détectés** est donné. Ce nombre est calculé en comptabilisant le nombre d'idées de projets proposés ayant recueilli **au moins 3 marques d'intérêts**. Du point de vue des animateurs de pôles et clusters, un seul intérêt permet d'identifier la structure sans pouvoir initier une démarche de collaboration avec d'autres pour constituer un pré-consortium. D'autre part, plutôt que de converger vers un projet collaboratif, deux acteurs industriels intéressés pour collaborer sur la même proposition peuvent collaborer en direct (*Business To Business*), tandis que 3 structures distinctes s'inscrivent plus aisément comme un pré-consortium dans un projet collaboratif. Bien évidemment, ces généralités ne sont pas systématiquement applicables et la genèse de chaque projet collaboratif montre qu'ils sont bien plus complexes que cela (cf. p.133). Aussi, pour l'analyse effectuée ici, nous considérons que 3 intérêts de structures distinctes formulés envers la même proposition constituent une base assez solide pour considérer l'idée comme un projet collaboratif détecté potentiel.

Dans les résultats observés dans les ateliers, 4 d'entre eux recensent entre 6 et 12 idées de projets collaboratifs détectés. Seul le deuxième atelier recense uniquement 2 projets collaboratifs, au Tableau 56. Un échange avec l'animateur en charge de faciliter l'atelier nous confirme qu'il avait omis de préciser aux participants l'utilité du critère d'intérêt. En ne prenant pas en compte les résultats de cet atelier, on cherche à vérifier l'hypothèse suivante.

H1 : Au plus le nombre d'idées de projets collaboratifs générées dans un atelier est élevé, au plus le nombre de projets collaboratifs potentiels l'est également.

Les deux variables étant quantitatives, on applique un test de corrélation de Pearson. On obtient $r = 0.986$ et une valeur- p , telle que $p = 0,014 < 0,05$. Ainsi, l'hypothèse est bien vérifiée. Donc on peut énoncer qu'**au plus le nombre d'idées générées dans un atelier est important, au plus le nombre de projets collaboratifs potentiel détecté l'est également**, comme visible sur la Figure 79.

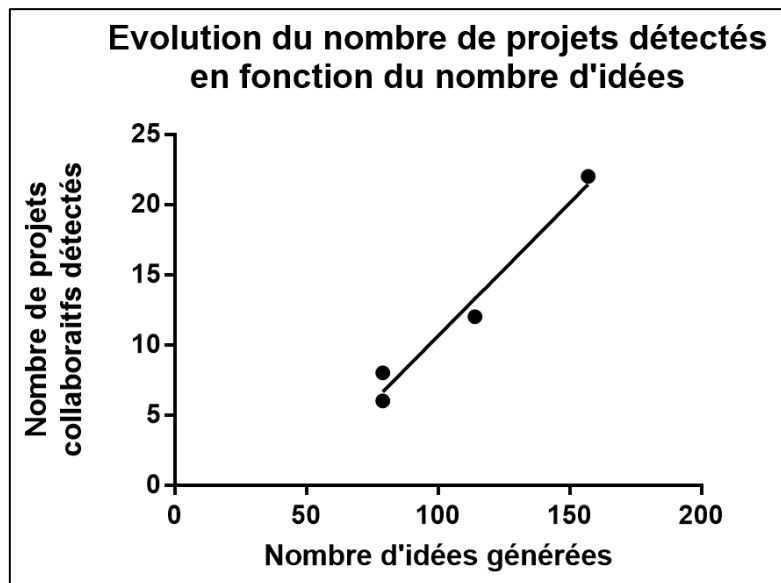


Figure 79: Evolution des intérêts des participants en fonction du nombre d'idées

L'étape suivante que nous ne traitons pas dans la thèse est d'engager une séance de travail en groupe restreint pour faire gagner en maturité les propositions détectées comme étant des projets collaboratifs potentiels.

Dans un deuxième temps, le surcroît de temps de cadrage précédant l'idéation et imputable au démarrage des ateliers a été important (présentation des participants et des problématiques). Cumulé aux incidents techniques rencontrés, la durée allouée à l'évaluation des idées a été encore une fois très limitée. Par conséquent, comme lors du protocole 2 une fois encore, **l'ensemble idées n'a pas pu être traité** (à peine 35 idées traitées dans l'atelier 1) et malgré le fait que les participants aient été conviés à finaliser leurs évaluations *a posteriori* de l'atelier, nous n'en avons pas relevé une seule.

Nous introduisons des solutions pour maximiser le nombre d'idées traitées dans les protocoles suivants.

- *Lors d'animation d'un format équivalent à une demi-journée, ces solutions consistent à utiliser le principe du « screening » dans le but de prioriser les idées à discuter avant d'évaluer.*
- *Lors des animations à distance ou sur 1 journée, ces solutions consistent à consacrer davantage de temps pour traiter et évaluer les idées.*

C. Synthèse des limites majeures, bénéfiques et corrélations observées

Nous proposons de synthétiser quelques corrélations observées, au Tableau 57.

Stade du processus	Limites majeures, bénéfiques et liens de corrélations observés
Etape d'idéation	L'utilisation d'un EBS semble augmenter le nombre d'idées générées par les participants pour des groupes de 20 à 35 participants. Au-delà de 40 participants par atelier, les mécanismes de blocage pourraient limiter le nombre d'idées générées par les individus (<i>notamment la paresse sociale</i>)
	En fonction de la qualité de la préparation de la matrice de découverte vis-à-vis notamment des profils des participants présents, son utilisation pourrait générer des désagréments chez certains participants.
	Avec l'utilisation d'un EBS, certains mécanismes de blocage de procédures inédits peuvent apparaître. Ils semblent liés à dysfonctionnements techniques voire cognitifs en lien avec l'outil électronique. Par exemple, on relève que des bugs dans l'application, des problèmes de connexion, des difficultés à taper sur une tablette tactile ou encore une IHM complexe pour tel ou tel utilisateur peuvent détériorer l'expérience.
Etape de traitement	Le facilitateur choisit arbitrairement l'ordre dans lequel les idées doivent être traitées (<i>idem P0+P1</i>).
	Le temps imparti et le nombre d'idées ne permettent pas de traiter avec l'ensemble des participants toutes les idées. (<i>idem P1</i>)
	Même si toutes les idées ne sont pas traitées, le fait de consacrer davantage de temps aux échanges et discussions pour traiter des idées en amont de l'évaluation se révèle être plus satisfaisant pour les participants.
	Le nombre de projets collaboratifs potentiels détectés est fortement corrélé au nombre d'idées générées ($r = 0.986$). Un projet collaboratif potentiel est défini comme ayant obtenu 3 intérêts ou plus.

Tableau 57: Synthèse des éléments marquants observés dans le protocole 3

VI. Protocole 4 : Optimisations finales sur le format d'1/2 journée d'animation

Le protocole 4 expérimente l'ultime version développée dans ces travaux pour un format d'animation d'une demi-journée d'animation. Ce protocole a pu être testé sur une seule expérimentation (Atelier : Tri à la source des bio-déchets), qui s'inscrit dans la continuité du Club innovation : La Mine (cf. protocole 3).

Dans cet atelier, nous avons opéré directement en tant que facilitateur. Tandis que, dans les ateliers présentés dans les protocoles suivants, notre rôle a davantage consisté à coordonner l'ensemble des autres animateurs pour les aider à performer la facilitation de leurs ateliers.

1. Méthodologie mise en place

Au total, 28 participants ont été présents et ont participé à l'atelier aux étapes d'idéation et de traitement des idées. Ils ont pu accéder à l'outil *IdeaValuation* via des tablettes Samsung Galaxy Tab A et des connexions par un unique routeur 4G-Wi-Fi. Dû au caractère pérenne du club innovation (Ambrosino, Masson, & Legardeur, 2017), une partie des participants présents au précédant atelier ont également participé à celui-ci, mais pour traiter cette fois, du tri à la source des bio-déchets.

Nous avons profité de cette récurrence pour expérimenter un nouveau mode de présentations des participants en collaboration avec un autre doctorant en cours de thèse au sein de l'équipe de l'ESTIA Recherche. Plutôt que d'effectuer des tours de tables conventionnels ou des présentations de chaque participant au reste du groupe sur la base de deux diapositives, le principe de *matching entre professionnels* a été expérimenté. Il consiste à proposer des mises en relation de deux individus par affinités professionnelles. Celles-ci s'établissent compte-tenu notamment de leurs sensibilités vis-à-vis de la thématique traitée dans l'atelier. Ces affinités sont conjecturées en amont de l'atelier à partir d'informations préalablement renseignées par les participants (Faham, 2018; Faham et al., 2016). Puis, pour démarrer l'atelier, les participants ont eu une série de plusieurs rencontres individuelles rapides (*speed-meeting*). *Nous ne traitons pas ici spécifiquement des résultats de ce mode de présentation des participants plus individualisé.*

Animation (1/2 journée)	Cadrage	Présentation des participants (<i>matchmaking</i>)	1h10	
		Partage collectif des connaissances focalisées sur les sous-problématiques	15 min	
	Connexion & enregistrement des participants		5 min	
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (<i>icebreaker</i> , règles brainstorming)	5 min	
		Génération d'idées avec stimuli	20 min	
	Traitement	<i>Screening</i>		1h25
		Discussions / échanges (<u>uniquement sur certaines idées</u>)		
		Evaluation individuelle des idées en fonction d'une échelle de notations par critère et des définitions		
Résultats (classement multicritères)				

Tableau 58: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 4

Les différentes améliorations, apportées vis-à-vis du protocole précédent, sont illustrées au Tableau 58, c'est-à-dire :

- durant l'idéation pour éviter la falaise créative, des stimuli sont proposés,
- en amont de l'étape d'échanges et discussions pour donner des points de repères au facilitateur dans le but de justement prioriser les idées à discuter, nous introduisons une étape de *screening* des idées,
- à la fin de l'atelier, les résultats sont directement présentés sous forme de classements multicritères, accessibles par tout participant.

2. Phase d'animation : modifications majeures

A. Etape d'idéation : création de stimuli

Conventionnellement, les stimuli durant l'idéation peuvent être utilisés notamment pour que les individus génèrent davantage d'idées voire des idées de meilleure qualité. Ils sont utilisés directement en préambule, voire directement au démarrage de l'idéation.

Dans notre cas, nous avons illustré une falaise créative correspondant à une productivité en baisse, survenant après une dizaine de minutes que l'idéation ait commencé. Aussi, dans le but éventuel de diminuer voire supprimer cette falaise créative, nous proposons d'utiliser cette notion de stimuli à titre préventif, aux instants où la productivité est censée chuter.

a. En théorie

L'objectif principal des stimuli est de chercher à augmenter le nombre d'idées ou la qualité de celles-ci.

De nombreuses méthodes favorisant la co-construction par écrit de manière mécanique appuient le constat que l'interaction d'un groupe crée l'opportunité d'une stimulation mutuelle (Edward De Bono, 2013; Nijstad et al., 2002). Par exemple, en utilisant la technique du *brainstorming* ou des techniques de *brainwriting*, les participants peuvent imaginer de nouvelles idées à partir d'une idée préalablement énoncée par un autre participant ; par exemple : la méthode 6-3-5 (Rohrbach, 1969b), le *brainwriting pooling* (Geschka et al., 1976), la méthode SIL (Warfield et al., 1975). Plus récemment, (Gerber, 2009) précise que des techniques d'improvisation théâtrale peuvent également améliorer l'interaction des individus. Globalement, les résultats issus de ces méthodes montrent ainsi qu'exposés à un plus grand nombre d'idées, les individus produisent en moyenne plus d'idées (Paulus, Kohn, Arditto, & Korde, 2013).

Or, tout en présentant des avantages certains, ces méthodes induisent automatiquement des blocages de production : les participants ne peuvent s'exprimer simultanément, ils sont contraints de bâtir leurs idées sur les énoncées des précédents, etc. Aussi, d'autres travaux suggèrent qu'il vaut mieux ne pas introduire de nouvelles informations pour générer un nombre d'idées plus grand (Montag-Smit & Maertz, 2017; Svensson, Norlander, & Archer, 2002). Dans ce cas, comme le précise Edward de Bono, « *le travail en solo est ardu, il requiert à la fois de la discipline et la maîtrise des techniques de la pensée créative* ».

Quelques stimuli déjà existant semblent notamment compatibles avec les moyens à notre disposition. Nous proposons quelques exemples classifiés, en fonction de si les stimuli introduisent ou pas de nouvelles informations quant au contenu des idées, au Tableau 59.

Type de stimuli en direct	Description des stimuli		Références
Avec de nouvelles informations relatives au contenu des idées	Stimuli aléatoires ou entrée aléatoire (<i>Random Stimuli</i>)		(Edward De Bono, 2013)
	Sources de stimulation inter-domaines		(Bonnardel, 2009)
	Brevets ou autres informations disponibles sur le web		(Venkataraman et al., 2017)
Sans nouvelle information lié au contenu (<i>notamment des actions de facilitation</i>)	Compétition	Accentuée par le facilitateur	(Zajonc, 1965)
		Score affiché sur interface graphique 2D	(Schmitt et al., 2012)
		Score affiché sur objet tangible 3D	(Ambrosino, Daniel, et al., 2017)
	Faire une pause		(Paulus, Nakui, Putman, & Brown, 2006b)
	Rire		(T. Nelson & McFadzean, 1998)
	Temps limité par idée ou temps restant dans l'idéation		(Helquist, Kruse, & Diller, 2017; Schmitt et al., 2012)
	Sollicitation spécifique pour générer des types d'idées (particulièrement innovantes, nulles, etc.)		(Edward De Bono, 2013; Dix et al., 2006)
	Focus spécifique sur une matrice de découverte		<i>notre étude</i>

Tableau 59: Exemples de stimuli pertinents à notre contexte

Les stimulations amenant des sources d'informations externes à l'atelier visent à utiliser pour l'idéation de nouvelles ressources. Par exemple, (Bonnardel, 2009) identifie deux sources de stimulation auprès de concepteurs : intra-domaine et inter-domaine. L'étude propose aux participants d'imaginer de nouveaux objets à partir de l'une de ces sources et d'observer le nombre d'aspects des idées évoqués par la suite. Les résultats les plus significatifs indiquent notamment que les concepteurs expérimentés réussissent à élargir leur espace de recherche d'idées par des stimuli inter-domaines, tandis que les concepteurs novices n'y sont significativement pas sensibles. L'étude de (Venkataraman et al., 2017) choisit d'intégrer des brevets en guise de sources de stimulation. Certains brevets sont préparés en amont par le facilitateur et les participants peuvent aussi en chercher durant l'animation. Quantitativement, les auteurs montrent que, plus de concepts sont générés en s'inspirant de brevets trouvés durant la facilitation par rapport à ceux préalablement trouvés par le facilitateur ou que sans aucun brevet. Qualitativement, les concepts développés en utilisant des brevets et d'autres ressources sont considérés comme étant plus nouveaux et de meilleures qualités que ceux imaginés sans stimuli externe.

Les stimulations n'amenant pas de nouvelles informations ou d'éléments externes liés au contenu des idées, visent eux, à jouer sur la focalisant ou la motivation des individus.

Par exemple en les faisant concourir, (Zajonc, 1965) augmente le facteur de pression sociale, ou encore (Schmitt et al., 2012) qui fournissent en temps réel un feedback sur le nombre d'idées générées pour chaque participant. *Un de nos travaux à expérimenter ultérieurement suit également cette logique* (Ambrosino, Daniel, et al., 2017). De plus, (Schmitt et al., 2012) cherchent également à augmenter le facteur de pression temporelle en limitant la durée de génération. Ce stimulus étant contraignant, (Helquist et al., 2017) assouplissent ce dernier en donnant des alertes toutes les 5 min sur le temps restant.

Dans notre cas, nous focalisons notre attention et privilégions le fait de ne pas introduire de nouvelles informations et ainsi optimiser au mieux l'utilisation de la matrice de découverte.

b. En pratique

Nous avons observé au cours des ateliers précédents, que très souvent, la matrice de découverte avait la particularité d'être « complétée » par les propositions des participants sur de nombreuses cellules, mais que ceux-ci se focalisaient notamment sur certaines d'entre elles. Ce constat est d'autant plus étonnant qu'à ce stade, les participants ne connaissent pas les contributions des autres et quelles cellules ont été traitées.

Une observation rapide que nous n'approfondirons pas ici indique que les participants se focalisent plutôt sur les cellules dans un certain ordre : en partant de l'angle supérieur gauche vers l'angle supérieur droit. De plus, à maintes reprises, nous avons été confronté à des matrices de découverte plutôt rempli en partie haute, voire toujours dans le coin à haut à gauche. De nombreux biais peuvent à l'origine de ce constat : est-ce que cela est lié au fait que les participants sont européens et lisent de gauche à droite et de haut en bas ? Est-ce que cela est lié à l'agencement des éléments dans la matrice ? Est-ce que malgré leur hétérogénéité les participants ont les mêmes priorités et que celles-ci sont localisées dans certains points chauds de la matrice ? Etc.

Ainsi pour ne pas introduire de nouvelles informations et maximiser l'efficacité de la matrice de découverte, notre proposition de stimulus consiste à solliciter les participants pour que ceux-ci cherchent à générer de nouvelles idées dans les croisements de la matrice qui n'avaient jusqu'alors pas rencontré un réel succès. C'est-à-dire que nous incitons les participants à traiter certaines cellules qui n'avaient pas jusqu'alors recueilli beaucoup d'idées. Cette action est réalisée à titre préventif pour limiter les baisses de productivité, c'est-à-dire que chaque participant reste libre de soumettre des idées dans d'autres cases.

Concrètement, la sélection des cellules, dans lesquelles les participants sont invités à travailler en particulier, se réalise en deux temps.

Tout d'abord, dans le cas d'une matrice de type {problématique ; moyen}, généralement chaque participant ne maîtrise pas le panel de tous les moyens évoqués. Aussi, demander à l'ensemble du groupe de traiter tel type de moyen spécifique pourrait avoir un effet négatif sur les individus ne maîtrisant pas ce(s) moyen(s) spécifique(s).

Dans un premier temps, le facilitateur doit donc plutôt se focaliser plutôt sur les sous-problématiques.

Dans un deuxième temps, le facilitateur doit observer lesquelles d'entre elles ont recueilli moins de propositions.

De plus, nous avons décidé d'intégrer non pas un mais deux stimuli de ce type au cours de l'idéation. Cela nous semble vertueux dans le sens où les participants ont un retour de leurs résultats suite au précédent stimulus. Nous avons ainsi demandé aux participants :

- au bout de 10 min : « Essayez plutôt de générer des idées répondant aux problématiques 2 et 4 »,
- au bout de 15 min : « Essayez plutôt de générer des idées répondant à la dernière problématique 4 ».

Les résultats de ces stimuli sont analysés en suivant (cf. p.266). Au total, 101 idées ont été générées par les 28 participants.

B. Etape de traitement des idées : introduction du *screening*

Une fois l'idéation finalisée, ces 101 idées doivent être traitées en séance dans un temps imparti (1h25). Dans les protocoles précédents, nous avons observé à plusieurs reprises qu'il était difficile de traiter l'ensemble de ces idées durant la séance (cf. p.215).

Aussi, afin de maximiser le nombre d'idées traitées pendant la séance, nous introduisons une nouvelle étape en amont de la discussion afin de cibler les idées à discuter en priorité : le « *screening* ». La pertinence de l'utilisation de cette étape s'inscrit dans la logique décrite par (Seshadri & Shapira, 2003), pour qui, « *un flot important d'idées combiné avec une évaluation rapide permet une importante création de connaissances pour l'innovation.* »

a. En théorie

Afin justement de cibler quelles idées méritent d'être traitées plus en détail, conventionnellement on retrouve l'étape de *screening* en amont de l'évaluation des idées. Une partie des origines du ciblage peut certainement remonter à la *Nominal Group Technique* (NGT), qui avant de procéder à une évaluation sur critères, invite les participants à inscrire sur une carte l'ordre dans lequel ils priorisent chacune des propositions (Delbecq et al., 1975; A. H. Van De Ven & Delbecq, 1974). Actuellement, cette pratique ne correspond plus au ciblage tel qu'il était pratiqué dans la NGT.

Le ciblage (ou *screening*) permet de séparer ce qui est important de ce qui ne l'est pas (Snelson & Hart, 1991). Conformément à cette définition, les études qui l'utilisent s'attachent à pré-évaluer la qualité des propositions grâce à des catégories simplifiées, comme illustré au Tableau 60.

Par exemple, dans sa thèse Marco Ferioli utilise les critères « *Oui / Non / Peut-être* » pour procéder au ciblage (Ferioli, 2010). Les idées non retenues sont éliminées de la suite du processus. Dans un tout autre domaine, Michel Guiga propose trois blocs pour catégoriser les innovations tirées par les besoins basiques (Guiga, 2011b), mais à notre sens, moyennement quelques adaptations, ces catégorisations pourraient convenir à un ciblage d'idées dans les phases amont.

Catégories	Intitulés	Descriptions	Références	
Pré-évaluation de la qualité des idées	2	À examiner davantage	Ça a de la valeur	(R G Cooper, 1993; Reinertsen, 1999)
		À jeter	Ça ne vaut rien	
	3	Oui	Bonne idée	(Ferioli, 2010)
		Peut-être	Idée avec du potentiel	
		Non	Idée à éliminer	
	3	<i>Must Have</i>	Fait partie des besoins basiques et incontournables pour répondre aux normes/Législations	(Guiga, 2011a)
		<i>Nice to have</i>	Conformes aux attentes exprimées des clients	
		<i>Differentiator</i>	Fonctionnalités disponibles mais dont les clients de base ne sont pas forcément conscients ou dont ils pensent qu'elles sont inaccessibles	

Pré-évaluation pour identifier les idées claires de celles à explorer	3	VOTE	J'évalue l'idée directement, j'ai compris sa description.	<i>notre étude</i>
		DISCUSS	Je souhaite échanger pour avoir plus d'informations avant d'évaluer l'idée.	
		SKIP	Je ne me prononce pas. L'idée est vierge (erreur de saisie). Je passe à l'idée suivante.	

Tableau 60: Exemples de catégories utilisées pour cibler les idées

Cependant dans les phases amont de coopération inter-structures, nous observons deux limites majeures à cette pratique.

- En permettant à la moyenne des évaluateurs de focaliser leurs attentions sur les « meilleures idées », ce ciblage est volontairement strict puisqu'il empêche que toutes les idées puissent être soumises à une évaluation en suivant. Or, en matière de collaborations inter-structures comme peuvent l'être les projets collaboratifs, la notion de meilleures idées est relative aux participants qui sont intéressés par ces propositions. Aussi, les idées prioritaires ne sont pas en priorité celles avec les meilleures notes mais celles avec le plus de partenaires souhaitant y contribuer en vue de converger vers le montage d'un projet collaboratif.
- De plus, ce choix délibéré de garder ou supprimer des idées sur une base d'agrégats d'opinions individuelles manque de cohérence avec notre quête des singularités d'opinions durant les échanges. Pour illustrer ce propos, en utilisant les catégories de ciblage de Marco Ferioli, admettons un cas extrême une majorité d'individus considèrent une idée comme étant « *A éliminer* » et qu'une minorité d'individus la considèrerait comme une étant une « *Bonne idée* ».
 - L'agrégation moyennée de ces pré-évaluations indiquerait au facilitateur que cette idée est à supprimer du processus et qu'il n'ait pas nécessaire de l'évaluer vis-à-vis d'autres. Aussi, il ne devient dès lors plus possible de solliciter la minorité divergente pour exprimer son point de vue (ici, ayant considérée la proposition comme une « *Bonne idée* »).
 - Une agrégation, représentant l'ensemble des votes et non moyennée, entraînerait probablement des singularités d'opinions à chaque idée, dans un sens ou dans un autre (positif ou négatif). Aussi, un tel traitement n'apporterait au final comme informations que toutes les idées doivent être débattues, ce qui nous conduit aux constats établis dans les protocoles précédents : trop d'idées à traiter dans un temps imparti et toutes les idées ne pourront être traitées.

Une voie de recherche intéressante ultérieure pourrait consister à rechercher des singularités d'opinion dans les votes des participants en prenant en compte de nombreux aspects : caractéristiques de l'idée, évaluations des autres juges, évaluations sur d'autres idées, etc.

Dans une démarche exploratoire, nous proposons un ciblage différenciant et cohérent avec notre positionnement. L'objectif est de solliciter les participants pour qu'ils puissent individuellement identifier les idées suffisamment claires de celles à explorer par la suite par une discussion collective.

b. En pratique

Chaque participant dispose de trois alternatives pour cibler les idées, en Figure 80.

Par l'utilisation d'*IdeaValuation* et un algorithme intégré, les idées sont attribuées aléatoirement aux participants afin que ceux-ci puissent pré-évaluer autant d'idées qu'ils le souhaitent. Trois options dont les définitions ont été rappelées aux participants s'offrent à eux :

- **VOTE** : « *J'évalue l'idée directement, j'ai compris sa description.* »,
- **DISCUSS** : « *Je souhaite échanger pour avoir plus d'informations avant d'évaluer l'idée* »,
- **SKIP** : « *Je ne me prononce pas. L'idée est vierge (erreur de saisie). Je passe à l'idée suivante* ».

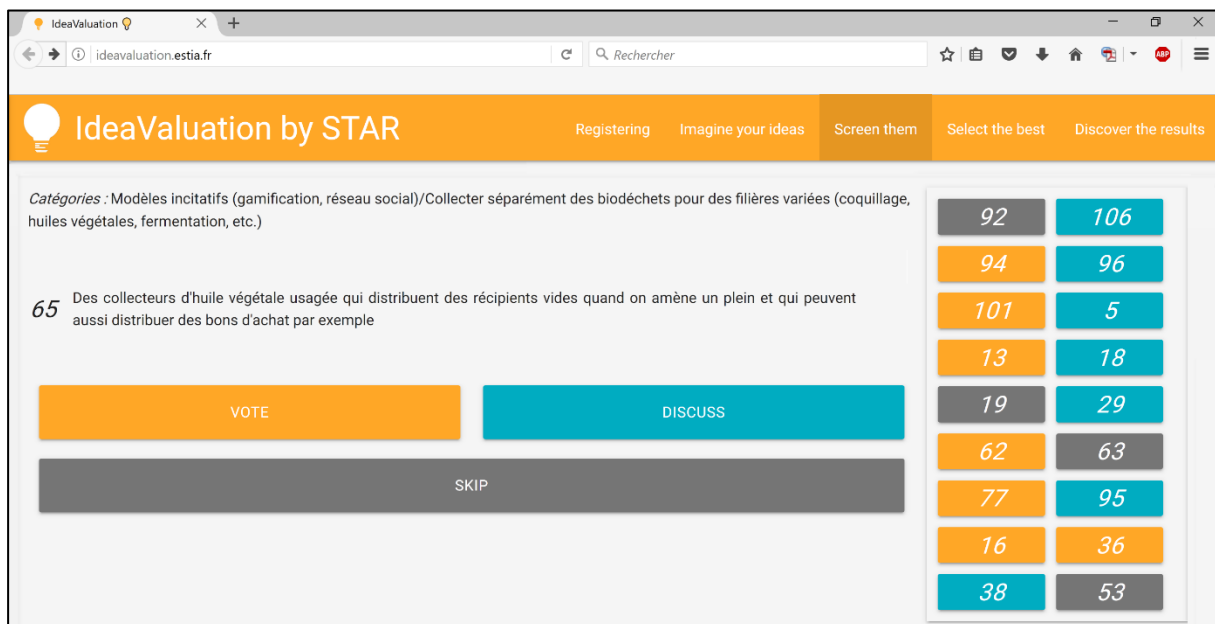


Figure 80: Illustration de la phase de ciblage au protocole 4

L'interface d'*IdeaValuation* permet d'avoir un ciblage relativement simple du point de vue des participants : à chaque fois qu'un participant clique sur un des trois boutons pour pré-évaluer une idée, une nouvelle idée la remplace. Pour pallier toute manipulation erronée, ces pré-évaluations peuvent être modifiées par les participants eux-mêmes. Par exemple, si un participant clique sur le bouton « *VOTE* » pour une idée, il peut corriger cette pré-évaluation en cliquant sur le numéro de l'idée inscrit sur la droite de l'écran, puis sur un des deux autres boutons (« *DISCUSS* » ou « *SKIP* »).

Une fois les pré-évaluations réalisées, elles sont agrégées. On constate que toutes les idées ont été pré-évaluées à plusieurs reprises par les participants. Pour chaque proposition le facilitateur détient l'information du nombre de fois où les participants ont déclaré « à voter » ou « à discuter ». Ainsi, le facilitateur peut proposer aux participants de prioriser les échanges en commençant par traiter certaines idées plutôt que d'autres.

Le nombre de pré-évaluations obtenues par idée est illustré selon la répartition des pré-évaluations, en Figure 81. Arbitrairement, nous définissons une idée à discuter en priorité comme une idée ayant reçue au moins 3 pré-évaluations supplémentaires « *DISCUSS* » que « *VOTE* ». En faisant ceci, ce premier filtrage réduit la liste de priorité de 101 idées pré-évaluées à 68 idées. **Le screening joue donc son rôle de priorisation ici, puisque ce volume d'idées est déjà plus acceptable à traiter.** En effet, durant certains ateliers précédents nous avons pu

traiter plus d'une cinquantaine d'idées. Aussi, nous choisissons de ne pas chercher à affiner ce mode de filtrage mais plutôt d'étudier l'influence du fait de prioriser certaines idées que d'autres.

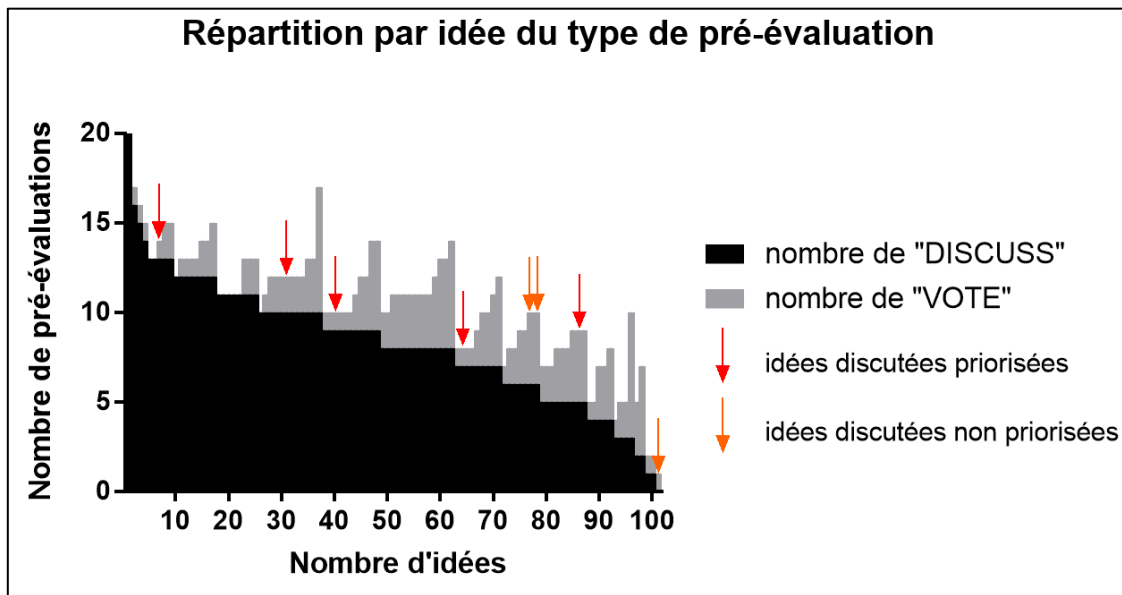


Figure 81: Répartition par idée du type de pré-évaluation par idée

Le temps imparti restant dans cet atelier aura été plus que jamais limitant puisque seulement 8 idées auront pu être traitées par une discussion collective, en effet l'étape de *matchmaking* a requis un temps important.

Néanmoins, l'étude des 8 idées discutées n'en reste pas moins très intéressante à poursuivre. Pour sélectionner ces 8 idées, nous avons établi une liste de priorité en prenant volontairement en compte des idées considérées comme plutôt à discuter (5 d'entre elles) et d'autres considérées à voter (3 d'entre elles). Le temps imparti restant, les participants ont évalué sans discussion préalable l'ensemble des autres propositions sur les 4 critères précédemment utilisées.

Avec ce mode opératoire déployé uniquement dans le protocole 4, on observe que **seulement 8 idées ont pu être discutées et l'ensemble des 101 idées générées ont pu être évaluées**. De plus, 15 idées de projets collaboratifs potentiels ont été détectées.

Bien que globalement ce résultat soit positif, nous cherchons par la suite à analyser plus finement les données accessibles dans ce mode opératoire, ayant probablement introduit des biais.

Les résultats du *screening* et des discussions sont analysés plus en détail en suivant.

C. Etape de restitution : élaboration d'un classement en séance

Lors des protocoles précédents, les participants avaient directement accès à l'issue de la séance à un TOP5 selon les différents critères des idées plébiscitées. Puis, après l'atelier, nous concaténions manuellement les différentes données pour que les participants puissent accéder aux différentes évaluations des propositions, et connaître notamment quels autres participants étaient intéressés par leurs idées. Dans un but d'optimisation, une version de ce classement est a été rendue accessible aux participants juste après les différentes évaluations, en Figure 82.

Idea ID	Description	Author	Nb of participants interested	Interested participants	Total score	Originality score	Feasibility score	Potentiality score	Confidence Index
33	prétraitement chimique ou biochimique (enzymes, microorganismes stabilisés) des biodéchets dans le collecteur -> solubilisation de la matière organique pour un traitement facilité (fractionnement insolubles / liquide ?)	Pierre-Alain Hoffmann	10	gàlpouy anne, Chrystal Fourmentraux, Audrey mayssignac, Elodie Delmas, laurencia trebosco, Pierre-Alain Hoffmann, Jocelyn Paul, Anne Bottois, Christophe Hévin, David Lambert,	177.6	145	101	131	26
73	Partenariats GMS/collectivité pour mettre en place un collecteur de biodéchet sur parking et avec un système de bon de réduction pour hypermarché	Ludovic Martin	8	Chrystal Fourmentraux, Elodie Delmas, Caroline Pilloro, Véronique Maithevon, Pierre-Alain Hoffmann, Ludovic Martin, Christophe Hévin, David Lambert,	168.5	123	115	120	25
46	Developeer une application comme celle "Too good to go" pour lutter contre le gaspillage alimentaire. Mise en relation directe producteur avec une startup	Ludovic Martin	5	Elodie Delmas, Caroline Pilloro, Nathalie Dal Vecchio, Catherine Sauthier, David Lambert,	180.9	135	131	118	25
105	Mise à disposition du compost issu du compostage collectif aux usagers de jardins partagés et aux résidents pour les inciter à l'apport volontaire et mise à disposition d'un guide sur la qualité.	décier crouzet	5	Caroline Pilloro, Nathalie Dal Vecchio, corinne chautard, Catherine Sauthier, David Lambert,	189.1	94	137	127	24

Figure 82: Illustration de la page montrant les résultats post-évaluations

Les données peuvent être filtrées et classées par ordre de priorité pour chacun des utilisateurs. Par exemple, si l'originalité des idées nous importe le plus, nous pouvons cliquer sur l'en-tête de colonne « *originality* » et le tableau classera les idées selon les notes d'originalité par ordre croissant ou décroissant. Nous avons privilégié classer les idées par ordre décroissant d'intérêt, en Figure 82.

A l'usage ce classement est bien plus pratique et représente un gain de temps significatif. Toutefois, il contient une quantité d'informations bien plus importante que précédemment. *Nous ne l'étudierons pas ici, mais une optimisation des données affichées aux participants fait partie des pistes de développement ultérieure.*

3. Analyse et limites observées

L'expérimentation conduite en suivant le protocole 4 vise à optimiser les deux étapes centrales du processus : l'étape d'idéation via l'introduction de stimuli et l'étape de traitement via l'introduction d'un screening des idées. Aussi, les analyses proposées ont pour objectif de traiter en particulier de ces deux éléments. Par la suite, une synthèse est proposée.

A. Etape d'idéation : Apports des stimuli

Au niveau de la productivité du groupe, il semble que les stimuli aient eu un effet positif, puisque la falaise créative n'est pas visible avant au moins la 18^{ème} minute, en Figure 83.

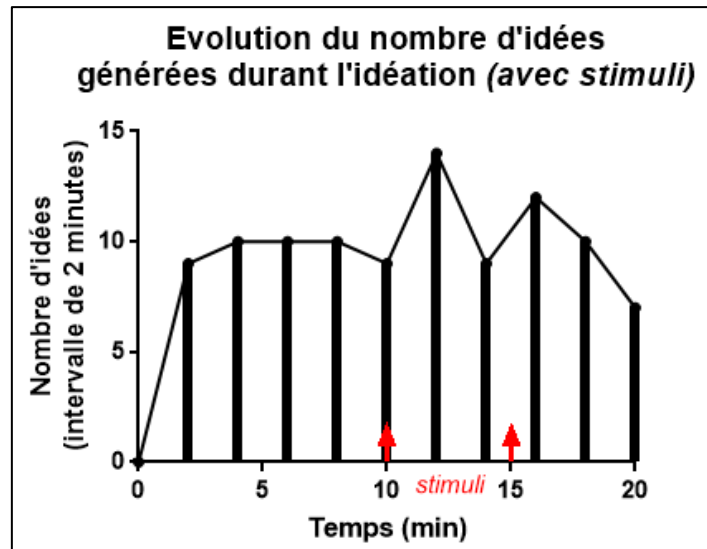


Figure 83: Evolution du nombre d'idées générées par le groupe durant l'étape d'idéation avec stimuli

Au niveau du type d'idées générées, l'évolution du nombre d'idées, en fonction de chaque problématique ou moyen est illustrée au cours dans les trois temps forts de l'idéation, au Tableau 61. Tout d'abord, on comptabilise le nombre d'idées générées avant le 1^{er} stimulus de [0 ;10] minutes, puis après le 1^{er} stimulus de]10 ;15] minutes et enfin après le 2^{ème} stimulus jusqu'à la fin de l'idéation entre]15 ;20] minutes.

Moyens Problématiques	M1	M2	M3	M4	M5	M6	[0 ;10] min]0 ;15] min (réponse au 1 ^{er} stimulus)]0 ;20] min (réponse au 2 ^{ème} stimulus)	
	Pbt 1	3	1	3	4	3	1	15	21	+40%	23
Pbt 2	0	2	2	1	1	1	7	16	+129%	16	+0%
Pbt 3	1	2	0	0	16	1	20	29	+45%	34	+17%
Pbt 4	1	2	1	0	0	0	4	9	+125%	34	+278%
[0 ;10] min	5	7	6	5	20	3					
]0 ;15] min (réponse au 1^{er} stimulus)	+60%	+71%	+83%	+60%	+35%	+200%					
]0 ;20] min (réponse au 2^{ème} stimulus)	+100%	+42%	+55%	+25%	+19%	+67%					

Les chiffres en gras représentent les augmentations particulièrement observées compte-tenu des stimuli appliqués.

Tableau 61: Evolution du nombre d'idées générées en fonction de leurs positionnements dans la matrice de découverte

Au terme des 10 premières minutes, les problématiques les plus adressées sont la 1^{ère} et la 3^{ème} avec respectivement 15 et 20 idées générées. Aussi, le premier stimulus a consisté à guider les participants en leur proposant de générer des idées répondant aux problématiques 2 et 4.

Au terme des 15 premières minutes, soit 5 minutes plus tard, on constate que le nombre d'idées proposées répondant à ces problématiques est supérieur : avec 16 et 9 idées générées. **La proposition du stimulus semble non seulement augmenter la productivité du groupe**

mais semble également avoir eu un effet sur la focalisation des participants. En revanche, malgré une augmentation significative (+125%), la dernière problématique n'a recueilli que 9 idées. Ce qui, comparé aux autres est relativement inférieur. Pour pallier cela, le second stimulus a consisté à proposer aux participants de générer des idées spécialement répondant à la dernière problématique.

Au terme des 20 minutes consacrées à l'étape d'idéation, on constate que les participants se sont particulièrement focalisés sur la dernière problématique, portant à 34 le nombre de réponses générées pour y répondre, soit autant que pour la problématique 3.

Ainsi, au gré des deux stimuli, on observe que ceux-ci ont précédé les emplacements de la matrice de découverte dans lesquels la productivité des participants s'est particulièrement concentrée. **Cette observation indique que nos stimuli semblent guider la production d'idées des participants.**

D'un point de vue pratique, les résultats des stimuli durant l'étape d'idéation sont positifs.

- Qualitativement, la matrice obtenue est complète (toutes les cases ont été explorées),
- Quantitativement, non seulement 101 idées de projets collaboratifs ont été générées par 28 participants et en plus, les phénomènes de « falaise créative » sont absents.

Pour valider définitivement ces assertions, ultérieurement, une étude complémentaire avec un groupe de contrôle pourrait notamment enquêter sur les liens de causalité. En effet, une expérimentation n'est suffisante pour affirmer que les stimuli sont seuls à l'origine de ces effets escomptés. On pourrait séparer les participants en deux sous-groupes et traiter en parallèle de la même matrice de découverte. Cependant, dans nos cas d'application, les contraintes logistiques et le fait que les participants soient des professionnels nous limitent : nous ne souhaitons pas privilégier un groupe vis-à-vis d'un autre et obtenir d'éventuels moins bons résultats sur l'autre.

B. Etape de traitement

Dans cette version de l'étape de traitement, nous avons intégré une étape de screening et avons pu échanger verbalement autour de 8 idées. Il nous paraît indispensable d'étudier l'influence de ces deux éléments au regard des évaluations attribuées par les participants en fonction des idées : celles qui ont été ciblées comme étant « prioritaires », celles qui ont été discutées, le nombre d'évaluateurs respectivement impliqués, etc.

a. Influence de la discussion sur l'évaluation

Les travaux de (Binnewies, Ohly, & Sonnentag, 2007) énoncent que la discussion a un impact positif sur leur évaluation, et ce notamment car l'échange d'informations favorise l'évaluation de l'originalité et de l'utilité de l'idée (Perry-Smith, 2006). Dans le but d'analyser finement les données disponibles et en déduire des tendances éventuelles, nous testons une série d'hypothèses.

H1 : Il existe une différence de nombre d'évaluateurs entre les idées non discutées et les idées discutées.

Nous considérons comme facteurs d'étude deux groupes de données indépendants : les idées discutées (n=8) et les idées non discutées (n=93). Nous appliquons un test de Mann-

Whitney pour vérifier une différence dans le nombre d'évaluateurs. On obtient $U = 6$ et $p < 0,0001$.

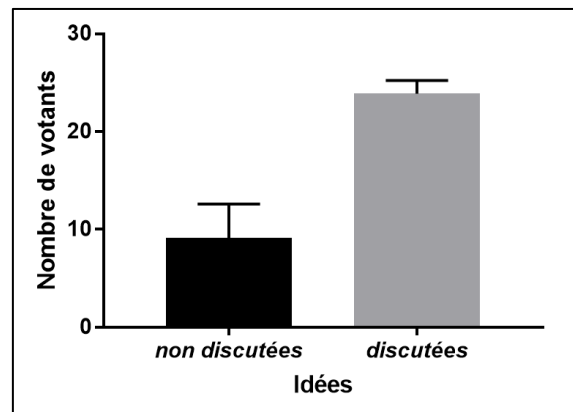


Figure 84: Moyennes et écart-types en termes de nombre d'évaluateurs pour les idées non discutées et les idées discutées

On observe donc une différence significative du nombre d'évaluateurs si les idées ont été discutées ou non, en Figure 84. **Les idées ayant pu être discutées ont reçu un plus grand nombre d'évaluations tandis que les idées non discutées sont évaluées par moins d'individus (14,7 votants en moyenne soit 50%).** Ce constat pourrait révéler une tendance à l'engagement supérieure pour les idées ayant pu être discutées. Toutefois, il n'est pas possible de préciser davantage l'analyse, compte-tenu de l'écart du nombre d'idées discutées (où $n=8$) et non discutées (où $n=93$). En revanche, étant donné que les idées discutées ont été évaluées par quasiment la totalité des participants, les scores obtenus calculés sur l'agrégation des évaluations de chaque participant pour chaque critère, sont probablement plus fiables.

Etant donné que le nombre d'intérêts est intrinsèquement lié au nombre de votants (puisque'une idée ne peut recevoir d'intérêts si elle n'a pas été évaluée), nous étudions à présent la différence du nombre d'intérêts déclaré vis-à-vis du nombre d'idées discutées. Si elle s'avère significative, cette différence pourrait impliquer que les idées non discutées pourraient ne pas avoir les mêmes chances d'être considérées comme des idées de projets collaboratifs potentielles.

H2 : Il existe une différence de nombre d'intérêts déclarés entre les idées non discutées et les idées discutées.

Nous considérons comme facteurs d'étude deux groupes de données indépendants : les idées discutées ($n=8$) et les idées non discutées ($n=93$). Nous appliquons un test de Mann-Whitney pour vérifier une différence dans le nombre d'intérêts déclarés. On obtient $U = 49,5$ et $p < 0,0001$.

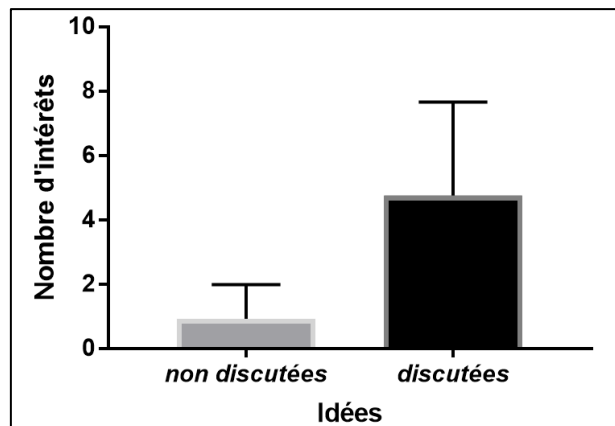


Figure 85: Moyennes et écart-types en termes de nombre d'intérêts déclarés pour les idées non discutées et les idées discutées

On observe donc une différence significative du nombre d'intérêts si les idées ont été discutées ou non, en Figure 85. **Les idées ayant pu être discutées ont reçu un plus grand nombre d'intérêts tandis que les idées non discutées ont reçu moins de déclaration d'intérêts (+3,9 intérêts en moyenne).**

Comme explicité précédemment, en considérant le fait que le nombre d'intérêts est directement lié au nombre de votants, ce constat n'est pas surprenant. Il semble ici que cette différence significative tienne du fait que les idées pouvant être débattues et affinées deviennent plus intéressantes.

Si ce constat était précisé et vérifié par dans de nouvelles expérimentations ultérieures, on pourrait éventuellement faire un lien avec le modèle d'intéressement à l'innovation (Akrich et al., 1988), et préciser que celui-ci s'applique aussi dès les phases amont en innovation collaborative inter-structures.

Cette observation semble amener un biais important dans l'expérimentation. D'une part, les idées discutées focalisent davantage l'engagement des participants dans un objectif de montage de projets collaboratifs. Et d'autre part, les idées qui n'ont pas pu avoir l'opportunité d'être discutées recueillent moins d'intérêts.

Par ailleurs, l'analyse des échanges portant sur les idées discutées pourrait être plus finement détaillée dans des travaux ultérieurs. En effet, les résultats s'améliorent au fur et à mesure des interactions (McGrath, 1984), et on pourrait supposer qu'au plus une idée est débattue, au plus est affinée et récolterait des notes élevées.

Bien que nous ne l'étudions pas ici, un axe de recherche intéressant consisterait à instrumenter finement les interactions entre les participants pendant les ateliers et visualiser l'influence sur les évaluations attribuées en suivant.

Ce biais étant énoncé, nous focalisons notre attention sur l'analyse des idées non discutées.

b. Liens entre le ciblage choisi et les évaluations

Tout d'abord, il convient d'observer la différence des scores obtenus par ces idées en fonction de leur pré-évaluation en tant qu'idée prioritairement à discuter.

H3 : Concernant les idées non discutées, il existe une différence du score obtenu entre les idées non prioritaires et les idées prioritaires.

Nous considérons comme facteurs d'étude deux groupes de données indépendants : les idées non discutées et pré-évaluées comme non-prioritaires (n=26) et les idées non discutées et pré-évaluées comme étant prioritaires (n=64). A noter ici que seules les idées ayant été évaluées par au moins 3 participants sont considérées. Nous appliquons un test de Mann-Whitney pour vérifier si une différence existe dans les scores finaux attribués. On obtient $U = 331$ et $p < 0,0001$.

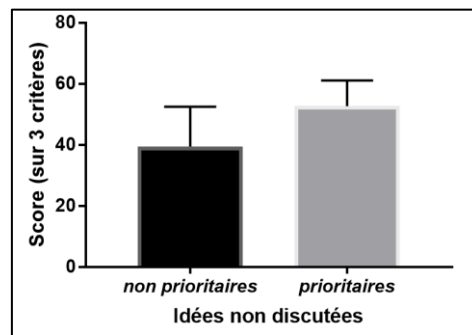


Figure 86: Moyennes et écart-types en termes de score sur 3 critères pour les idées non discutées et prioritaires ou non

On observe donc une différence significative du score évalué pour les idées non discutées et pré-évaluées prioritaires ou non, en Figure 86. Les idées non discutées mais pré-évaluées comme prioritaires à discuter obtiennent une meilleure évaluation. **Il semble que les participants souhaitent discuter plutôt les idées qu'ils préjugent déjà être de meilleure qualité (+ 13,3 points en moyenne).**

Or, lorsque les participants ont procédé individuellement à l'évaluation des idées par critères, ceux-ci n'avaient pas accès au résultat du *screening*. Aussi, on pourrait se demander sur quels éléments s'appuient les participants pour préjuger de la qualité d'une idée. Intuitivement, il semblerait que le simple fait que certaines descriptions soient plus élaborées que d'autres pourrait conduire les participants à considérer comme prioritaires les idées ou non. C'est ce que nous vérifions par un test d'hypothèse.

H4 : Concernant les idées non discutées, il existe une différence d'élaboration entre les idées non prioritaires et les idées prioritaires.

Nous considérons les mêmes facteurs d'études qu'à l'hypothèse précédente mais observons cette fois l'élaboration des idées en comptabilisant le nombre de caractères saisis dans la description de l'idée. Nous appliquons un test de Mann-Whitney pour vérifier si une différence existe dans les élaborations des idées en comptabilisant le nombre de caractères de chacune d'entre elles. On obtient $U = 556,5$ et $p = 0,0136 < 0,05$.

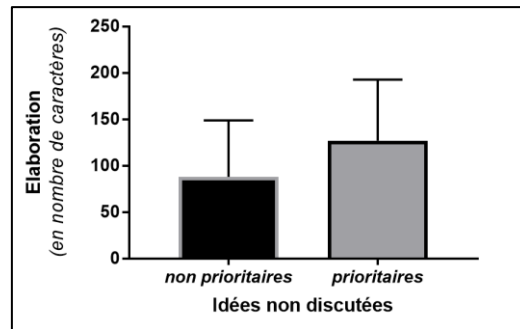


Figure 87: Moyennes et écart-types en termes d'élaborations des idées non discutées et prioritaires ou non

On observe une différence significative d'élaboration pour idées non discutées et pré-évaluées comme prioritaires ou non, en Figure 87. Les idées non discutées mais pré-évaluées prioritaires à discuter ont une meilleure élaboration (+ 39 caractères en moyenne). Il semble que les participants souhaitent discuter plutôt des idées ayant déjà une bonne élaboration. **Ainsi, lorsque les idées sont laissées à la libre notation individuelle des évaluateurs, c'est-à-dire sans que cette idée n'ait pu être discutée ou même présentée au groupe, il semble que l'élaboration de sa description soit un critère important pour la considérer comme prioritaire (+ 39 caractères en moyenne).**

Toutefois, dans un sens, cette constatation interroge le ciblage développé à deux niveaux.

- Soit elle remet en question directement la pertinence d'avoir utilisé de tels critères dans le ciblage. En effet, la définition de la catégorie « *DISCUSS* » consiste à obtenir plus d'informations avant d'évaluer l'idée. Et elle pourrait avoir été comprise comme simplement « *A investiguer davantage car l'idée semble intéressante* ». Or, nous pensons que dans les phases tellement en amont, une majorité d'idées peuvent être modifiées, modelées par la suite et ainsi être promises à devenir un futur projet collaboratif. Donc une large majorité d'idées serait susceptible d'être à investiguer davantage. Dès lors, le ciblage ne transmet pas tout à fait l'information recherchée.
- Soit elle remet en question la bonne compréhension de celui-ci par les participants. C'est-à-dire malgré les définitions et le caractère explicite des désignations « *VOTE* » et « *DISCUSS* », les participants ont peut-être compris ces options comme pour décrire les « *Idées moins intéressantes* » et « *Idées plus intéressantes* ».

Compte-tenu des informations à notre disposition, il nous est impossible de statuer définitivement sur la cause de ce biais. Pour autant, nous voyons en particulier deux voies de réponses à développer ultérieurement :

- *Conduire davantage d'expérimentations en utilisant ce type de ciblage et en insistant davantage sur les définitions de chaque option. On pourrait imaginer s'appuyer sur des exemples illustratifs.*
- *Intégrer un ciblage automatisé permettant en quelques fractions de secondes d'identifier les idées manquant d'élaboration, comme première approximation des idées ayant besoin d'être discutées en priorité. Ce ciblage automatisé informerait alors le facilitateur que certaines idées méritent davantage d'explications avant de pouvoir être évaluées. On pourrait comptabiliser le nombre de caractères, la sémantique de la description de l'idée, etc.*

C. Synthèse des limites majeures, bénéfiques et corrélations observées

Nous proposons de synthétiser quelques corrélations observées, au Tableau 62.

Stade du processus	Limites majeures, bénéfiques et liens de corrélations observés
Etape d'idéation	Les stimuli semblent augmenter la productivité du groupe. La falaise créative n'est plus visible.
	Les stimuli semblent également avoir eu un effet sur la focalisation des participants. Le facilitateur peut ainsi inciter les participants à travailler sur certaines problématiques plutôt que d'autres.
Etape de traitement	Les idées ayant pu être discutées ont reçu un plus grand nombre d'évaluations tandis que les idées non discutées sont évaluées par moins d'individus (14,7 votants en moyenne soit 50%).
	Les idées ayant pu être discutées ont reçu un plus grand nombre d'intérêts tandis que les idées non discutées ont reçu moins de déclaration d'intérêts (+3,9 intérêts en moyenne).
	Il semble que les participants souhaitent discuter plutôt les idées qu'ils préjugent déjà être de meilleure qualité (+ 13,3 points en moyenne).
	Lorsque les idées sont laissées à la libre notation individuelle des évaluateurs et sans discussion, il semble que l'élaboration de leurs descriptions soit un critère important pour les considérer comme prioritaires (+ 39 caractères en moyenne). Aussi par extension avec le précédent constat, au plus l'idée a une bonne élaboration, au plus elle obtient une note élevée.

Tableau 62: Synthèse des éléments marquants observés dans le protocole 4

Ce protocole 4 a permis de déployer le dernier format d'animation d'atelier de créativité sur une demi-journée et en présentiel, de ces travaux. Il a permis d'optimiser certaines étapes du processus et a ouvert la voie à des pistes de recherches ultérieures.

Les protocoles suivants 5 et 6 proposent deux versions d'animations pratiquées dans le cadre du projet H2020 NEPTUNE (cf. p.101).

VII. Protocoles 5 et 6 : Applications à des ateliers d'émergence inédits, internationaux, inter-filières et à distance pour un projet H2020

Dans le cadre du projet H2020 NEPTUNE (*New Cross Sectoral Value Chains Creation across Europe Facilitated By Clusters for SMEs' Innovation in Blue Growth*), douze ateliers de créativité réalisés au sein de deux clubs d'innovation ont été réalisés. Ces ateliers ont visé à faire émerger des idées de projets collaboratifs d'innovation inter-filières, afin de contribuer notamment à apporter des solutions pour satisfaire les nouveaux besoins de la croissance bleue.

Les participants impliqués sont essentiellement des PME issues de pays européens distincts et qui évoluent dans des différentes filières. Une fois que les participants ont réussi à faire émerger des idées de projets collaboratifs durant les ateliers, celles-ci peuvent être soumises à un des deux appels à projets proposés par les partenaires du consortium de NEPTUNE. En cas de sélection, les PME peuvent recevoir des chèques d'innovation d'un montant allant jusqu'à 60k€ (on parle de *vouchers*).

Le protocole 5 correspond à la mise en œuvre du premier club d'innovation et des 6 premiers ateliers, tandis que le protocole 6 correspond à la mise en œuvre du second club et des 6 autres ateliers restant. Le protocole 5 reprend un mode opératoire similaire au protocole 3, mais cette fois déployé sur une utilisation à distance dans 8 sites européens distincts. Par rapport au protocole 5, le protocole 6 intègre notamment l'étape de screening durant la phase d'animation.

Vis-à-vis des autres expérimentations réalisées dans le cadre des travaux présentés ici, les résultats de ces deux protocoles contiennent moins de données. Aussi après avoir précisé la méthodologie mise en place, nous choisissons de conduire l'analyse critique en se focalisant sur les résultats majeurs du protocole 5. Cette analyse cherche notamment à comparer les résultats observés dans les expérimentations précédentes qui ont également permis à des CoI de faire émerger des idées projets collaboratifs d'innovation inter-filières.

1. Méthodologie mise en place

Tout comme le second, le premier club d'innovation du projet H2020 NEPTUNE a permis de mettre en place 6 ateliers simultanément, chacun traitant d'une thématique spécifique de la croissance bleue. La répartition des participants est illustrée au Tableau 63.

On observe que dans une même salle physique, il y a plusieurs participants qui peuvent *in fine* travailler dans des salles virtuelles distinctes. C'est-à-dire qu'une fois localisés dans une salle physique hébergée par un des partenaires du consortium NEPTUNE, chaque participant utilise son propre ordinateur portable et accède à la salle virtuelle via une connexion filaire Ethernet. En complément de l'utilisation de notre solution d'EBS, *IdeaValuation*, pour les ateliers animés à distance, nous avons une nouvelle fois utilisé l'application Tamashare®, comme dans les expérimentations conduites dans le protocole 1. Les livrables du projet détaillent précisément les conditions de mise en œuvre de ces ateliers de créativité à distance que nous n'explicitons pas ici (Ambrosino, Legardeur, Masson, et al., 2016a, 2016b).

Les ateliers se sont déroulés sur une demi-journée d'animation. Chacun d'entre eux a été facilité par un animateur-leader, identifié en bleu dans le Tableau 63, que nous avons individuellement formé en amont à la facilitation par notre méthodologie. Pour initier les ateliers, les précisions générales rappelant le déroulé ont été fournies puis les animateur-leaders

ont invité les participants inscrits à les rejoindre dans les salles virtuelles de l'application puis à suivre la méthodologie décrite en Tableau 64.

Thématiques (salles virtuelles)	Environment – Monitoring of marine environment	Environment - Pollution and water monitoring quality	Port logistics – Smart ports	Water management in urban environment - Efficient urban water resources management	Marine/Water renewable energies - Wave power energy and underwater generator	Water management in rural environment - Water saving and reuse in agriculture	Répartition des participants par lieu géographique
Partenaires (salles physiques)							
AV Bordeaux / ADI / ESTIA (FR)	2				4		6
AV Toulouse (FR)			2				4
PMM-TVT (FR)	3				3		7
EURECAT (SP)				1		2	3
MLC (SP)		3	3				6
PTP (IT)				1		4	6
Corallia (GR)	2		2				3
NW RDA (RO)		5		1			6
WIN (SW)				2			5
Répartition des participants par table virtuelle	7	8	7	5	7	6	
Chaque cellule en bleu indique la provenance de l'animateur-leader dans la thématique associée, parmi les membres du consortium NEPTUNE.							

Tableau 63: Répartition croisée des participants (par lieu physique et virtuel) lors du protocole 5

Animation (à distance)	Cadrage	Présentation des participants (tour de table virtuel)	15 min
		Partage collectif des connaissances focalisées sur les sous-problématiques	15 min
	Connexion & enregistrement des participants		5 min
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (<i>icebreaker</i> , règles brainstorming)	5 min
		Génération d'idées	15 min
	Traitement	Discussions / échanges	1h20
		Evaluation individuelle des idées en fonction d'une échelle de notations par critère et des définitions	
	Résultats (classement TOP 5)		

Tableau 64: Etapes de la phase d'animation dans le protocole 5

On remarque que les temps consacrés à l'animation ont été assez limités compte-tenu du fait qu'en amont et en aval de l'atelier, d'autres actions avaient été programmées. Par exemple, le mode de fonctionnement en *cascade funding* du projet H2020 NEPTUNE a été présenté aux participants, ou encore nous avons vérifié auprès de chaque utilisateur le bon fonctionnement des ses équipements informatiques afin que son expérience ne soit pas dégradée à cause de problèmes techniques.

2. Analyse et pistes de développement

Ces ateliers de créativité à distance ont permis à une quarantaine de PME européennes de travailler de manière synchrone pour faire émerger des idées projets collaboratifs internationaux, inter-filières et le tout à distance sans déplacement coûteux. En effet, pour initier des collaborations avec de multiples entreprises situées dans d'autres pays, les participants ont simplement eu besoin de se rendre dans les salles physiques situées à proximité. Ce mode de facilitation est inédit à notre connaissance. Il sous-entend des avantages considérables vis-à-vis de vecteurs d'intérêts d'actualités, notamment : des gains substantiels d'ordre économique (gains de temps et d'argent) et d'ordre écologique (une pollution engendrée moindre). De plus, en considérant ces gains, ils procurent de nouveaux avantages significatifs avec de nouvelles opportunités de rencontres qui n'auraient pu se faire autrement (Bergiel, Bergiel, & Balsmeier, 2008). Ainsi, ces ateliers ont contribué à enrichir les connaissances et réseaux des différents participants, tout en limitant significativement leurs dépenses respectives.

Au cours des six ateliers, 108 idées de projets collaboratifs inter-filières ont été au total générées par les 40 participants. Parmi ces idées, 9 d'entre elles ont dépassé le stade des phases amont et des consortia de PME ayant collaboré durant les ateliers ont sollicité un financement auprès des partenaires du consortium NEPTUNE. *In fine*, 7 de ces 9 idées de projets déposées ont obtenu ces financements, soit un taux de transformation de l'émergence de l'idée jusqu'au projet proche de 6,5%. Par exemple, afin de pouvoir tester *in fine* certains équipements dans les conditions spatiales, le projet TRITON financé par NEPTUNE a permis de lancer un ballon stratosphérique depuis la mer, ce qui offre moins de contraintes qu'un lancement terrestre notamment (COMEX, 2017). Enfin, les partenaires du projet H2020 NEPTUNE et les PME participantes nous ont fait part de leurs expériences satisfaisantes.

Néanmoins en considérant ces bénéfices majeurs au travers de l'analyse effectuée ici, nous souhaitons plutôt mettre en perspective de futurs axes de développement nécessaires, en vue de mieux comprendre et d'optimiser la facilitation d'ateliers à distance ultérieurs. Pour cela, une comparaison des contextes d'études puis un bilan de la phase d'idéation proposés. La phase de traitement n'est pas évoquée par manque de données. Enfin, une synthèse est proposée.

A. Comparaison des contextes d'études : présentiel régional vs à distance européen

Avant de mettre en perspective certains éléments de comparaison, il nous paraît important de rappeler que le contexte des expérimentations menées dans le protocole 5 est singulièrement différent des précédents, au regard de plusieurs déterminants majeurs.

- Dans les expérimentations conduites dans ce protocole, le projet H2020 NEPTUNE joue le rôle d'accélérateur permettant de financer les idées de projets par la suite. Tandis que dans les autres expérimentations destinées à faire émerger des projets collaboratifs, les financements visés n'étaient pas directement dédiés.
- Par ailleurs, étant donné que les seules PME au sens européen (c'est-à-dire notamment les entreprises de moins de 250 personnes), étaient éligibles à ces financements, les profils des participants se limitaient à ceux des PME.
- De plus, même si la langue anglaise n'était pas la langue maternelle de l'ensemble des participants, ils devaient nécessairement tous parler anglais.

- Enfin, les participants ont interagi à travers des outils informatiques, à distance, et les nombres de participants par atelier ont été plus limités que ceux des autres expérimentations réalisées dans les mêmes objectifs en présentiel (idées de projets collaboratifs inter-filières).

a. Une mise en œuvre plus complexe que pour les ateliers en présentiel

Tout d'abord, bien qu'*in fine* le temps des participants ait été optimisé, la préparation des ateliers s'est révélée chronophage pour nous, formateurs. Les temps de formation des animateur-leaders ont été sous-évalués par rapport aux premières estimations. Initialement, nous avons conjecturé une formation collective de tous les animateurs suivie d'une autre formation collective à distance. Ceci ne s'est pas révélé suffisant pour que chaque animateur-leader soit pleinement autonome.

Or, le rôle des animateur-leaders est essentiel puisque c'est sur eux que repose la facilitation des ateliers de créativité à distance. Aussi, on comprend bien que la parfaite compréhension de la méthodologie de chaque animateur-leader est indispensable. De plus, les participants ne sont pas systématiquement co-localisés avec cet animateur-leader et l'occasion de les réunir est peut-être unique. Dans ce contexte déjà contraint, chaque perturbation peut se révéler être une contrainte supplémentaire rendant un peu plus complexe la concentration des individus et ainsi pouvant entraîner une baisse de motivation des participants. Les éléments perturbateurs potentiels peuvent être multiples dans des ateliers de créativité à distance : problème de connexion, problèmes d'autonomie de batterie, compatibilité logicielles ou des périphériques utilisés avec les ordinateurs des participants, dysfonctionnement dans le processus déployé, etc. Ces éléments sont à multiplier par le nombre de participants présents dans les six ateliers.

Aussi, compte-tenu de ces éléments, deux types de formations supplémentaires à distance ont été réalisés.

- Nous avons effectué une série de formations individualisées avec chacun des leaders, indépendamment. Ces sessions individuelles sont sans aucun doute plus efficace mais assez chronophages. Toutefois, ce temps personnalisé se révèle être nécessaire car nous avons pu constater que dans des formations à distance, en collectif, de nombreux animateur-leaders n'osent ni intervenir, ni poser des questions afin d'éclaircir certains points non assimilés. Ceci est paradoxal puisque à la différence de certaines formations où les compétences peuvent être directement ou non mises en pratique quelques mois après, ici les animateur-leaders doivent impérativement être en mesure d'appliquer à leur tour la méthodologie préconisée.
- En suivant, nous avons également réalisé une dernière formation collective sous forme d'une session d'essai avec tous les animateur-leaders connectés simultanément. Cette session a permis de vérifier que la méthodologie à suivre et que les infrastructures virtuelles et physique déployées étaient opérationnelles simultanément dans les huit salles physiques.

Enfin, il semble que la barrière de la langue, pratiquée notamment à distance, puisse être un élément pouvant se révéler limitant dans une certaine mesure. Ici, c'est l'anglais qui a été utilisé par les participants et les animateur-leaders. Par exemple, certains participants ont fait part de leur impossibilité d'intervenir dans certains échanges car ils ne se sentaient pas suffisamment à l'aise pour interagir à distance, en anglais. Etant donné que dans le cadre de ces travaux, nous n'avons pas facilité d'ateliers de créativité à distance, en anglais, nous ne pouvons

que difficilement quantifier les limites de cette barrière de langage. Néanmoins, au vue du fait que chacun des participants a pu s'exprimer, proposer des idées et est resté durant l'ensemble de la demi-journée consacrée aux ateliers, cette limite semble être circonscrite à quelques cas (puisque les individus qui s'inscrivent et participent sont informés en amont de la tenue des échanges en anglais).

Une proposition d'explorations ultérieures pourrait consister à faire usage de traducteurs numériques en temps réel afin de tenter de faciliter ces échanges, voire même pouvoir élargir le type de participants à ceux ne pratiquant pas l'anglais.

b. Les profils des participants sont distincts

Comme précisé précédemment, les conditions intrinsèques aux expérimentations conduites dans le protocole 5 font que les profils des participants diffèrent des ateliers précédents. Plus précisément, 84% des participants à ces ateliers sont des PME (les participants restants étant les animateurs des pôles et clusters), contre 36% dans les protocoles précédents. On constate que les participants aux ateliers dans le projet H2020 NEPTUNE sont des managers (+30 points) et qui sont davantage intéressés pour générer des idées (+ 19 points), au Tableau 65.

Ratios des nombres de participants <i>M (SD) en %</i>	Ateliers (x6) <i>P3 : Etapes de l'innovation</i> <i>P4 : Club Innovation « La Mine »</i>	Ateliers (x6) <i>P5 : H2020 NEPTUNE</i>
Managers / Autres postes	37% (0,12)	67% (0,16)
Participants motivés pour faire émerger des idées / Autres motivations	49% (0,12)	68% (0,02)
PME / Autres structures	36% (0,09)	84% (0,19)

Tableau 65: Illustration de la différence des profils des participants

Ces résultats pourraient être exploités pour des travaux ultérieurs, visant par exemple à établir des liens entre les profils des participants et leurs performances.

B. Bilan de l'idéation

a. La confiance d'un participant a diminué

Tout d'abord, **il semble que la confiance entre les participants diminue dans le cadre de ces collaborations à distance**. Le cas d'un participant représentant une PME est à signaler. Celui-ci était physiquement localisé à Bordeaux (33) et interagissait avec un autre participant et concurrent situé à la Seyne-sur-mer (83). Le participant bordelais n'a pas souhaité partager certaines de ses idées de projets et nous l'a indiqué verbalement en marge de l'animation.

Participant : « *Il y a mon concurrent en face. Je ne souhaite pas lui dévoiler mes idées* ».

Malgré sa démarche volontaire de venir sur le lieu de l'animation afin de participer à l'atelier de créativité, l'existence d'un accord de confidentialité explicite et signé entre les participants (cf. p.192) et notre posture de facilitateur, ce participant a jugé ne pas avoir suffisamment confiance pour partager toutes ses idées.

Il est difficile de juger si les configurations, que nous avons utilisées, entrent dans le cadre des communautés digitales définies par (J. S. Brown & Duguid, 2000). En effet, celles-ci étaient

reconnues à comme aptes à maintenir des communautés déjà formées mais moins bonnes pour les former. L'étude datant de 2000 et les pratiques et les technologies liées au numérique ayant fortement évolué depuis, l'analyse des capacités de formation de nouvelles communautés à l'heure actuelle pourraient s'avérer intéressantes. Par exemple, certaines communautés de pratique et d'intérêts tendent à se former plus aisément comme celles de l'*open-source*, des *gamers*.

S'il s'avérait que l'on puisse établir un lien quantitativement exploitable entre un déficit de confiance au cours des ateliers de créativité réalisés à distance par rapport à ceux en présentiel, on pourrait alors notamment plus facilement quantifier les mécanismes de retrait volontaire dans ces conditions. Pour cela, on pourrait simplement observer la productivité.

Ultérieurement, afin de comparer la productivité, la collaboration et éventuellement la confiance des participants, il serait intéressant de visualiser les résultats de plusieurs groupes expérimentaux que l'on pourrait considérer comme de contrôle et qui reprendraient les caractéristiques principales similaires mais cette fois en présentiel (langue anglaise et non maternelle, participants issus de PME et formant plutôt des communautés d'intérêts, un financement dédié aux idées de projets ayant émergées, etc.).

b. Les participants ont une performance individuelle plus élevée

En groupe réduit, hormis le cas du participant reporté dans la section précédente, tous les participants ont pu contribuer à la génération et au traitement des idées. De plus, compte-tenu de la quantité d'idées assez limitée, celles-ci ont toutes pu être traitées par la suite (25 idées en moyenne par atelier).

Le nombre d'idées de projets collaboratifs inter-filières proposés par chaque participant est en moyenne plus élevé. En comparaison avec certains des précédents ateliers du protocole 0 facilités en présentiel sans EBS, presque 2 fois moins de participants ont réussi à générer autant d'idées, en Figure 88.

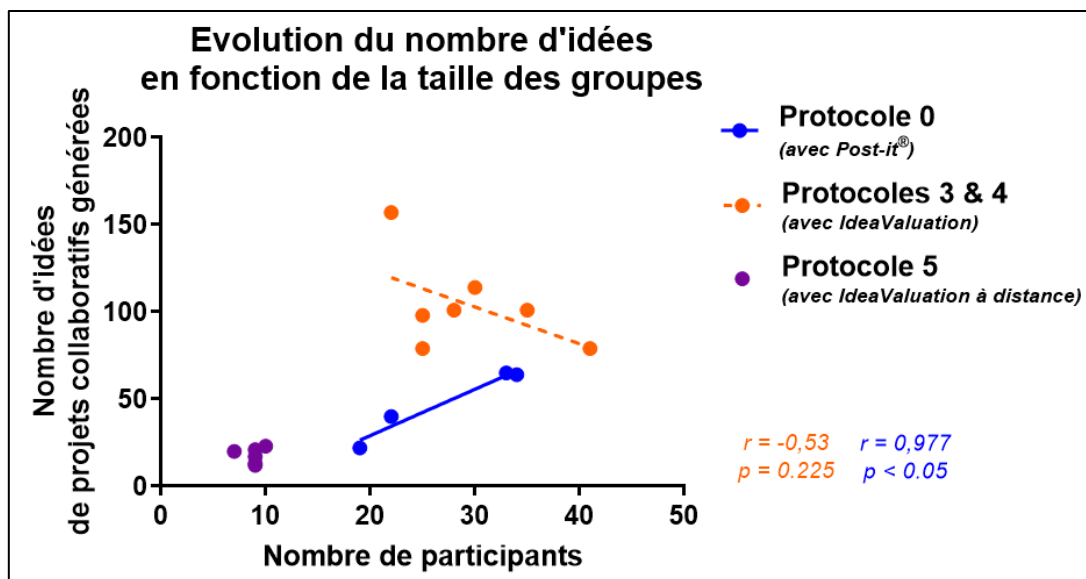


Figure 88: Comparaison des nombres d'idées de projets collaboratifs inter-filières générées en fonction de la taille des groupes dans trois protocoles

Toutefois malgré ces résultats, sans avoir besoin de les tracer on reste relativement éloigné des courbes théoriques de production d'idée décrites en p.154. Compte-tenu du format d'animation retenu, même s'il paraît complexe d'égaliser ces performances, certaines observations impliquant des mécanismes de blocage et que nous avons effectuées indiquent que la productivité pourrait être augmentée.

- Mécanismes de blocage de procédure : en comparaison avec les courbes théoriques de productivité, il semble que l'hétérogénéité des connaissances doublée de la séparation géographique puisse empêcher le partage et l'utilisation d'une connaissance d'équipe, en limitant *de facto* la productivité (S. L. Brown & Eisenhardt, 1995; Orlikowski, 2002).
- Mécanismes de retrait volontaire et sociaux psychologiques : comme explicité dans la section précédente, certains participants pourraient ne pas partager pas leurs idées par manque de confiance mutuelle (retrait volontaire). De plus, en consultant individuellement chacun des participants présents à Bordeaux, durant l'atelier, nous avons relevé que certains d'entre eux naviguaient sur le web ou consultaient leurs mails.

Ce dernier comportement pourrait être davantage investigué afin d'identifier s'il s'agit d'un manque d'attention (retrait volontaire), d'une forme de paresse sociale (sociaux psychologiques) ou à l'inverse d'une pause individuelle prise par le participant lui permettant par la suite d'être plus efficient.

C. Synthèse des limites majeures, bénéfiques et corrélations observées

Nous proposons de synthétiser quelques limites et bénéfices observés, au Tableau 66.

Stade du processus	Limites majeures et bénéfiques observés
Comparaison ateliers à distance et en présentiel	La mise en œuvre des ateliers à distance est chronophage des points de vue logistique (vérification de la compatibilité des terminaux, connexions aux réseaux, etc.) et humain (formations individuelles des animateurs-facilitateurs).
	Les ateliers à distance offrent des opportunités incomparables de rencontres pour des PME européennes (gains économiques, écologiques, productivité, etc.)
Etape d'idéation	Un participant n'a pas souhaité participer par manque de confiance
	La taille des groupes ayant diminué, les participants ont montré des performances individuelles supérieures.
	Certains mécanismes de blocage semblent subsister lorsque des PME intéressées par un même sujet se rencontrent pour la première fois via des sessions digitales.

Tableau 66: Synthèse des éléments marquants observés dans les protocoles 5 et 6

Pour conclure les expérimentations menées dans le protocole 5 (et par extension celles menées dans le protocole 6) ont permis de faciliter des ateliers, à notre connaissance, inédits et aux résultats originaux. Il reste toutefois des points à éclaircir ultérieurement en reproduisant notamment des expérimentations similaires.

Tandis que les expérimentations menées dans les protocoles 3, 4 et 5 et 6 ont concerné l'émergence de projets collaboratifs inter-filières, les protocoles 7, 8 et 9 traitent d'émergence de projets collaboratifs intra-filières.

VIII. Protocoles 7, 8 et 9 : Diversification à l'émergence d'idées de projets collaboratifs intra-filières sur un format présentiel d'une journée

Après que les expérimentations précédentes aient pu être réalisées et ainsi prouver la flexibilité et la robustesse de la méthodologie déployée, nous avons eu accès à de nouveaux cas d'applications : les projets collaboratifs intra-filières. Ces nouvelles opportunités ne sont pas anodines au sein du pôle Aerospace Valley, puisque celui-ci est doté de dispositifs en interne déjà existants pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs intra-filières (i.e. : les DAS notamment, cf. p.25). De plus, cette fois le format d'animation est singulier par rapport aux précédents ateliers, ces ateliers se sont déroulés lors d'événements réservés uniquement aux adhérents du pôle Aerospace Valley. C'est-à-dire que les participants forment plus qu'une CoI mais tendent à former des CoP. Pour rappel, les CoP sont caractérisées par une forme d'engagement mutuel volontaire, la négociation d'un projet commun et l'existence d'un répertoire partagé de connaissances (cf. p.120). Aussi, les champs de connaissances des participants sont plus proches. Dans ce cadre, trois types de format d'animation ont été déployés.

- Le protocole 7 a permis de réaliser les ultimes expérimentations conservant le format court d'une demi-journée. Ces expérimentations se sont inscrites dans un événement porté par la Commission Marché Drones : « *Drones évolutions : Quelles opportunités face à la préparation de nouvelles réglementations et au développement de nouvelles technologies et de services ?* ». Ce dernier s'est lui-même déroulé durant la conférence et compétition internationale sur les micros véhicules aériens (*International Micro Air Vehicle Conference and Competition*). Dans ce contexte, les organisateurs n'ont pas souhaité avoir recours à *IdeaValuation* pour limiter les besoins logistiques de chaque participant (PC portable ou tablette pour chaque utilisateur). Ainsi, les trois ateliers menés se sont appuyés sur des Post-it® pour l'idéation et des pastilles de couleurs pour l'évaluation. Bien que ceux-ci se soient bien déroulés, par manque de temps nous n'avons pas réussi à collecter les différentes idées et les résultats de la séance ne peuvent faire l'objet d'une analyse quantitative. Donc les expérimentations conduites dans ce protocole 7 ne font pas l'objet d'une analyse détaillée. Toutefois, un fait important est à rapporter à l'issue de ces ateliers. Alors qu'ils ne connaissaient pas l'existence d'*IdeaValuation*, certains participants ont exprimé leur frustration de ne pas avoir pu utiliser un outil électronique en support de la séance. Ceci est explicité plus en détail en p.296.
- Dans les protocoles 8 et 9, les expérimentations menées ont permis de tester un nouveau format d'animation sur une journée complète. Les expérimentations ont pu aller plus loin dans la maturation des idées de projets. Celles conduites dans le protocole 8 ont pu utiliser *IdeaValuation* pour faire émerger des idées de projets collaboratifs intra-filières durant la matinée puis faire gagner en maturité certaines de ces idées l'après-midi. Enfin, les ateliers réalisés dans le protocole 9 reprennent le même mode de fonctionnement, mais sans utiliser *IdeaValuation*. De même qu'au protocole 7, malgré que les ateliers aient pu bien se dérouler, nous n'avons pas réussi à collecter les différentes idées *a posteriori* et donc celles-ci ne peuvent faire l'objet d'une analyse quantitative. Donc ce protocole ne fait pas l'objet d'une analyse détaillée. Toutefois, à l'inverse du protocole 7 où le choix de ne pas utiliser *IdeaValuation* était délibéré de la part des organisateurs, ici c'est à cause d'un retard dans la livraison des routeurs Wi-Fi qu'il n'a pas été possible d'accéder à notre outil en ligne. Cet élément est précisé en p.296, comme une des points sensibles lors d'utilisation d'EBS.

Compte-tenu de ces éléments, nous détaillons et analysons en particulier le protocole 8.

1. Méthodologie mise en place

Dans le cadre de l'une des rencontres annuelles organisées par le DAS STA (*Solutions pour le Transport Aérien*), tous les adhérents intéressés au pôle Aerospace Valley ont été conviés à faire émerger de nouvelles idées de projets collaboratifs. Lors de l'invitation, les sujets des 4 ateliers de la matinée ont été précisés, de même que la nécessité de venir avec leur propre ordinateur portable pour participer et se connecter *in fine* à *IdeaValuation*.

Au démarrage de la journée, les participants ont pu se répartir dans 4 ateliers et compte-tenu de la taille des groupes, nous avons pu opter pour une configuration des chaises en forme U/O. Exception faite de quelques individus, ces participants se connaissent déjà et évoluent dans une même CoP. Ainsi, les temps de présentation ont été réduits, ce qui a induit davantage de temps consacrés à l'idéation et au traitement des idées générées, au Tableau 67.

Animation (matinée)	Cadrage	Présentation des participants (tour de table)	20 min	
		Partage collectif des connaissances focalisées sur les sous-problématiques	15 min	
	Connexion & enregistrement des participants		5 min	
	Idéation	Sensibilisation à l'idéation (<i>icebreaker</i> , règles <i>brainstorming</i>)	15 min	
		Génération d'idées avec stimuli	35 min	
	Traitement	Discussions / échanges		2h20
		Evaluation individuelle des idées en fonction d'une échelle de notations par critère et des définitions		
Résultats (classement multicritères) & sélection de 9 idées de projets				
Maturation (après-midi)	Tour 1	Consolidation & élaboration de fiches projets	45 min	
	Tour 2	Consolidation & élaboration de fiches projets	45 min	
	Tour 3	Consolidation & élaboration de fiches projets	45 min	

Tableau 67: Etapes des phases d'animation et de maturation dans le protocole 8

Durant la matinée, chacun des participants s'est investi dans un des 4 ateliers de créativité en suivant un processus méthodologique similaire au protocole 4 (mais compte-tenu du plus grand laps de temps disponible, cette fois il n'a pas été nécessaire d'utiliser l'étape de *screening*). Les participants ont ainsi pu générer et évaluer les idées de projets collaboratifs intra-filières. A la fin des ateliers, les animateurs et les participants ont retenu parmi l'ensemble des idées générées dans les 4 ateliers, les 9 meilleures idées de projets. Pour cela, les groupes se sont notamment appuyés sur les nombre d'intérêts formulés. Les idées ayant récoltées le plus grand nombre d'intérêts ont été retenues. En effet, en se référant à ce critère d'évaluation, l'estimation du succès des sujets retenus pour l'après-midi est plus facilement réalisable.

Parmi les 248 idées générées au total par les participants, les 9 ayant remportées le plus d'intérêts ont été retenues, soit 2 idées pour les ateliers 1, 2 et 4, puis 3 idées pour l'atelier 3.

Durant l'après-midi, ces idées de projets collaboratifs intra-filières retenues ont réuni autant de participants mais répartis dans des plus petits groupes. Ceux-ci ont visé à faire gagner

en maturité ces idées de projets. Afin de donner la possibilité aux participants de traiter plusieurs sujets l'après-midi, à deux reprises ils ont été conviés à changer de sujet, au terme à chaque fois de 45 minutes de travail. Au total, chacun des participants a pu faire gagner en maturité 3 idées de projets.

2. Phase de maturation : nouveau stade intégré à la méthodologie

Une fois les ateliers de créativité, facilités durant la matinée, finalisés et après que la pause-déjeuner ait permis aux participants d'échanger librement et d'élargir leur réseau, les travaux menés durant l'après-midi ont consisté à faire gagner en maturité certaines des idées.

Pour cela, les participants ont pu échanger librement et apporter leurs connaissances, expériences et points de vue afin de faire gagner en maturité les idées de projets retenues. Ce mode d'animation souple s'appuie notamment sur les pratiques proposées dans les méthodes du Forum Ouvert (Owen, 2008) et du World Café (J. Brown & Isaacs, 2005), en Figure 89.

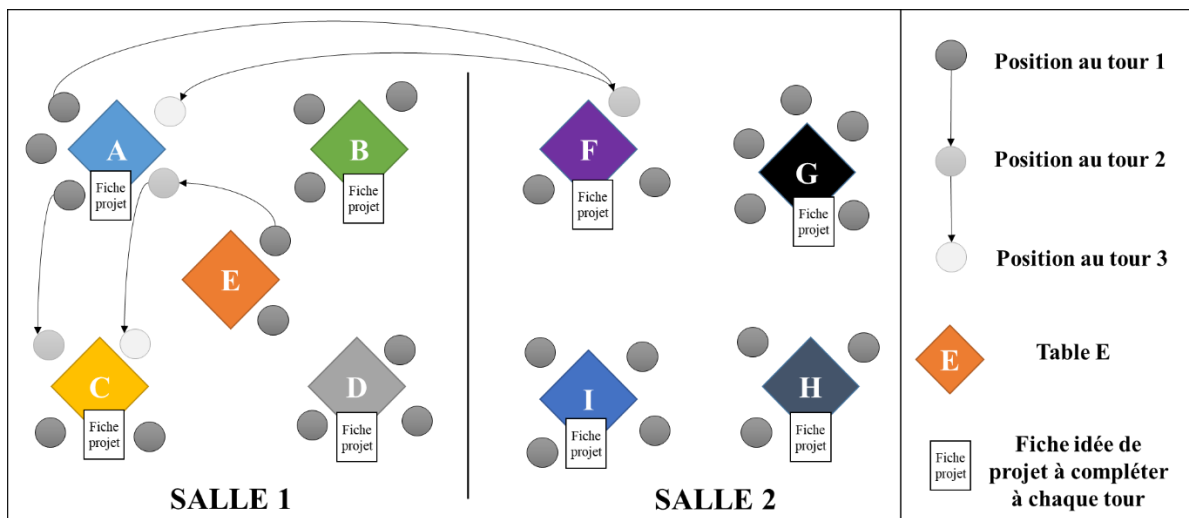


Figure 89: Principe des tables tournantes

La logique tirée du Forum Ouvert est qu'avant la pause-déjeuner, les organisateurs ne connaissent pas les sujets traités puisque les participants imaginent et décident eux-mêmes des sujets à traiter durant l'après-midi. La pratique reprise du World Café s'appuie sur le fait que chaque participant puisse passer de table en table afin de construire les fiches projets.

Faute de métriques plus précises et étant donné que notre action ne se focalise pas ici sur la maturation, nous ne détaillerons pas davantage cette phase.

Par ailleurs, à travers les différentes animations du même type, certaines limites illustrent qu'un des enjeux majeurs consiste, par la suite, à accompagner les idées de projets collaboratifs détectés. Par exemple, non seulement il est difficile de savoir si les idées échangées entraînent des résultats indirects, mais nous avons également pu constater que les bonnes idées de projets ne sont pas systématiquement accompagnées bien que les indicateurs soient positifs (évaluations positives de l'idée de projet, plusieurs participants intéressés pour établir un pré-consortia, plusieurs financements probables, etc.). Or, il semble que les idées de projets poursuivies par la suite dépendent fortement de l'affectation de ressources dédiées (c'est-à-dire d'animateurs) et/ou d'un financement plus facile d'accès. Aussi, ces remarques appuient le modèle de canevas CAnIF proposé (cf. p.132). En effet, d'une part l'animateur ressource est

plus à même d'identifier les blocs manquants pour bâtir le projet collaboratif. Et d'autre part, il semble que le bloc financement puisse stimuler une certaine motivation extrinsèque à réaliser les actions pour ainsi compléter les blocs manquants du modèle (comme dans le cas des ateliers du projet H2020 NEPTUNE où un financement était dédié)

Des voies de recherche ultérieures pourraient se focaliser sur les actions des animateurs en charge de faciliter l'émergence de projets collaboratifs (une fois les idées détectées). Par exemple, on pourrait considérer et analyser le rôle de l'animateur sous le prisme du champion, bien connu dans la littérature de l'innovation. Ici, ce rôle consisterait à faire passer la vallée de la mort d'un nombre de projets collaboratifs financés plutôt faible à un nombre plus élevé.

Par ailleurs, l'un des organisateurs nous a sollicités pour savoir s'il était envisageable par la suite de digitaliser complètement l'atelier. C'est-à-dire en complément de l'utilisation d'*IdeaValuation* durant la matinée, que les supports de collaboration de l'après-midi puissent également être co-constructibles sur un outil en ligne, ce qui nous paraît être pertinent dans les optiques de dématérialisation et d'exploitation des données.

Lors des essais ultérieurs de viabilité où les fiches idées de projets pourraient être mises en ligne, une première expérimentation pilote à but exploratoire pourrait consister à étudier les apports majeurs du travail collaboratif et simultanée dans la complétion des fiches. Plus largement, la phase de maturation apparaît comme étant une piste de développement majeure dans l'accompagnement pour faire émerger des projets collaboratifs.

3. Analyses et bilans

Ces ateliers de créativité intra-filières en présentiel réalisés auprès des adhérents du pôle Aerospace Valley ont consisté les dernières expérimentations déployées dans le cadre de ces travaux de thèse. Par ailleurs, elles ont permis de mettre en évidence que la méthodologie STAR développée initialement pour répondre à la demande de l'animation d'ateliers de créativité auprès des CoI pouvait également s'appliquer aux CoP.

Dans cette dernière partie d'analyse, nous comparons les contextes de ces expérimentations, à ceux rencontrés dans les protocoles 3 et 4 pour mettre en évidence que non seulement, les communautés impliquées sont différentes mais, les profils des participants également.

Par la suite, nous réalisons deux bilans successifs des étapes d'idéation et de traitement.

Puis, forts de l'expérience acquise et des résultats observés lors des expérimentations, nous soutenons par la suite que seule une approche globale des ateliers de créativité permettrait d'améliorer la compréhension de leur fonctionnement afin d'optimiser leurs performances. Aussi, nous exemplifions ce propos à travers la caractérisation de profils types d'individus ayant participé aux dernières expérimentations.

Enfin, nous proposons une synthèse bilan de l'utilisation d'un EBS après 41 expérimentations *in vivo* ainsi qu'une synthèse bilan reprenant l'ensemble des observations majeures réalisées au cours des 10 protocoles expérimentaux.

A. Comparaison de deux contextes d'étude

Dans les expérimentations précédentes, lorsque nous avons utilisé *IdeaValuation* en support de la facilitation des ateliers pour faire émerger des idées de projets collaboratifs, de nombreux éléments sont différents.

- Les participants formaient des communautés assimilées à des CoI, tandis qu'ici, ils forment davantage des CoP.
- La taille des groupes est bien inférieure en comparaison avec la taille des expérimentations précédemment réalisées en présentiel, en utilisant *IdeaValuation*. Aussi, les configurations des salles sont disposées en forme de U/O.
- Les expérimentations ne se sont pas déroulées sur une demi-journée mais sur une journée complète et de surcroît en en présentiel.
- Les participants ont utilisé leurs propres terminaux informatiques pour utiliser l'EBS en ligne (c'est-à-dire leurs ordinateurs portables).

Aussi, en considérant ces éléments, les contextes des ateliers réalisés ici ne sont pas strictement identiques et donc plus difficilement comparables. Malgré ceci, compte-tenu de leurs similitudes par leurs objectifs d'émergence d'idées de projets et le type de participants (des adhérents), avec précaution, nous comparons en partie ces ateliers qui s'inscrivent dans le cadre d'un évènement DAS avec certaines expérimentations pratiquées dans les protocoles 3 et 4.

Tout d'abord, nous précisons plus en détail en quoi le format d'animation sur une journée a été enrichissant et présente un réel intérêt dès lors que les moyens logistiques peuvent être déployés. Puis, nous nous attardons sur les profils des participants qui sont singulièrement différent de ceux relevés dans les ateliers précédents.

a. Une journée : un nouveau format d'animation

Tout d'abord, une journée complète d'animation nous a octroyé un temps imparti supérieur, ce qui a permis de prolonger les durées des étapes de traitement des idées durant la matinée puis de réaliser une phase de maturation de certaines propositions durant l'après-midi.

De plus, a contrario du format précédent qui se déroule sur une seule demi-journée, il n'a pas été nécessaire d'utiliser une étape de ciblage afin que toutes les idées soient traitées durant le temps imparti. Ce résultat peut être étonnant car en pratique la partie réservée à l'animation des ateliers de créativité se déroule toujours sur une demi-journée. Deux raisons expliquent ceci.

- Tout d'abord, **le fait que les participants appartiennent à des CoP spécifiques diminue nettement les durées nécessaires au temps de cadrage.** Les participants se connaissent mutuellement pour la majorité d'entre eux et partagent déjà un répertoire de connaissances commun. Aussi, ces étapes de partage de connaissances sont réduites et les présentations des individus peuvent être beaucoup plus succinctes. Elles peuvent se focaliser sur des éléments essentiels comme leurs liens respectifs avec les problématiques abordées.
- Ensuite, **sur ce format d'évènement durant une journée complète, le fait de pouvoir, si nécessaire, excéder légèrement le temps imparti de l'atelier durant la matinée n'est pas problématique,** car les participants ont prévu de rester par la suite. Cette flexibilité a

été bénéfique. Ainsi, quelques dizaines de minutes supplémentaires ont pu être exploitées pour finaliser le traitement des idées dans les ateliers.

Vis-à-vis de ce format d'animation sur une journée, nouveau pour nous, les participants et organisateurs ont été satisfaits. Les travaux du matin ont été ciblés et ont permis de travailler avec des groupes comptant entre 6 et 8 participants tandis que les travaux de l'après-midi se sont déroulés avec des groupes plus réduits (3 à 5 participants). *Dans la mesure de la disponibilité des participants, ce format d'animation est donc à reproduire*

b. Les compositions des groupes de participants sont spécifiques

Vis-à-vis des protocoles précédents retenus pour la comparaison, outre le fait que les participants appartiennent à des CoP, les profils des groupes diffèrent significativement. Comme précisé précédemment, lors des expérimentations menées dans le protocole 8, **les groupes diffèrent par leurs tailles**. Ils sont composés de moins de participants (entre 6 et 8 individus) alors que dans les protocoles 3 et 4, ils sont au moins 3 fois plus (entre 22 et 41 individus).

De plus, on remarque que les profils des participants représentés sont dissemblables. Nous proposons d'analyser plus en détail les types de participants grâce aux métriques relevées lorsque ceux-ci renseignent leurs profils, en Figure 90.

On observe notamment plusieurs éléments en comparaison avec les ateliers conduits dans les protocoles 3 et 4, illustrés

- Il n'y a pas (ou très peu) de femmes qui participent aux ateliers du DAS (sauf une dans l'atelier P8-D).
- Les participants sont plus âgés avec une majorité d'entre eux ayant 45 ans et plus.
- Les individus participent à ces rencontres davantage pour générer des idées que pour d'autres raisons.
- Les participants ont des niveaux d'études homogènes et élevés (ingénieur, titulaire d'un MBA ou docteur) tandis que précédemment les participants avaient des niveaux de formations avec des spectres plus diversifiés (BAC, BAC+2 ou +3, etc.).

Les 4 ateliers DAS ont uniquement attiré une majorité d'industriels travaillant dans des ETI voire des grands-groupes ainsi que des acteurs de la recherche, de la formation ou bien des acteurs publics. Par exemple, aucun participant n'évolue hors du cadre de ce triptyque industrie – formation/recherche – public comme le fait d'être en recherche d'emploi. Ce constat est sans surprise puisque les adhérents s'intègrent dans ce triptyque et les ateliers sont réservés aux structures adhérentes du pôle.

Dès lors, les profils des participants aux expérimentations du protocole 8 semblent globalement assez différents de ceux relevés dans les expérimentations conduites dans les protocoles 3 et 4. Aussi, il ne paraît pas pertinent de poursuivre une comparaison détaillée des résultats observés ici.

Nous privilégions de réaliser deux bilans intrinsèques aux étapes d'idéation et de traitement, dont les durées respectives ont été prolongées.

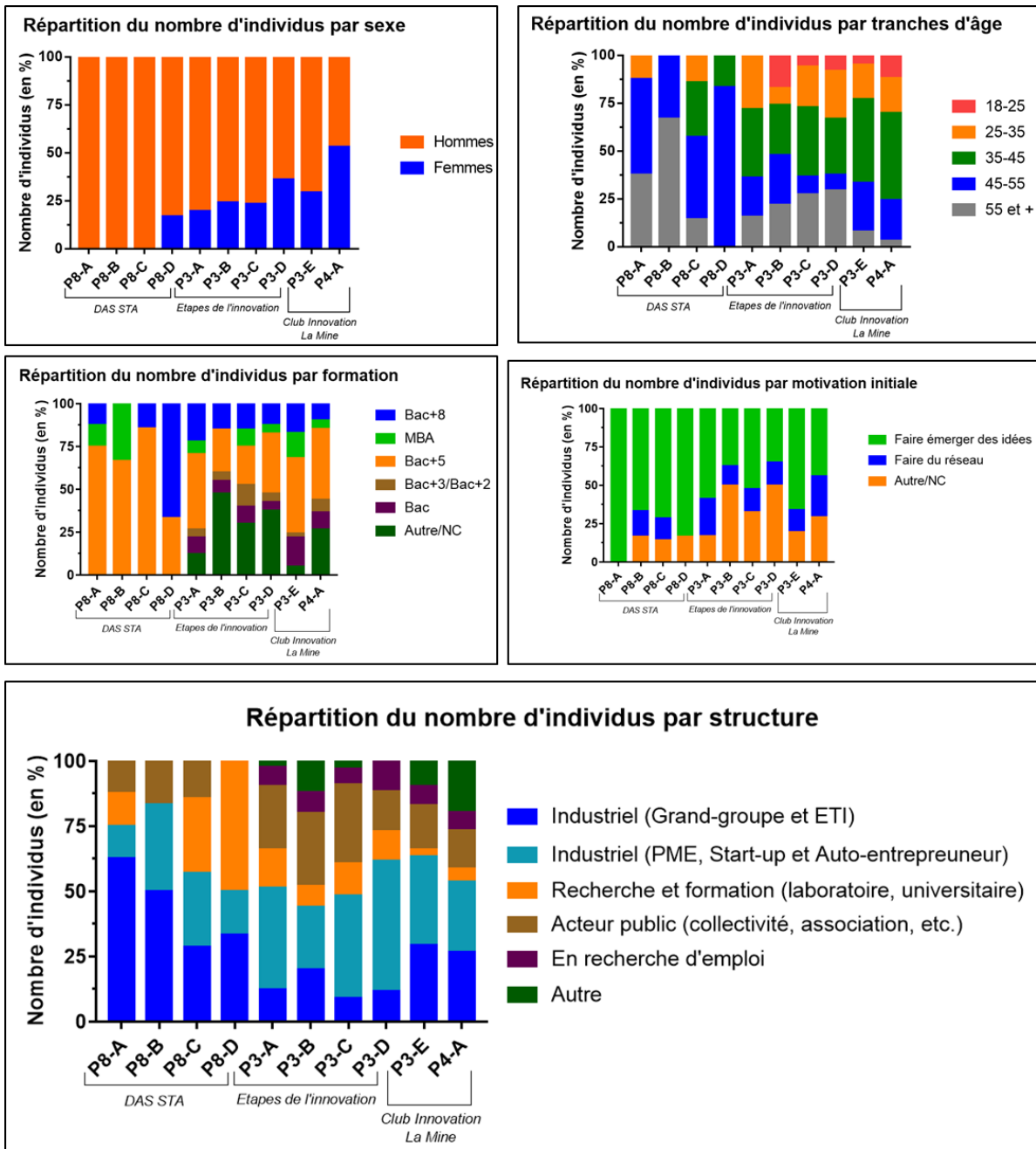


Figure 90: Statistiques comparatives décrivant les profils des participants en fonction des protocoles

B. Bilan de l'étape d'idéation

La phase d'animation reprend les mêmes éléments que ceux déployés dans le protocole 4, sans toutefois avoir eu besoin de recourir à l'étape de *screening*, compte-tenu du temps à disposition. De plus, en collaboration avec les animateurs, nous avons décidé d'allonger la durée de l'étape d'idéation : celle-ci est passée de 20 minutes à 35 minutes.

Les animateurs qui facilitaient leurs premiers ateliers, ont choisi de lancer la génération d'idées alors que les explications sur le fonctionnement de l'outil n'étaient pas terminées. Ainsi, certains participants qui avaient intuitivement compris le fonctionnement d'*IdeaValuation*, ont généré des idées, tandis que d'autres ont préféré attendre la fin des explications.

Dans une démarche exploratoire, nous cherchons à observer d'éventuelles tendances non rapportées jusqu'alors durant l'idéation. Aussi, nous observons l'élaboration des idées puis comparons la productivité des groupes avec celles des expérimentations précédentes.

a. Elaborations des idées

Tout d'abord, nous cherchons à observer d'éventuelles corrélations entre certaines métriques fondamentales illustrées au Tableau 68. Celles-ci étant toutes quantitatives, nous réalisons des tests de corrélation de Pearson.

Référence	Nb participants	Nb idées générées	Estimation de la fluidité	Estimation de l'élaboration des idées		Nb idées sélectionnées pour la maturation
			<i>Nb idées moyen par participant</i>	<i>Nb mots</i>	<i>Nb caractères</i>	
Atelier 1	8	83	10,38	16,4 (13,2)	113 (89)	2
Atelier 2	6	42	7,00	21,5 (14,0)	142 (92)	2
Atelier 3	7	67	9,57	19,2 (15,0)	126 (95)	3
Atelier 4	6	57	9,50	17,2 (11,2)	119 (76,5)	2

Tableau 68: Résultats observés dans l'étape d'idéation

Seules deux valeurs-p sont significatives telles que $p < 0,05$, au Tableau 69. La première corrélation est très forte et se situe au niveau des métriques mesurant l'élaboration des idées. Cette forte corrélation est logique : **au plus il y a de mots écrits pour décrire une idée, au plus il y a de caractères qui sont rédigés ($r = 0,992$).**

<i>p-value</i> r (Pearson)	nb participants	nb idées générées	Fluidité (nb idées/participant)	Elaboration (nb mots)	Elaboration (nb caractères)
nb participants		0,066	0,288	0,421	0,373
nb idées générées	0,934		0,085	0,194	0,148
Fluidité (nb idées/participant)	0,712	0,915		0,080	0,039
Elaboration (nb mots)	-0,579	-0,806	-0,920		0,008
Elaboration (nb caractères)	-0,627	-0,852	-0,961	0,992	
<i>Les corrélations en gras sont exploitables avec une valeur-p significative, telle que $p < 0,05$.</i>					

Tableau 69: Etudes des corrélations observables dans l'étape d'idéation

Afin de comprendre plus précisément comment s'articulent les usages des caractères et des mots décrivant les idées, des travaux ultérieurs pourraient consister à se focaliser sur le nombre de récurrence de certains mots, établir des clusters de mots, bâtir des méta-catégories d'idées à l'aide de réseaux de neurones par exemple, etc.

En parallèle et d'une manière plus surprenante, on observe une autre corrélation très forte. Le nombre de caractères saisis et le nombre d'idées participant en moyenne sont liés. **Au plus les descriptions d'idées comptent de caractères, au moins le nombre d'idées par participant est important ($r = - 0,961$).** Ce lien fort révèle certainement un mode de fonctionnement sous-jacent chez les participants dans l'émergence de projets collaboratifs

intra-filières : lorsqu'ils écrivent des descriptions plus longues, ils ont tendance à proposer moins d'idées individuellement.

Ici, une voie de développement intéressante pourrait consister à analyser les notes et donc la qualité des idées évaluées. In fine, ces résultats pourraient impliquer de nouvelles consignes dans l'idéation des projets collaboratifs intra-filières : notamment savoir s'il faut plutôt plébisciter des descriptions courtes ou longues selon le(s) critère(s) retenu(s). Concrètement par exemple, on pourrait contraindre la longueur des descriptions à un certain nombre de caractères pour espérer avoir davantage d'idées originales, faisables ou potentielles.

b. Productivité des groupes

Une vue générale du nombre d'idées générées en fonction des différents protocoles et objectifs visés est proposée, en Figure 91.

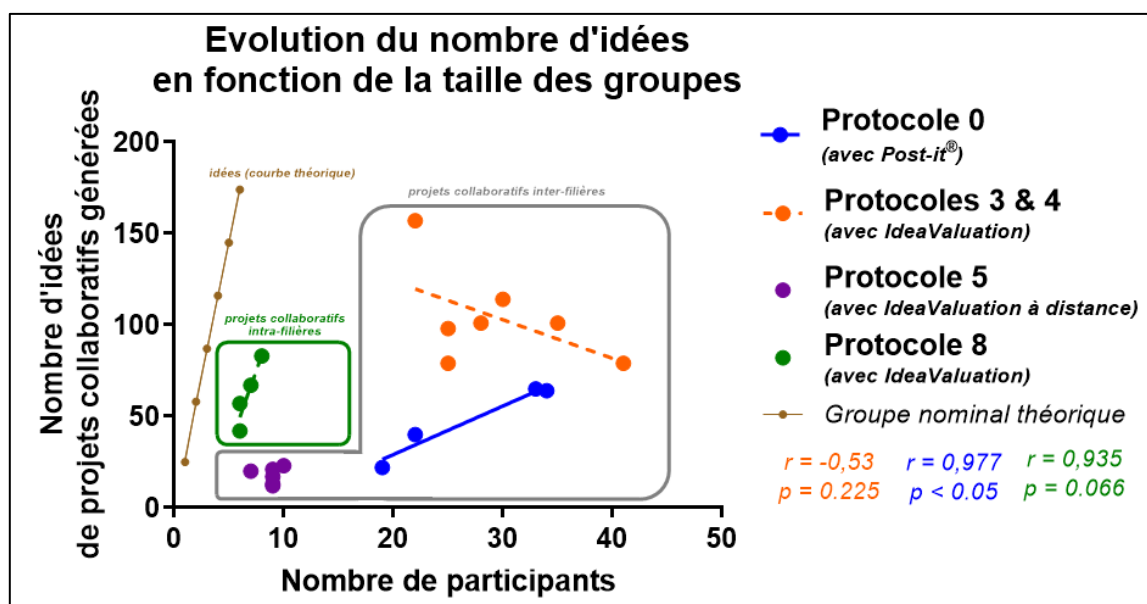


Figure 91: Comparaison des nombres d'idées de projets collaboratifs en fonction de la taille des groupes

On observe distinctement que les résultats en termes de productivité obtenus dans le protocole 8 semblent globalement plus conformes aux courbes théoriques. **Les résultats indiquent qu'avec un groupe de taille plus limité (< 10 individus), individuellement les participants ont été plus productifs.** En effet, le nombre d'idées générées par participant a été significativement plus important que dans les autres expérimentations, avec plus de 9 idées en moyenne par individu (cf. Tableau 68).

Toutefois, proposer davantage de comparaisons entre ces résultats et ceux observés dans les autres protocoles ne nous semble pas judicieux. En effet, trois déterminants majeurs diffèrent : les tailles des groupes sont plus réduites, les participants appartiennent à des CoP (plutôt qu'à des CoI), les participants cherchent à faire émerger des projets collaboratifs intra-filières (et non inter-filières) et puis les participants travaillent en présentiel (et non pas à distance).

Par ailleurs, la similitude entre la courbe de tendance de productivité obtenue par régression linéaire à partir des 4 ateliers et celle de la productivité théorique des groupes

nominaux retient notre attention. Ces droites ont un décalage à l'origine (*offset*) mais les coefficients directeurs de ces deux droites semblent comparables. Cependant avec une valeur p non significative, telle que $p = 0,066 > 0,05$, nous ne pouvons exploiter statistiquement la droite obtenue par régression linéaire des résultats du protocole 8.

Dans des travaux ultérieurs, cette comparaison nous paraît intéressante. Au préalable, il faudrait multiplier les expérimentations avec ce même protocole 8 pour écarter les phénomènes liés à la variabilité. Puis, à condition que les résultats observés soient significatifs, on pourrait comparer plus précisément ces deux droites.

Nous pourrions observer deux inconnues : une différence entre les coefficients directeurs (appréciable par un angle θ) et une différence d'ordonnée à l'origine (la constante b), comme illustrées en Figure 92.

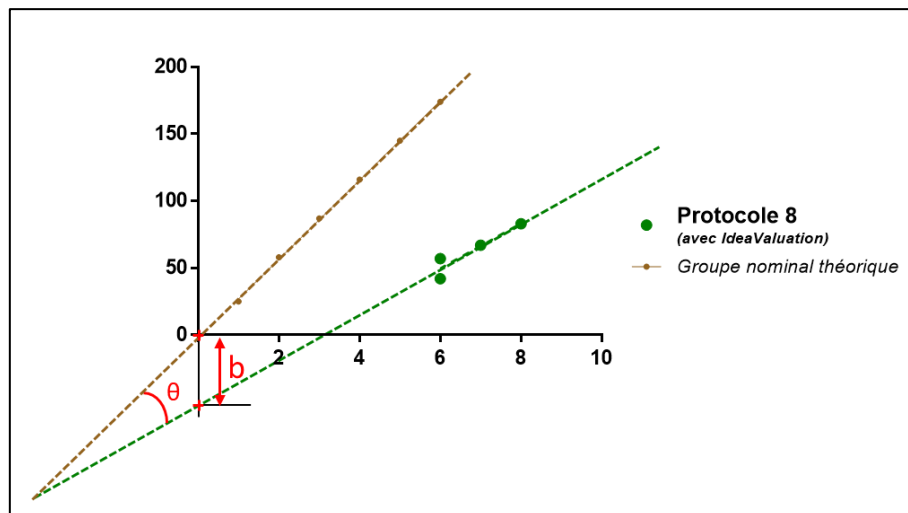


Figure 92: Proposition d'un modèle pour comparer les droites obtenues par régression linéaire

Dès lors, il pourrait être judicieux de répéter plusieurs expérimentations avec moins de 10 participants en ne faisant varier qu'une seule variable qui soit potentiellement liée à tel ou tel mécanisme de blocage. Par exemple, on pourrait faire varier l'IHM de l'étape d'idéation, ou encore ajouter d'autres stimuli et ainsi observer d'éventuelles variations aux niveaux de l'angle θ et de la constante b . In fine, on pourrait alors quantifier certains mécanismes de blocage par abduction.

C. Bilan de l'étape de traitement

Lors de cette étape de traitement, les participants ont été invités à évaluer les idées après des échanges ou discussions. Cette étape a été laissée à la libre discrétion des animateurs. Par ailleurs, nous n'avons pas utilisé de dispositif d'enregistrement. Aussi, les données exploitables sont circonscrites aux évaluations sur 4 critères, réalisées par les participants, et collectées via *IdeaValuation*.

Ici toutes les idées de projets ont été traitées et donc évaluées. Ce constat s'explique par le temps consacré plus important et par le nombre d'évaluateurs pouvant potentiellement intervenir plus faibles que précédemment. Afin d'analyser les résultats de ces évaluations, nous choisissons d'étudier le cas du premier atelier qui a réuni 8 participants.

Tout d'abord, nous avons cherché à observer les coefficients α Cronbach décrivant la fiabilité des évaluations entre les 8 participants à propos des 83 idées générées. Premier constat : l'un des participants n'a évalué aucune idée. Le nombre d'éléments pris en compte pour obtenir un coefficient α est donc insuffisant. Ainsi, pour visualiser la fiabilité des 7 autres évaluateurs, nous reprenons le calcul en omettant ce dernier. Nous calculons pour différents critères pris en compte les coefficients α de Cronbach, en partie gauche du Tableau 70.

	Atelier 1			Atelier 1+ (omission d'un évaluateur)			
	Coefficient α de Cronbach	Nb d'observations valides (évaluations considérées)	Nb d'éléments (évaluateurs)	Coefficient α^+ de Cronbach	Nb d'observations valides (évaluations considérées)	Évaluateur omis pour le calcul (<i>anonymisé</i>)	Caractéristique notable de l'évaluateur omis
Qualité totale (sur 4 critères)	0,460	12	7	0,796	16	Évaluateur 6	Le participant qui a proposé le moins d'idées.
Qualité totale (sur 3 critères)	-0,265 *	9	7	0,208	9	Évaluateur 2	Le seul participant qui travaille dans une start-up.
Originalité	0,228	3	7	0,912	4	Évaluateur 6	Le participant qui a proposé le moins d'idées.
Faisabilité	-0,574 *	3	7	0,823	3	Évaluateur 1	Le seul participant qui travaille dans un laboratoire de recherche.
Potentiel marché	0,317	3	7	0,527	3	Évaluateur 3	Le seul participant qui a entre 25 et 35 ans.
Intérêt	0,357	3	7	0,741	3	Évaluateur 7	Le participant qui a proposé le plus d'idées.

* La valeur est négative car la covariance entre les éléments est négative.

Tableau 70: Mesures de fiabilité des évaluations lors de l'atelier 1 du protocole 8

On observe que quels que soient les critères retenus en considérant 7 évaluateurs, les coefficients de fiabilité inter-évaluateurs sont faibles ($|valeur| < 0,6$). Le nombre d'observations conjointes des 7 participants traitant des mêmes idées est peu élevé (seulement 3 idées sur 87 au total).

Pour avoir des calculs de coefficient de Cronbach, basés sur davantage d'observations valides, une piste ultérieure in vivo peut consister à solliciter les participants afin qu'ils évaluent davantage d'idées en commun. Une piste in vitro pourrait consister à valider définitivement les échelles utilisées avec un set d'idées préalablement évalué.

Malgré ce nombre d'observations plutôt faibles, nous avons cherché à utiliser les données à notre disposition pour explorer plus en détail les indices de fiabilité inter-évaluateurs. Pour cela, une pratique couramment utilisée lors des calculs de coefficients de Cronbach, consiste à omettre volontairement l'un des évaluateurs et vérifier si les coefficients évoluent significativement, en partie droite du Tableau 70. Par exemple, en omettant l'évaluateur 1 lors du calcul de fiabilité inter-évaluateurs sur le critère de faisabilité, le nombre d'observations retenues pour le calcul reste à 3 idées mais le coefficient α^+ de Cronbach des 6 évaluateurs restant s'élève alors à 0,823. Ce qui indique une bonne fiabilité inter-évaluateurs. L'évaluateur 1 omis semble avoir été singulier dans son évaluation et a pu ainsi fausser l'évaluation des scores de faisabilité. En visualisant la fréquence d'apparition des scores attribués d'après

chaque évaluateur, on observe clairement que l'évaluateur 1 a réalisé plus de 35 fois une évaluation à 50 points, en Figure 93. Les profils plus détaillés de ces séries statistiques peuvent être représentés par les boîtes à moustaches, où on observe bien que les évaluations de l'évaluateur 1 sont relativement homogènes, avec plus de la moitié des notes de faisabilité décernées comprises entre 40 et 50 points, en Figure 94. Donc la variation des notations du critère de faisabilité de l'évaluateur 1 est plutôt faible.

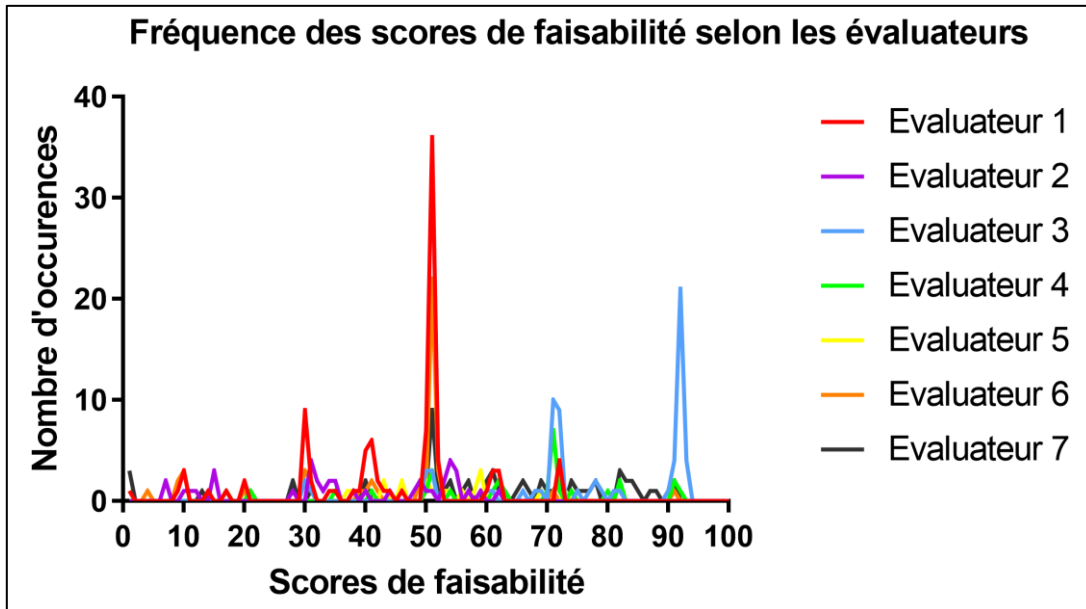


Figure 93: Fréquence des scores de faisabilité selon les évaluateurs

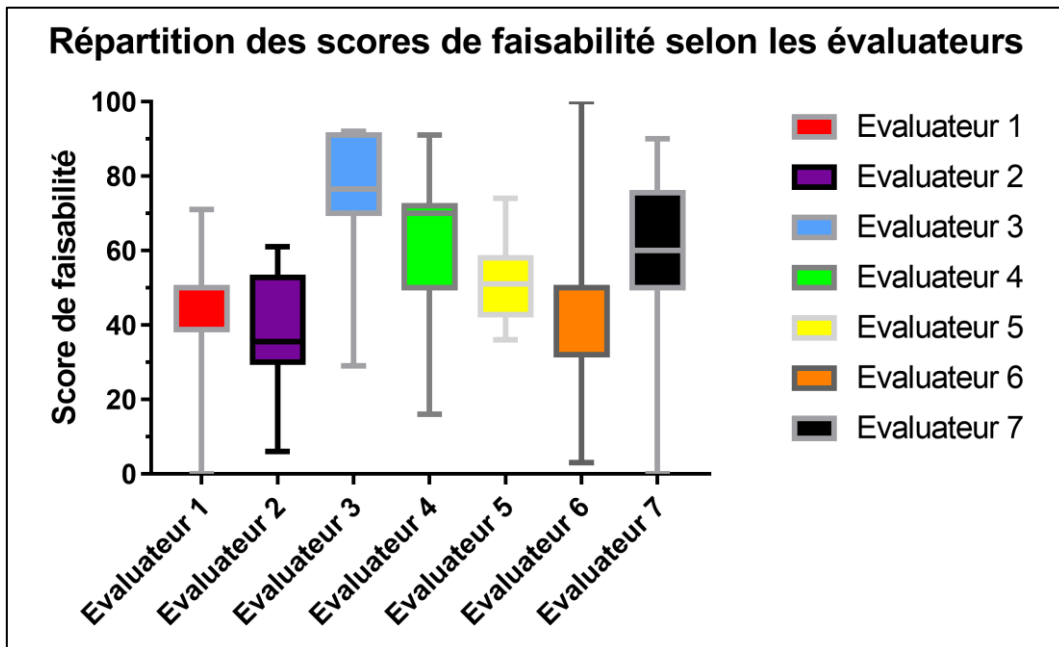


Figure 94: Répartition des scores de faisabilité attribués selon les évaluateurs

Tout d'abord, de multiples voies de recherche ultérieures pourraient être explorées afin de comprendre les raisons qui font que l'évaluateur 1 n'a pas évalué la faisabilité de la même manière que les autres participants.

- *Une piste d'exploration, à but d'identification de causes, consisterait ici à déterminer pourquoi l'évaluateur a volontairement réalisé autant d'évaluations de faisabilité à 50 points (rappelons que par défaut tous les curseurs sont à 0 points). Par exemple, on pourrait alors réaliser des entretiens semi-directifs a posteriori de l'atelier pour les participants ayant attribués des scores avec des variances relativement faibles. En fonction des résultats, les pistes de justification se multiplieraient. Peut-être que certains participants préfèrent évaluer les idées de manière extrême par rapport à d'autres qui vont chercher à évaluer les idées autour d'un score similaire ? Auquel cas, pour rendre comparables (et donc moyennables³⁶), les évaluations d'individus extrêmes et ceux peu extrêmes, certains évaluateurs pourraient dans certains cas bénéficier de pondérations. Ici, une proposition pourrait viser à observer l'apparition de certaines distributions d'évaluations en fonction des profils de tels ou tels participants.*
- *Dans une perspective plus préventive, à l'avenir, on pourrait prévenir le facilitateur en temps réel dès que l'on détecterait de telles évaluations répétée chez les juges. Le facilitateur pourrait alors directement solliciter le(s) juge(s) pour qu'ils puissent adapter leurs modes d'évaluations.*

En complément de ces analyses, il nous semble important de conduire des approches mêlant anthropologie et sociologie comme l'ethno-éthologie (Brunois, 2005). Par exemple, on pourrait tenter d'analyser les liens éventuels entre les notes attribuées et le profil de chaque évaluateur. Dès lors, certaines caractéristiques propres à certains profils pourraient être mises en lumière. Cette interrogation semble d'autant plus intéressante qu'on remarque que chacun des évaluateurs omis dans les calculs des Cronbachs possède chacun des caractéristiques spécifiques. Certaines d'entre elles semblent être liées directement à l'activité du participant dans l'atelier (ex : « *Le participant qui a proposé le plus d'idées* »), et d'autres semblent être liées directement à son profil (ex : « *Le seul participant qui travaille dans un laboratoire de recherche.* »). Pour illustrer, il se trouve que l'évaluateur 1 est le seul des participants qui travaille dans un laboratoire de recherche. La piste consisterait ici à déterminer si en tant que chercheur, il estime la faisabilité des idées différemment des autres évaluateurs. D'une séance à l'autre, il faudrait vérifier que les individus ayant certaines caractéristiques reproduisent certains types d'évaluations. A termes, on pourrait alors être en mesure de quantifier ce biais et ainsi pondérer leurs évaluations pour qu'elles aient plus (ou moins) de poids dans le calcul des moyennes.

Aussi, nous soutenons qu'une approche holistique est essentielle. Celle-ci consisterait à analyser un maximum de paramètres macroscopiques (objectifs, formats consacrés, profils des participants, nombre de participants, facilitateurs, méthodes utilisées, etc.), mésoscopiques (configuration des salles, types de matrice de découverte utilisées, support d'élaboration des idées, etc.) et microscopiques des ateliers de créativité (productivité, descriptions et élaboration des idées, critères utilisés pour évaluer, etc.). En pratique, cela revient à considérer que depuis le choix des profils des participants jusqu'aux résultats observés à la fin de l'atelier, tous ces éléments sont des facteurs interagissant les uns sur les autres, c'est-à-dire que les facteurs d'étude deviennent des variables de réponses et réciproquement selon les hypothèses conjecturées.

³⁶ C'est à dire que le groupe de données topologiques est localement compact

Cette approche constitue une voie de développement majeure afin de mieux comprendre pour mieux agir sur les phénomènes observés durant la facilitation et ainsi être plus performants. Nous exemplifions ce propos à travers l'exemple suivant, qui vise à caractériser des profils types de participants dans les ateliers.

D. Exemple d'une approche globale : caractérisation des profils types de participants

En considérant arbitrairement l'ensemble des participants présents durant le protocole 8, nous avons cherché à identifier des profils types d'individus, afin éventuellement de comprendre certains mécanismes sous-jacents.

Pour cela, les 28 participants sont classifiés à partir de données, qu'ils ont saisies avant de démarrer l'idéation dans *IdeaValuation* (cf. p.227), ainsi que d'autres qui reflètent en partie leurs performances durant l'atelier. Les variables ainsi que les valeurs prises sont illustrées dans le Tableau 71.

Caractéristiques observées (variables)	Valeurs prises et codage
Âge	<i>continue</i> [25 ; 65]
Profession	{MAN : Manager ; EXP : Expert ; AUT : Autre}
Structure	{IND_L : Industriel de grande taille (> 250 salariés) ; IND_P : Industriel de petite taille (< 250 salariés) ; RE-F : Structure de recherche et/ou formation ; PUB : Acteur public, association}
Diplôme	{BAC+8 ; BAC+5 ; MBA}
Motivation	{INN : Générer des idées ; RES : Elargir son réseau ; AUT : Autre}
Nombre d'idées générées	<i>continue</i> [2 ; 22]
Nombre d'idées évaluées	<i>continue</i> [0 ; 83]

Tableau 71: Variables observées et valeurs prises dans la caractérisation

Sur cette base de données à notre disposition, nous appliquons l'algorithme de classification optimisé *HCPC* (*Classification Hiérarchique sur Composantes Principales*) (Husson, Josse, & Pagès, 2010b). Ce dernier vise à classer les groupes de participants en utilisant une compilation de plusieurs techniques successives.

- L'*AFDM* (Analyse Factorielle par Données Mixtes) pour éliminer le bruit éventuel contenu dans les valeurs de nos variables quantitatives et qualitatives. L'analyse en suivant est plus robuste en s'établissant à partir du signal (ou variable synthétique) (Husson, Josse, & Pagès, 2010a).
- La *CAH* (Classification Ascendante Hiérarchique) pour partitionner les individus en un certain nombre de classes.

- La méthode des *k-means* afin d'améliorer la classification au sein des classes prédéfinies dans l'étape précédente.

En utilisant les packages Rcommander, FactoMinerR (Lê, Josse, & Husson, 2008) et factoextra sous le logiciel R, les résultats de l'analyse factorielle suggèrent de conserver uniquement les 2 premiers vecteurs propres pour bâtir la classification. Ceux-ci décrivent respectivement 17,7% et 16,2% des données observées (alors que le 3ème vecteur ne décrit que 12,7%). Puis, les combinaisons des méthodes CAH et *k-means* indiquent 3 classes d'individus, représentées sur le dendrogramme, en Figure 95.

Le plan décrit par les deux premiers vecteurs propres nous permet de visualiser la proximité des individus, en Figure 96. Chaque numéro identifie un participant et chaque symbole au centre des clusters indique le parangon – c'est-à-dire l'individu typique moyen (et irréal). On observe que les regroupements sont nets et plutôt équilibrés avec des populations variant de 8 à 11 individus.

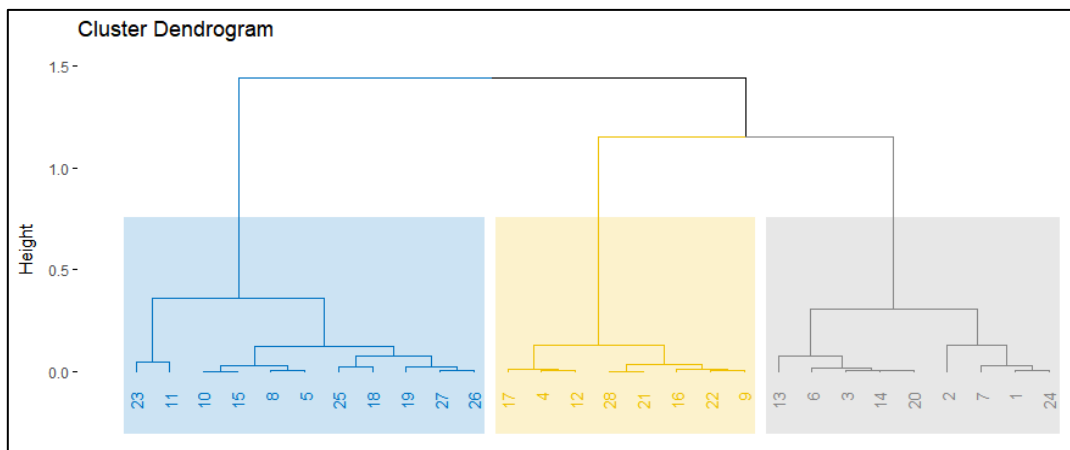


Figure 95: Dendrogramme caractérisant les profils des participants lors du protocole 8

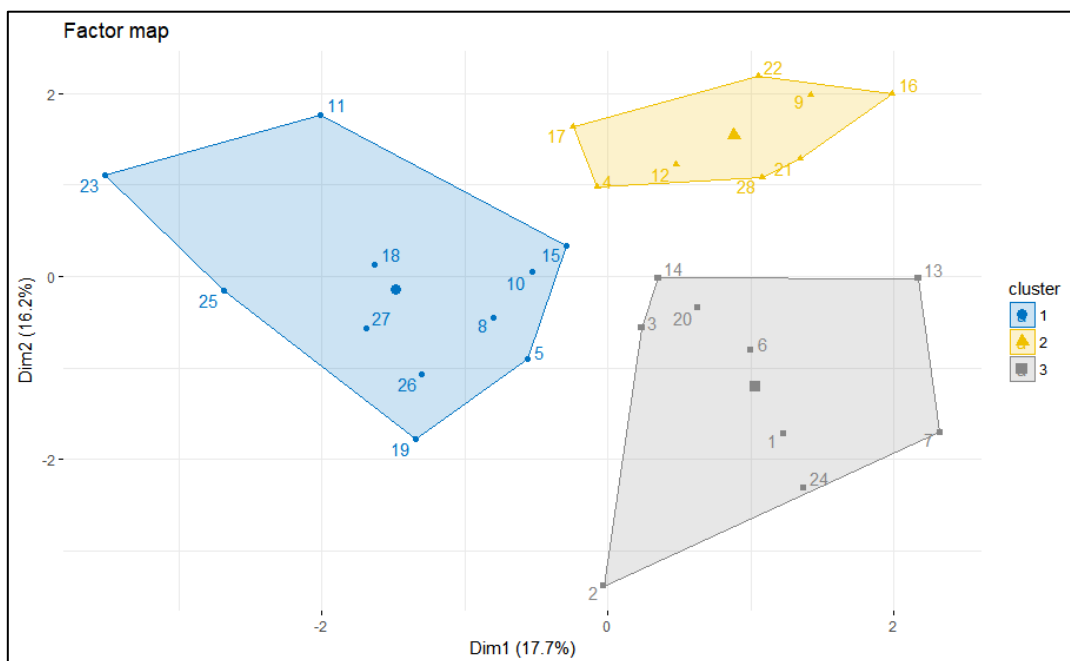


Figure 96: Regroupement des participants dans le plan factoriel

Afin de caractériser les groupes à partir des variables observées (et revenir ainsi à des dimensions explicites), nous injectons les résultats précédents dans l'outil « *Group Characterization* » du logiciel Tanagra (Rakotomalala, 2005). Ceci nous permet de tester indépendamment chaque variable sur les 3 classes, par souci de compréhension c'est-à-dire que les interactions entre les variables sont négligées. Les détails des résultats sont proposés en Annexe 8, p.351. En étudiant le tableau de caractérisation des groupes, nous aboutissons à l'analyse suivante.

- Groupe 1** C'est le groupe qui **a généré le moins d'idées**. Globalement, les individus qui composent le groupe travaillent dans des grandes entreprises (> 250 salariés) et se considèrent comme des « experts », avec des niveaux d'études élevés (ingénieurs et docteurs). *A contrario* des deux autres, c'est également le groupe qui contient le plus de personnes davantage motivés pour faire du réseau que pour générer des idées de projets collaboratifs.
- Groupe 2** C'est le groupe **le plus performant durant la séance** : non seulement c'est lui qui a généré le plus d'idées (+ 4 idées en moyenne) mais il en a également évalué le plus (+ 20 idées en moyenne). Globalement, ces individus évoluent dans l'industrie mais dans des entreprises plus petites (< 250 salariés), dans lesquelles ils occupent des fonctions de « managers ». Ils ont certaines caractéristiques avec un niveau de similarité extrême puisqu'aucun individu ne s'est identifié comme étant « expert » et leur niveau d'étude est parfaitement homogène (BAC +5).
- Groupe 3** En comparaison des deux autres, il s'agit du groupe de participants le plus âgé (+ de 6 ans en moyenne) et c'est également celui **qui a évalué le moins d'idées**. Bien que les individus évoluent dans des structures différentes (grandes entreprises, recherche/formation ou dans le public), aucun d'entre eux ne considère que sa profession ne s'apparente à celle d'un expert.

Du point de vue du praticien, ces interprétations réalisées *a posteriori* de l'atelier ouvrent de nouveaux horizons pour adapter et personnaliser le type de facilitation pratiquées afin par exemple de gagner en performance. Chaque groupe d'utilisateur pourrait exprimer des besoins spécifiques et le facilitateur pourrait lui apporter des réponses adaptées. Par ailleurs, il nous paraît également intéressant d'étudier les liens entre certains groupes de participants et entre les différents types d'intelligence (Gardner, 1983). Ici, la performance des participants utilisant plutôt tel ou tel type d'intelligence en particulier durant la séance pourrait voir son potentiel créatif amélioré avec des stimuli spécifiques.

Du point de vue du chercheur, il nous paraît intéressant d'identifier parmi ces groupes de participants, certains profils comme les patrons atypiques, qui semblent avoir des appétences pour remettre en question les normes sociales et l'ordre établi (Alter, 2012), et ce même durant une séance de créativité (Butler, 2014, pp. 6–8), et *in fine* provoquent l'innovation.

E. Synthèse-bilan de l'utilisation d'un EBS après 41 expérimentations *in vivo*

Les nouvelles fonctionnalités apportées par l'utilisation d'*IdeaValuation* procurent des valeurs collective et individuelle supérieures en comparaison avec l'utilisation des Post-it®. En termes de satisfactions, la conclusion d'un des ateliers du protocole 7 animé avec Post-it® est sans équivoque.

<u>Animateur</u> :	« <i>Qu'avez-vous pensé des ateliers de créativité ?</i> »
<u>Participant n°1</u> :	« <i>C'est dommage que l'on n'ait pas pu avoir un logiciel pour faire ça.</i> »
<u>Plusieurs participants (simultanément)</u> :	« <i>Oui, c'est vrai !</i> »
<u>Animateur</u> :	« <i>Justement, Julien nous l'avait proposée mais nous avons privilégié l'approche avec des Post-it®.</i> »

Ces propos appuient le point de vue d'un adhérent, qui nous a confié, lors d'une rencontre professionnelle « *avoir une nette préférence* » pour le second atelier facilité avec *IdeaValuation* en comparaison d'un précédent où il avait pu utiliser à des Post-it®.

Afin de fournir une vue synthétique, nous précisons les intérêts majeurs à l'utilisation d'*IdeaValuation* en fonction du type d'utilisateur concerné (participant, facilitateur, organisateur ou chercheur) à chaque étape du protocole, au Tableau 72.

En contraste de ces bénéfiques, nous avons également observé également quelques limites lors de l'utilisation de l'outil d'EBS.

- Au niveau des limites observées à l'utilisation d'un outil d'EBS, tout d'abord, il est trivial que l'utilisation d'un EBS présente des **contraintes logistiques** liées au matériel utilisé en comparaison de l'acquisition de quelques blocs de Post-it®. En effet, dans le cadre d'une utilisation comme la nôtre, c'est-à-dire synchrone, chaque participant doit pouvoir utiliser indépendamment un terminal. Les interfaces de l'outil s'adaptant à tous les formats de terminaux (*responsive design*), l'utilisation d'une tablette, d'un ordinateur portable voire d'un smartphone ont été expérimentées avec succès. Le fait donc que l'outil puisse être accessible depuis plusieurs plateformes permet donc de solliciter directement les futurs participants pour qu'ils soient pré-équipés. Par ailleurs, la qualité de la connexion au serveur hébergeant l'outil et les bases de données est importante. Dans nos expérimentations, divers modes de connexion ont aussi été utilisés : branchement direct par câble Ethernet, routeurs 3G-Wi-Fi, routeurs 4G-Wi-Fi, etc. Les routeurs s'avèrent onéreux à la location ponctuelle. De plus, un retard dans la livraison de l'un des fournisseurs des routeurs nous a empêchés d'utiliser l'EBS lors d'une série d'expérimentations (protocole 9). Aussi, dans la mesure du possible, nous avons suggéré aux organisateurs de choisir un lieu où le réseau Wi-Fi local était suffisamment performant. Néanmoins, compte-tenu de la bande passante nécessaire à tous les adhérents durant les réunions (qui peuvent consulter leurs mails, etc.) et l'infrastructure des systèmes d'informations parfois sous-dimensionnées, d'autres solutions doivent être envisagées en cas de dysfonctionnement de ces derniers, comme la portabilité des outils d'EBS sur un réseau local.
- Puis, **un effort significatif de sensibilisation et de formation auprès des organisateurs est nécessaire avant leur première utilisation** d'un EBS, sans quoi ceux-ci peuvent privilégier des Post-it®. Par exemple, durant la préparation des expérimentations du protocole 7, certains organisateurs ont exprimé leurs craintes et résistances à utiliser une solution d'EBS par rapport à une approche plus classique de *brainwriting* avec des Post-it®. Ainsi, malgré nos recommandations visant à utiliser notre logiciel informatique, des animations avec des Post-it® et des pastilles de couleurs ont été effectuées.

Utilisateurs		Participant	Organisateur (ou donneur d'ordre)	Facilitateur	Chercheur
Étapes					
Globalement		Gagner en productivité	Réaliser des ateliers de créativité simultanément à distance, multi-sites, multithématiques	Pouvoir s'appuyer sur l'outil pour orienter plus efficacement les participants	Collecter des informations et mesurer des données de manière non intrusive, sans perturber les participants
Enregistrement		Être contacté après la session Être identifié dans chacune de ses actions	Obtenir la liste des inscrits sans avoir besoin d'utiliser une feuille d'émargement	Obtenir les adresses mails des participants Synchroniser l'attention des participants	Collecter des informations anonymes sur le profil des participants
Génération d'idées		Générer individuellement des idées directement sur un support numérique	<i>Idem participant</i>	Proposer une interface unique aux participants Recueillir facilement toutes les idées avec des descriptions lisibles et plus de détails Identifier les problématiques non suffisamment traitées pour stimuler le groupe	Horodater l'instant de la soumission d'une idée Collecter de manière ciblée les propositions (liens entre les auteurs et les problématiques)
Interchangeables	Evaluation	Visualiser toutes les idées proposées par problématique Evaluer individuellement et librement les idées selon plusieurs critères Exprimer son intérêt pour certaines idées	<i>Idem participant</i>	Avoir une vision globale rapide des idées Synchroniser l'attention des participants pour évaluer les idées	Recueillir des données pour chaque idée pour chaque participant: les notes selon plusieurs critères, l'instant auquel l'idée a été évaluée
	Discussions, échanges	S'exprimer plus librement en s'appuyant sur l'évaluation du groupe	<i>Idem participant</i>	Obtenir des informations en direct sur les idées (résultats des phases de génération, d'évaluation) Faciliter le travail de concaténation des résultats pour identifier les minorités	-
Phase de restitution		Individualiser l'approche dans les résultats Idées instantanément numérisées Avoir accès à la liste des inscrits (émargement électronique)	Avoir accès à la liste des inscrits (émargement électronique)	Faciliter le travail de restitution (classements, détection, etc.)	Avoir une synthèse des données à propos de la séance
Prise de décision		-	Etablir des choix basés sur les opinions individuelles de l'ensemble des participants (par agrégation ou autre)	Contacter les participants après la session en fonction des notes attribués et des intérêts formulés	Recueillir l'intérêt final et observer son évolution
Maturation des idées retenues		Avoir une synthèse des caractéristiques perçues de ses idées	Avoir la liste des idées évoquées et des pré-consortiums intéressés pour les rendre matures	Connaitre le porteur de l'idée et les premiers intéressés	-

Tableau 72: Intérêts à utiliser IdeaValuation selon les utilisateurs et les étapes associées

- Par ailleurs, au démarrage des ateliers avec les participants, **l'utilisation d'une solution de type EBS implique de les accompagner** durant leur première utilisation pour se connecter à l'outil et enregistrer leurs profils ; alors qu'en général, les utilisateurs n'ont qu'à écrire leurs idées sur des Post-it®. Bien que l'expérience-utilisateur ait été au centre de la conception de l'interface graphique et se révèle être sans équivoque suffisamment performante, il faut s'assurer que l'outil puisse être utilisé en totale autonomie. Aussi, lors de leur première utilisation, le facilitateur doit vérifier auprès des participants l'absence de problèmes (incompatibilité due à la version du navigateur, lenteur de la connexion, saisie d'une mauvaise url, etc.). Pour cela, nous avons opté pour une solution visant à projeter la procédure à tous les participants puis à pratiquer avec eux les premières fonctionnalités.

Pour conclure sur d'éventuelles autres limites, outre les informations saisies dans *IdeaValuation* et les comportements observés par le facilitateur, il faudrait davantage instrumenter les ateliers et acquérir ainsi plus de données. Par exemple, (Perteneder, Hahnwald, Haller, & Gaubinger, 2013) visualisent le niveau d'excitation des participants dans des sessions digitales et dans des sessions classiques.

F. Synthèse-bilan des observations majeures

Nous proposons de synthétiser les observations majeures effectuées, au Tableau 73.

Stade du processus	Analyses majeures	Proto.
Phase de préparation	La mise en œuvre des ateliers à distance est chronophage des points de vue logistique (vérification de la compatibilité des terminaux, connexions aux réseaux, etc.) et humain (formations individuelles des animateurs-facilitateurs).	P5 et P6
	Les ateliers à distance offrent des opportunités incomparables de rencontres pour des PME européennes (gains économiques, écologiques, productivité, etc.).	P5 et P6
Etape de cadrage	Le fait que les participants appartiennent à des CoP spécifiques diminue nettement les durées nécessaires au temps de cadrage.	P5 et P6
	En fonction du type de communautés impliqués (CoP ou CoI), les profils des participants varient largement (i.e. sexe, âge, motivation, diplôme, type de structure).	P5 et P6
Etape d'idéation	Le <i>brainwriting</i> engendre une entropie apparente qui pourrait se révéler être contre-productive.	P0
	Certaines descriptions manuscrites d'idées (notamment sur les supports de type Post-it®) ne sont pas clairement lisibles et il n'est pas possible de retrouver l'auteur d'une idée.	P0
	Les Post-it® peuvent se détacher de la matrice et des informations peuvent ainsi être perdues (ex: à quel croisement problématique/moyen est-ce que l'idée répond ?).	P0
	Lorsque les participants cherchent à faire émerger des idées de projets collaboratifs, au regard de la productivité du groupe, les mécanismes de retrait volontaire semblent plus importants que soulignés dans la littérature notamment dans des groupes nombreux (> 10-15 participants).	P0
	Les participants semblent générer presque deux fois moins d'idées en moyenne par individu dans un atelier à distance à l'aide d'un EBS que lors d'un atelier en présentiel avec des Post-it®.	P1

	Les idées rédigées avec un clavier d'ordinateur à l'aide d'un EBS à distance semblent être près de deux fois plus élaborées que celles manuscrites sur des Post-it en présentiel.	P1
	La production d'idées chute au cours de la génération d'idées. On observe une falaise créative au niveau du groupe après une douzaine de minutes.	P2
	Les idées générées dans les 8 premières minutes de l'idéation ont été évaluées comme étant de meilleure qualité que les idées générées après.	P2
	L'utilisation d'un EBS semble augmenter le nombre d'idées générées par les participants pour des groupes de 20 à 35 participants. Au-delà de 40 participants par atelier, les mécanismes de blocage pourraient limiter le nombre d'idées générées par les individus (<i>notamment la paresse sociale</i>).	P3
	En fonction de la qualité de la préparation de la matrice de découverte vis-à-vis notamment des profils des participants présents, son utilisation pourrait générer des désagréments chez certains participants.	P3
	Avec l'utilisation d'un EBS, certains mécanismes de blocage de procédures inédits peuvent apparaître. Ils semblent liés à dysfonctionnements techniques voire cognitifs en lien avec l'outil électronique. Par exemple, on relève que des bugs dans l'application, des problèmes de connexion, des difficultés à taper sur une tablette tactile ou encore une IHM complexe pour tel ou tel utilisateur peuvent détériorer l'expérience.	P3
	Les stimuli semblent augmenter la productivité du groupe. La falaise créative n'est plus visible.	P4
	Les stimuli semblent également avoir eu un effet sur la focalisation des participants. Le facilitateur peut ainsi inciter les participants à travailler sur certaines problématiques plutôt que d'autres.	P4
	A distance, un participant n'a pas souhaité participer par manque de confiance.	P5 et P6
	La taille des groupes ayant diminué dans les ateliers à distance, les participants ont montré des performances individuelles supérieures.	P5 et P6
	Certains mécanismes de blocage semblent subsister lorsque des PME intéressées par un même sujet se rencontrent pour la première fois via des sessions digitales.	P5 et P6
	Au plus les descriptions d'idées comptent de caractères, au moins le nombre d'idées par participant est important.	P7 à P9
	Les résultats indiquent qu'avec un groupe de taille plus limité (< 10 individus), individuellement les participants ont été plus productifs.	P7 à P9
Etape de traitement	Sans recours à un moyen de rétrocontrôle (comme peut l'être un système de brainstorming électronique incluant l'évaluation des idées), en utilisant classiquement des Post-it®, il est impossible pour le facilitateur de s'assurer que toutes les opinions aient été exprimées.	P0
	Sans sollicitation extérieure, les observations des évaluateurs (= les évaluations) ne sont pas focalisées sur les mêmes sujets d'étude (=idées). Ainsi, les échantillons utilisés pour calculer les indices de fiabilité inter-évaluateurs sont faibles voire inexploitable.	P1
	Le facilitateur peut choisir arbitrairement l'ordre dans lequel les idées doivent être traitées sans que cela ne pose problème au groupe.	P2

	Certains participants peuvent être frustrés de ne pas pouvoir débattre davantage des idées avant de les évaluer. Il est préférable de laisser un temps de discussion au groupe avant des évaluations individuelles (même si l'opinion peut se polariser).	P2
	Les notes de faisabilité et les intérêts attribués ne sont pas significativement corrélés avec les instants où sont réalisées ces évaluations.	P2
	Plus les idées ont des bonnes évaluations, plus elles ont suscité l'intérêt des participants.	P2
	Plus une idée reçoit des notes très divergentes en termes d'écart-type, plus l'idée suscite l'intérêt des participants.	P2
	Plus une idée entraîne une discussion longue, plus les solutions évaluées sont perçues comme intéressantes.	P2
	Même si toutes les idées ne sont pas traitées, le fait de consacrer davantage de temps aux échanges et discussions pour traiter des idées en amont de l'évaluation se révèle être plus satisfaisant pour les participants.	P3
	Le nombre de projets collaboratifs potentiels détectés est fortement corrélé au nombre d'idées générées ($r = 0.986$). Un projet collaboratif potentiel est défini comme ayant obtenu 3 intérêts ou plus.	P3
	Les idées ayant pu être discutées ont reçu un plus grand nombre d'évaluations tandis que les idées non discutées sont évaluées par moins d'individus (14,7 votants en moyenne soit 50%).	P4
	Les idées ayant pu être discutées ont reçu un plus grand nombre d'intérêts tandis que les idées non discutées ont reçu moins de déclaration d'intérêts (+3,9 intérêts en moyenne).	P4
	Il semble que les participants souhaitent discuter plutôt les idées qu'ils préjugent déjà être de meilleure qualité (+ 13,3 points en moyenne).	P4
	Lorsque les idées sont laissées à la libre notation individuelle des évaluateurs et sans discussion, il semble que l'élaboration de leurs descriptions soit un critère important pour les considérer comme prioritaires (+ 39 caractères en moyenne). Aussi par extension avec le précédent constat, au plus l'idée a une bonne élaboration, au plus elle obtient une note élevée.	P4
	Certains participants ont des fréquences d'évaluations singulières de certains critères par rapport au reste du groupe. Ces mêmes participants ont des profils de managers, vis-à-vis du reste du groupe.	P7 à P9
	Un contexte évènementiel avec un temps alloué plus conséquent (1 journée) permet de prolonger les étapes de traitement afin de traiter toutes les idées.	P7 à P9
Etape de restitution / maturation	En utilisant classiquement des Post-it [®] , à l'issue de l'atelier, il est impossible pour le facilitateur d'identifier les idées les plus prometteuses et les personnes intéressées, pour converger vers des éventuels projets collaboratifs.	P0
	En utilisant classiquement des Post-it [®] , les temps de retraitement pour digitaliser les propositions sont relativement longs pour le facilitateur.	P0
	Un contexte évènementiel avec un temps alloué plus conséquent (1 journée) permet d'intégrer une étape de maturation.	P7 à P9
	L'accompagnement des idées de projets collaboratifs détectés doit se poursuivre dans les étapes de maturation. Il peut être aidé par l'outil CAnIF notamment (cf. p.132).	P7 à P9
Généralités	Plusieurs groupes de participants peuvent être caractérisés en fonction de leurs données personnelles couplées à leurs performances durant l'atelier.	P7 à P9

	Le recours à un système de brainstorming électronique, comme <i>IdeaValuation</i> , présente de nombreux avantages appréciables selon chaque utilisateur dans chacune des étapes suivies.	P1 à P9
	Le processus proposé par la méthodologie STAR ayant permis de réaliser plus d'une quarantaine d'expérimentations, présente de nombreux intérêts dont celui d'être reproductible.	P0 à P9

Tableau 73: Synthèse des éléments marquants observés dans les expérimentations menées

IX. Synthèse des apports majeurs exprimés dans le Chapitre 4

A travers plus d'une quarantaine d'ateliers de créativité impliquant des participants appartenant à des structures diverses et formant tantôt des communautés de pratique, tantôt des communautés d'intérêts, les opportunités d'émergence de projets collaboratifs dans les phases amont d'innovation ont été nombreuses. La méthodologie de facilitation STAR a ainsi pu être développée de manière itérative.

Afin que les structures intéressées par ces démarches d'émergence puissent collaborer et se rencontrer, nos formats d'animation ont visé à être compatibles avec les temps impartis à disposition des participants. Aussi, les ateliers de créativité mis en place se sont déroulés au maximum sur une journée.

Accompagnés par un facilitateur, plus d'une demi-douzaine de premiers ateliers d'émergence d'idées de projets collaboratifs ont eu recours à l'utilisation de Post-it®. Bien que présentant une simplicité d'utilisation, leur utilisation régulière révèle des limites. Par exemple, il est difficile de procéder à l'évaluation des idées sur ce support, alors que l'évaluation fait figure de problématique majeure dans le processus créatif pour certains chercheurs.

En complément de la méthodologie de facilitation STAR, nous avons développé et expérimenté l'outil de brainstorming électronique, *IdeaValuation*. Celui-ci est par exemple utilisé pour fournir un moyen de rétrocontrôle et d'évaluation individualisé. Hormis quelques exceptions faites à cause d'impondérables logistiques notamment, l'ensemble des ateliers en suivant ont permis de déployer l'outil et la méthodologie.

Cette montée en cadence nous a permis de détecter de nouvelles limites jusqu'alors non observées durant les ateliers comme la falaise créative durant l'étape d'idéation. *In fine*, en réponse à celles-ci, d'une part nous avons pu tester de nouvelles fonctionnalités comme l'intégration de stimuli durant l'idéation, le ciblage en amont de l'évaluation, et d'autre part recueillir de nombreuses données qui ont été traitées et analysées afin de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux ateliers.

Afin d'analyser quantitativement les idées de projets collaboratifs détectés et qualitativement ces propositions, plusieurs études statistiques ont été réalisées. Ainsi, nous avons pu vérifier que les fonctionnalités testées apportaient réellement des bénéfices comme par exemple, l'absence totale d'une falaise créative après des stimuli. L'ensemble des résultats sont précisés à l'issue de chaque protocole expérimental.

CONCLUSION

Pour conclure, nous articulons notre analyse autour de la synthèse des apports majeurs, puis des limites et perspectives afin de réaliser des développements ultérieurs.

Synthèse des apports majeurs

L'ensemble des apports majeurs a déjà été synthétisé à l'issue de chaque chapitre. Aussi, afin d'avoir une analyse plus exhaustive, le lecteur peut se référer aux synthèses dans les pages p.94, p.143, p.177 et p.303.

Dans le Chapitre 1, nous avons pu préciser que pour favoriser la compétitivité et stimuler l'innovation du tissu économique local, les clusters et plus spécifiquement en France, les pôles de compétitivité, soutiennent une filière dans une zone géographique prédéfinie. Qu'ils soient des industriels, des laboratoires de recherche, des établissements de formation, des collectivités publiques, ou plus largement des acteurs économiques, ces structures adhèrent aux pôles de compétitivité. En plus des actions suivies pour favoriser le réseautage entre eux, les membres peuvent collaborer dans des projets collaboratifs, qui ont l'intérêt, d'être en partie subventionnés par les pouvoirs publics. Pour gager de leur excellence scientifique et leur intérêt dans la filière visée, les pôles accompagnent et labellisent ces projets collaboratifs.

Dans le cas d'un pôle de compétitivité majeur et mature comme Aerospace Valley, nous avons pu observer que lorsque les activités de ses adhérents s'accroissent, les consortia de ces projets dépassent les frontières géographiques pour aller chercher de nouvelles compétences, qui ne sont pas présentes dans le territoire. Les acteurs formant ces consortia restent dans les mêmes filières et appartiennent à une même communauté de pratique. Puis, nous avons remarqué que les contextes industriels intensifs en connaissance et sous tension économique comme ceux de la filière aéronautique conduisent à de nouvelles pratiques de diversification. Aussi, à l'échelle des PME qui produisent des composants à haut niveau technologique, leurs collaborations finissent par dépasser les frontières des filières. Elles se diversifient en cherchant de nouveaux marchés et en adaptant leurs produits. Le caractère inter-filière de ces projets collaboratif est singulier, car malgré la distance cognitive engendrée par la non-appartenance à une même communauté de pratique, les individus collaborent ensemble pour développer des produits innovants. Les activités d'une minorité d'acteurs dans un cluster entraînent alors ce dernier à évoluer dans son cycle de vie et se transformer en créant une nouvelle hétérogénéité. D'une part, cet élément est appuyé par la mise en place à l'échelle européenne de la stratégie de spécialisation intelligente S3, qui vise à soutenir les activités et filières émergentes pour chaque territoire donné. D'autre part, nous remarquons également les discours à Saclay et en Guyane en Octobre 2017, d'Emmanuel Macron, alors Président de la République Française. Celui-ci a mis en évidence le rôle des clusters « de compétences », plutôt que de clusters de filières.

Dans ce contexte, les animateurs de pôles et clusters ne disposent pas de pratiques méthodologiques visant à stimuler l'émergence de ces projets collaboratifs. Aussi, après avoir argumenté en quoi les processus créatifs, via notamment l'animation d'ateliers de créativité, constituent un élément de réponse majeur, nous avons posé la problématique de recherche suivante :

Comment la facilitation d'ateliers de créativité permet de stimuler l'émergence de projets collaboratifs d'innovation dans un contexte d'interclustering ?

Dans le Chapitre 2, pour comprendre et analyser qualitativement les enjeux depuis le terrain d'étude au sein du pôle Aerospace Valley, nous avons déployé une approche de type recherche-action. Celle-ci est reconnue comme particulièrement adaptée pour analyser les dynamiques sociotechniques *in vivo* et s'avère être indispensable dans notre contexte industriel particulièrement riche et diversifié. Ainsi, à partir d'une première ébauche de protocole expérimental déployé sur 8 ateliers de créativité (protocole 0), nous avons développé neuf protocoles par des itérations successives et ainsi multiplié le nombre d'ateliers de créativité réalisés. Au cours de ces trois années de travaux, grâce d'une part, à la double fonction d'animateur et jeune chercheur et d'autre part, au contexte industriel dans lequel le doctorant a été immergé, ce dernier a pu adopter de nombreuses postures afin de mener à termes ces travaux : observateur, participant, organisateur, facilitateur, expérimentateur, intervenant expert, communicant et formateur.

En suivant cette double approche méthodologique, notre travail vise à fournir à la fois des apports théoriques et expérimentaux. A la fin du 0, en p.120, fort de l'immersion parmi les animateurs, ayant duré trois années, nous formalisons des premières contributions scientifiques. La première contribution vise à enrichir l'approche théorique initiale de la littérature, qui présente des lacunes dans l'analyse des relations tissées entre les animateurs de clusters. Les deux contributions suivantes visent à proposer des représentations afin de favoriser l'émergence de projets collaboratifs, au niveau macroscopique des instances publiques de gouvernances et au niveau mésoscopique des animateurs des pôles et clusters.

Dans le Chapitre 3, nous proposons un état de l'art sur la créativité permettant d'introduire les différentes approches scientifiques que nous avons confronté avec les différentes pratiques observées sur notre terrain lors de nos expérimentations. Nous montrons que durant un atelier de créativité impliquant plusieurs individus, les 4-P dimensions (*Person, Product, Press* et *Process*) sont intrinsèquement liées les unes aux autres et influent sur la performance créative globale. Les participants cherchent à imaginer et à socialiser de nouvelles idées créatives, c'est-à-dire nouvelles et adaptées au contexte exploré. Néanmoins, au-delà de la complexité individuelle d'explorer précisément l'espace de conception, des dysfonctionnements liés au groupe, appelés phénomènes de pensée de groupe, limitent les étapes d'idéation et de sélection des idées. Pour cela, nous avons détaillé et sélectionné plusieurs des approches garantes du processus créatif, comme l'intervention d'un facilitateur, le recours à des outils de brainstorming électronique, des méthodes de créativité, etc. Les approches utilisées dans les ateliers sont détaillées dans le dernier chapitre.

Puis, une de nos contributions majeures consiste à se positionner sur l'identification, l'étude et l'analyse des singularités d'opinions parmi les participants lors de ces phases de créativité. Cette voie, que nous proposons, permet de s'orienter vers une logique d'analyse et de discussion des singularités qui s'inscrit en opposition avec celle, dite des faux-consensus, dont les limites sont largement constatées et débattues dans la littérature. Notre proposition va dans le sens des courants de recherche signifiant que les innovations proviennent souvent d'individus singuliers comme par exemple les champions, les *lead-users*, les *early-adopters*, les patrons atypiques, les entrepreneurs (Ko & Butler, 2002; Markham, 2004; Morrison et al., 2004; von Hippel, 1986), ou dans des situations et moments singuliers. De plus, ces études pourraient également permettre d'aller au-delà des besoins formulés et de se focaliser sur les besoins latents. Ceci présente un intérêt car en faisant de la résolution de problèmes classiques,

les solutions peuvent être acceptées, mais les vrais problèmes ou difficultés ne sont pas adressées (Crosby & Scherer, 1985).

Une autre des contributions majeures de ce chapitre vise à proposer une théorie de l'évolution des méthodes de créativité, qui identifie trois stratégies fondamentales. Celles-ci font aux échos aux lois évolutionnistes darwiniennes : mutation, sélection et hybridation. Cette théorie vise plusieurs objectifs, avantageux par rapport aux classifications existantes. Pour les chercheurs, la théorie de l'évolution des méthodes de créativité vise à leur révéler un nouvel aspect, qui leur permet de mieux suivre et comprendre la logique des créateurs des méthodes, qui en revisitant certaines d'entre elles, les adaptent à travers leur contexte, afin de les rendre plus performantes. Pour les praticiens et participants, la théorie de l'évolution des méthodes de créativité vise à rendre plus efficace la facilitation de leurs ateliers en les outillant davantage. En connaissant quelles méthodes peuvent être complémentaires ou utilisées dans tel ou tel contexte spécifique, les praticiens pourraient proposer de nouvelles expériences aux participants.

Enfin, dans le Chapitre 4, les 10 protocoles expérimentaux déployés sur les 41 expérimentations sont détaillés en argumentant étape par étape, comment la théorie a contribué à dessiner notre mise en pratique. Ces ateliers ont impliqué des participants appartenant à des structures diverses et formant tantôt des communautés de pratique, tantôt des communautés d'intérêts. La méthodologie de facilitation STAR (*Structured and Structuring Animation Methodology for Emergence*) a ainsi pu être développée de manière itérative au gré de ces multiples opportunités d'émergence de projets collaboratifs dans les phases amont d'innovation.

Chaque atelier s'est déroulé autour de trois phases : une phase de préparation, une phase d'animation et une phase de restitution. Les formats d'animation employés ont cherché à être compatibles avec les temps impartis à disposition des participants, aussi les ateliers de créativité se sont déroulés au maximum sur une journée. Par conséquent, les phases de préparation et de restitution se sont adaptées à ces contraintes. Par ailleurs, afin d'assurer la confiance et la coopération des inter-structures dans ces phases amont de collaboration, un facilitateur et animateur de pôle de compétitivité a permis d'assurer la bonne intermédiation entre les partenaires présents. Ce dernier a aussi été garant du suivi de la méthodologie de facilitation en vue d'optimiser chacune des phases et étapes du processus d'émergence.

Parmi la quarantaine d'ateliers facilités avec la méthodologie STAR, une douzaine d'ateliers d'émergence d'idées de projets collaboratifs ont eu recours à l'utilisation des classiques Post-it®. Bien que présentant une simplicité d'utilisation, l'utilisation régulière de Post-it® présente des limites et ne permet que difficilement une exploitation des données recueillies en séance. Aussi, en complément de la méthodologie de facilitation STAR, nous avons développé l'outil de brainstorming électronique, *IdeaValuation*. Ainsi, les participants et facilitateurs d'une trentaine d'ateliers d'émergence ont pu avoir recours à cet outil, qui offre de nombreux avantages (cf. p.296). Dans ce contexte, l'augmentation du nombre d'expérimentations, et donc de données collectées, nous a permis de prendre du recul. Des études statistiques des données, recueillies et mesurées par *IdeaValuation*, nous ont ainsi permis d'observer de nouveaux phénomènes (cf. p.299). Enfin, en fonction de ces observations et des contraintes inhérents à chaque expérimentation, nous avons adapté puis fait évoluer la

méthodologie STAR. L'ensemble de ces résultats sont détaillés dans chaque protocole expérimental et synthétisés à chaque fin de section.

Limites et perspectives majeures pour des développements ultérieurs

Afin de décrire les limites et détailler les perspectives majeures en réponse à celles-ci, nous proposons trois niveaux de gradations. Préalablement, il paraît indispensable d'optimiser l'implication et l'expérience des participants durant la séance. Puis, nous proposons des pistes prioritaires visant à apporter des conseils aux facilitateurs pour les aider à la prise de décision. Enfin, d'autres pistes complémentaires de recherche pourraient être intéressantes à suivre afin de détecter et mieux comprendre les comportements des individus dans le groupe.

L'ensemble de ces recommandations s'inscrivent dans des pistes de recherche à expérimenter dans des contextes industriels et inter-structures.

A. Prérequis : optimiser l'implication et l'expérience des participants

Tout d'abord, afin de pouvoir être en mesure de mener à bien les voies de recherche que nous proposons notamment sur l'étude des singularités, il apparaît en prérequis qu'il est définitivement nécessaire d'obtenir plus de données à exploiter, notamment pour s'assurer du caractère singulier du fait observé. En effet, nous avons réussi à proposer une méthodologie (STAR) et un logiciel (*IdeaValuation*), dont le protocole d'usage et d'analyse sont maintenant stabilisés et utilisables par des tiers. On peut donc continuer à démultiplier le nombre d'expérimentations et augmenter la représentativité des résultats. Par contre, à l'échelle d'une séance, il est relativement complexe d'obtenir la garantie d'une implication pleine des participants notamment lors des phases d'évaluation des idées. Pour illustrer, lors du calcul de coefficient de fiabilité inter-évaluateurs de l'atelier 1, seules 3 idées ont été évaluées en commun par l'ensemble des 7 évaluateurs, ce qui ne paraît pas suffisant pour analyser plus en détail comment chaque évaluateur évalue vis-à-vis des autres. Par exemple, en termes de nombres d'observations valides (et donc d'évaluations communes à tous les participants), on pourrait s'attendre au minimum à avoir 20-25% du nombre d'idées total (cf. protocole 2, en p.246). Il semble que comme pour la productivité d'idées, les phénomènes de paresse sociale s'installent.

De plus, compte-tenu du nombre d'idées important à évaluer par l'intermédiaire des échelles de mesures, les calculs des coefficients de corrélation inter-classes pourraient être calculés en utilisant une définition de cohérence absolue plutôt qu'une définition de cohérence interne. C'est-à-dire qu'en n'excluant pas la variance entre les mesures dans le calcul du dénominateur, ceci permettrait de prendre en compte la stabilité de l'échelle durant tout le temps des évaluations. Alors, ce calcul ne reviendrait pas à déterminer le coefficient de Cronbach α , pourtant très utilisé en psychométrie. Des pistes d'explorations en statistiques appliquées aux ateliers de créativité s'ouvrent ici.

Pour justement être en mesure d'augmenter le nombre d'observations conjointes à tous les évaluateurs et valides, l'une de nos tentatives a été efficace en termes de résultats, mais a présenté trop de contraintes. Durant les expérimentations conduites durant le protocole 2, nous avons rappelé régulièrement le caractère déterminant pour nos recherches, d'évaluer un maximum d'idées par un maximum de participants. Or à l'usage, cette pratique se révèle être assez pénible dès lors que le nombre d'idées est élevé (ce qui est donc régulièrement le cas en

utilisant la méthodologie STAR). Afin de ne pas répéter systématiquement cette requête durant l'étape de traitement, deux pistes se distinguent et sont dans la lignée des travaux de (X. Zhang & Bartol, 2010). Ceux-ci appuient l'importance d'avoir une motivation intrinsèque élevée et une action du leader visant à encourager l'engagement dans le processus créatif.

La première piste consisterait à visualiser en temps réel le nombre d'évaluateurs et que le facilitateur sollicite les participants à évaluer davantage uniquement lorsque ceci s'avère nécessaire.

D'autres moyens nous paraissent réalisables en apportant notamment une valeur supérieure à l'expérience des utilisateurs, qui pourraient de ce fait, chercher à augmenter leurs performances (dans la production d'idées, le nombre d'idées évaluées, etc.). En augmentant la motivation intrinsèque de chaque participant, nous pensons que la *gamification* et la personnalisation de l'expérience utilisateur durant les séances de créativité sont des pistes pertinentes et intéressantes à explorer. Par exemple avec un EBS comme *IdeaValuation*, la conjonction de ces axes directeurs pourrait prendre plusieurs formes.

- Inciter à la collaboration et compétition inter-équipes : l'idée consisterait ici à fractionner le groupe en deux (ou plusieurs) équipes. Le critère retenu pour fractionner les groupes pourrait s'appuyer sur leur appartenance à une entité ayant une forte *entitativité*, c'est-à-dire dans laquelle les membres du groupe semblent plus difficilement interchangeables (Lickel et al., 2000).
- Inciter les performances individuelles : l'idée viserait à personnaliser l'expérience de chaque utilisateur au-delà des échanges et du moyen de rétrocontrôle individuel. Par exemple, les interfaces des participants pourraient évoluer en fonction de leurs performances, des notes attribuées et reçues, etc. Durant l'étape d'idéation, les participants pourraient échanger des idées entre eux, afin d'éviter des déficits de production. Dès lors, on pourrait également synthétiser l'ensemble des performances de la séance sur une même interface, qui réunirait les résultats obtenus selon plusieurs critères. Ces performances sont appréciables selon le caractère actif du participant (nombre d'idées générées, élaborations moyennes des idées réalisées, nombre d'évaluations réalisées, etc.), ou de manière passive (nombres d'idées générées par d'autres participants qui ressemblent à ses propres idées, nombre d'évaluations obtenues à ses idées par autrui, score moyen d'originalité obtenu, etc.).

Par ailleurs, afin de stimuler la productivité des groupes de participants durant les ateliers sans faire appel à leur motivation intrinsèque mais extrinsèque, on pourrait mettre en place des systèmes de récompenses. Plusieurs exemples sont à préciser.

- On pourrait intégrer un système d'illustration de points de productivité et performances lors d'une séance de créativité, visibles grâce à une interface tangible durant l'animation. Par exemple, nous avons développé *IdeaBulb*, illustré en Figure 97, qui est une métaphore d'interaction avec le groupe pour illustrer sa productivité (Ambrosino, Daniel, et al., 2017). Une autre proposition consisterait à décerner des récompenses, à la fin de l'atelier, en fonction de différents critères retenus (contributeur ayant eu le maximum d'idées proposées, contributeur dont les idées ont été notées les plus originales, les plus faisables, avec le plus fort potentiel, contributeur ayant reçu ou proposé les évaluations les plus proches de la moyenne ou les plus singulières, etc.).

- D'autres propositions plus complexes et discutables à mettre en œuvre, mais répondant directement en partie aux besoins des projets collaboratifs, pourraient également être déployées dans cette continuité. Ici, on pourrait demander à chaque participant de verser une contribution dans un pot commun en amont de la séance, et ainsi mettre en place une « assurance aux idées de projets financées », cf. une des idées proposées dans l'atelier, détaillée en p.91.

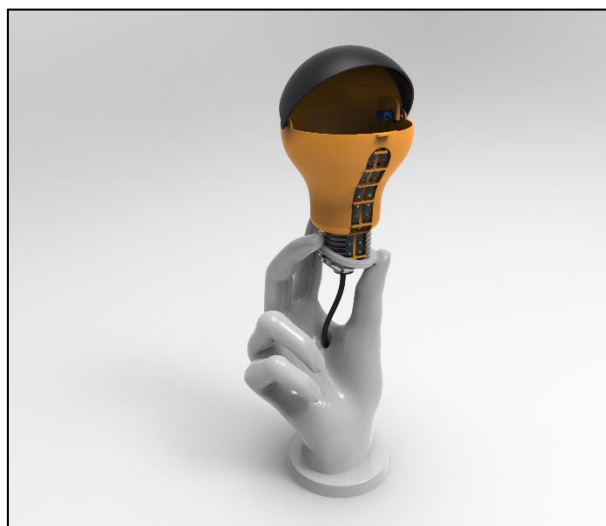


Figure 97: Illustration du design métaphorique d'IdeaBulb - source : (Ambrosino, Daniel, et al., 2017)

Après ces propositions concernant l'implication et l'expérience des participants-utilisateurs lors des séances de créativité, nous proposons ci-après des pistes pour améliorer l'expérience des facilitateurs en temps réel, durant ses animations.

B. Pistes prioritaires : apporter des conseils aux facilitateurs pour aider à la prise de décision

Ces pistes prioritaires consistent à expérimenter de nouvelles pratiques pour stimuler l'émergence de projets collaboratifs. Dans cette logique, il serait envisageable de déployer *in vivo*, les contributions théoriques, présentées en p.120.

- Le canevas CANIF (*Consortium, Animator, Idea, Funding*), qui pourrait être utile aux animateurs de pôles et clusters afin qu'ils puissent suivre et dynamiser l'évolution des projets collaboratifs.
- La classification des clusters visant à amorcer des collaborations entre eux, qui pourrait être utile aux gouvernances des clusters voire aux collectivités publiques.

Outre ces deux contributions théoriques à expérimenter, dans une optique d'optimisation de la méthodologie décrite ici, nos pistes prioritaires se focalisent sur l'aide à fournir aux facilitateurs. Celles-ci doivent être proposées en temps réel et se baser sur des indicateurs concernant la participation des individus lors des séances de créativité. L'objectif visé consisterait ici à aider en temps réel, les facilitateurs dans leurs prises de décision durant les étapes d'animation.

Lors de l'étape d'idéation, un système de supervision facilitateur pourrait aider les animateurs à personnaliser davantage la manière de guider (en direct) leur séance de créativité. Le support d'un outil informatique pour traiter des volumes importants de données en temps

réel pourrait contribuer à détecter les mécanismes de blocage de la productivité individuelle et collective et ainsi proposer des stimuli adaptés en réponse, alors qu'actuellement les facilitateurs ne peuvent se fier qu'à leurs propres expériences et à leurs connaissances acquises préalablement. Par exemple, les mécanismes de retrait volontaire pourraient être détectés à travers le recoupement de multiples critères : si un participant génère moins d'idées que le groupe, si les descriptions de ses idées sont anormalement brèves ou longues, s'il ne traite qu'une problématique ou qu'un seul moyen, etc.

Lors de l'étape de traitement, on pourrait permettre aux facilitateurs de suivre en temps réels les évaluations des participants et proposer une détection automatique, notamment de leurs singularités, afin de :

- Prioriser l'ordre des idées à concasser et à mettre au débat au sein du groupe.
- Faire exprimer des minorités pour révéler un nouvel aspect.

In fine, ceci permettrait de faciliter la détection et la discussion « des bonnes pépites » de nouvelles idées de projets collaboratifs d'innovation. Pour cela, par exemple, dans *IdeaValuation*, nous proposons d'adapter les fonctionnalités suivantes du logiciel :

- Illustrer par des visualisations en 2D (ou 3D) en temps réel des évaluations effectuées, en Figure 98, puis les compléter par des indices de fiabilité, ceci afin d'identifier d'éventuels votes qui seraient en marge du groupe. Une idée paraissant « *originale, ayant un fort potentiel marché mais non faisable pour une majorité d'acteurs* » pourrait être appréciée comme faisable par un individu possédant des connaissances spécifiques issues de son domaine. A condition que le facilitateur ait une analyse préalable des évaluations, il pourrait questionner l'évaluateur divergent sur ses connaissances.
- Intégrer une fonctionnalité spécifique et utilisable par tous les participants pour qu'ils puissent avoir la parole malgré le temps imparti. Dès lors, qu'un utilisateur jugerait une idée comme ayant été mal évaluée, un bouton pourrait signifier « *Je remets en doute le groupe, je ne suis pas d'accord et tiens à argumenter* ». Pour limiter son usage, on pourrait reprendre la même règle de fonctionnement que les Hawk-Eye® dans les compétitions sportives de tennis : tout participant peut l'utiliser tant qu'il ne se trompe pas.

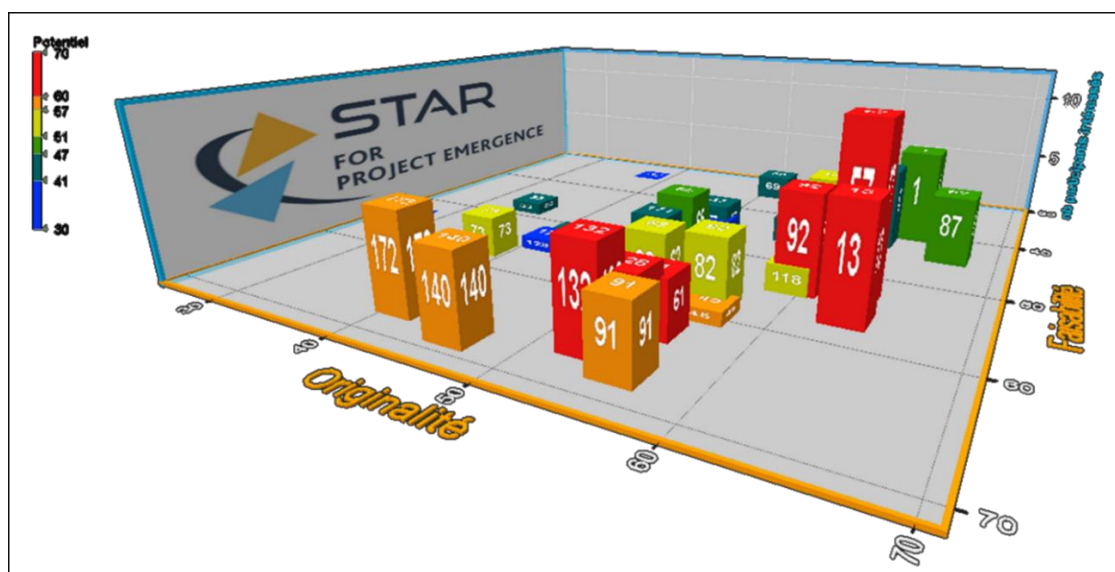


Figure 98: Exemple de visualisation des résultats en 3D

- En complément, en utilisant des dispositifs d'enregistrements vidéo et audio, on pourrait observer les interactions entre les individus en suivant par exemple le modèle des interactions décrit par (McGrath, 1984, p. 18) et conseiller au facilitateur certaines postures pour les améliorer au besoin.

Concernant **la phase ou l'étape de maturation**, il nous paraît indispensable de l'accompagner davantage à l'issue des ateliers. En effet, même en ayant fourni aux participants les résultats immédiatement à la fin de la journée d'animation, les projets collaboratifs ont besoin d'être accompagnés par les animateurs et facilitateurs, tout comme le changement dans les organisations (Lecoivre & Verstraete, 1998). Aussi, cette piste vise à conduire le processus plus loin avec des personnes en charge de développer les projets car la créativité n'est pas suffisante pour innover (Nijstad & De Dreu, 2002; West, 2002).

Outre ces pistes prioritaires, ayant pour but d'augmenter les valeurs perçues par les utilisateurs (participants et facilitateurs) de notre méthodologie STAR et de l'EBS, *IdeaValuation*, plusieurs pistes de recherches exploratoires s'ouvrent en parallèle et visent à investiguer des champs complémentaires.

C. Pistes exploratoires de recherche

Nous proposons ici des pistes exploratoires à destination des chercheurs désirant comprendre et analyser plus précisément le fonctionnement des ateliers de créativité à l'aide d'observations mesurées à l'aide d'*IdeaValuation*. Grâce au caractère reproductible de notre protocole et de l'utilisation d'*IdeaValuation* qui permet de gérer et analyser un flux important de données, une multitude de nouvelles voies exploratoires sont imaginables, aussi nous nous limitons à en préciser ici seulement quelques-unes pour montrer leur diversité.

Durant la phase de préparation des ateliers, plusieurs ateliers similaires, se déroulant en parallèle mais ayant un seul paramètre majeur indépendant pourraient être réalisées et leurs performances comparées. Dans cet objectif de comparaison de deux ateliers, en modifiant notamment un paramètre majeur, nous pourrions :

- Expérimenter plusieurs types de configurations de salles pour deux ateliers identiques se déroulant en parallèle, en modifiant l'agencement des tables et chaises en U, en O, en rangée, etc. et analyser par la suite les idées générées. Ces métriques ont été mesurées dans notre étude, comme évoquées en p.198, mais ont été trop fortement liées à d'autres variables. Pour conduire l'analyse, ici il serait envisageable de réutiliser le processus préalablement introduit sous RapidMiner ; en tentant de l'optimiser pour discrétiser et traiter indépendamment chaque variable par exemple.
- Faire varier la composition des groupes durant l'atelier, car on sait qu'un groupe, dont un des membres se retire, est remplacé ou s'ajoute, est plus performant en terme de quantité et qualité d'idées générées qu'un groupe qui ne bouge pas (Ziller, Behringer, & Goodchilds, 1962).
- Comparer les résultats obtenus lorsque les problèmes précis traités durant l'atelier seraient divulgués à l'avance, ou non comme dans nos expérimentations. Dans le premier atelier, le problème ne serait pas vraiment communiqué aux participants. Tandis que dans l'autre, le cadre serait déjà très précis et cadré, en divulguant même au préalable les problématiques qui seront traitées. Les résultats permettront d'infirmer ou de confirmer l'assertion, de (C.

C. Clark, 1962, p. 58) qui déclare, que le premier atelier devrait révéler de meilleurs résultats.

Par ailleurs, là où les contraintes industrielles imposées ont induit des formats d'ateliers d'une journée maximum incluant l'ensemble des étapes d'animation, de nouveaux ateliers s'appuyant sur la méthodologie STAR pourraient être déployés sur des formats plus longs. Ils pourraient alors permettre de définir de manière collaborative les problématiques visées par l'atelier, les moyens ou les utilisateurs impactés, les modalités d'évaluation, etc.

Durant **la phase d'animation** et plus spécifiquement **l'étape de partage de connaissances**, malgré le fait que nous l'utilisons, nous n'avons pas pu valider empiriquement (et notamment par une réelle comparaison expérimentale), les performances obtenues en utilisant l'outil 9 écrans hybridé avec des questions guidant la réflexion contre celles obtenues par l'outil 9 écrans sans question, comme introduit initialement dans TRIZ. Également, nous pourrions vérifier que son utilisation lors de la phase de cadrage permet d'établir collectivement avec les participants, un objectif commun sur le périmètre et sur l'horizon des idées à générer, contribuant ainsi à d'augmenter la performance et l'efficacité des séances de créativité.

Durant **l'étape d'idéation**, en souhaitant lutter contre les mécanismes de blocage liés au groupe, la principale limite à nos travaux est que les participants génèrent des idées individuellement dans *IdeaValuation*. Il va de soi, qu'une des fonctions serait de proposer des possibilités de collaboration et de modification des idées générées individuellement afin que les participants puissent s'inspirer ou co-construire à partir d'autres propositions. Toutefois, nous ne les avons pas testées ici afin de ne pas introduire de nouveaux biais, qui n'auraient certainement pas permis de comparer les ateliers entre eux. Par exemple, ponctuellement les participants pourraient être invités à consulter les autres idées proposées par le reste du groupe. Ainsi, comme (Van Gundy, 1992), on pourrait alors vérifier que la performance obtenue par les groupes de *brainwriting* dépasse de 4 fois celle obtenue par les groupes classiques. Les participants pourraient aussi être invités à travailler en dyade, en alternant leur implication, afin qu'ils puissent dépasser leurs fixations respectives (Sio, Kotovsky, & Cagan, 2017).

Une partie de nos propositions étant basée sur le principe d'évaluation, nous pensons qu'il serait important de quantifier précisément les mécanismes de blocages majeurs qui interviennent durant les ateliers de créativité en contexte industriel, avec des objectifs tangibles et ambitieux comme l'émergence de projets collaboratifs. Nous pourrions chercher à modifier certains paramètres dans chacune des étapes d'idéation et d'évaluation notamment. En effet, lorsque les participants utilisent *IdeaValuation*, au moment de l'idéation ils connaissent déjà l'existence de l'étape de traitement et d'évaluation des idées, c'est-à-dire que les participants ont conscience que les idées qu'ils génèrent vont être évaluées par la suite. Or, avec un tel processus, des mécanismes de blocage de la productivité de type psycho-sociaux, comme l'appréhension de l'évaluation, pourraient être exacerbés. D'autant plus, que certaines expérimentations récentes confirment l'influence négative de l'appréhension de l'évaluation (Svensson, 2016). Toutefois, cette étude ne quantifie pas l'incidence de l'appréhension de l'évaluation sur le nombre d'idées générées alors que cela nous semble être déterminant pour optimiser les expériences des utilisateurs. Pour cela, il faudrait croiser de multiples données pour étudier comment les participants mettent en forme leurs idées (vitesse de saisie des idées, élaboration des descriptions, etc.). Puis, des entretiens *a posteriori* avec différents utilisateurs

pourraient être conduits dans le but d'analyser s'ils se sont sentis suffisamment à l'aise avec les idées proposées.

De plus, en utilisant l'outil matrice de découverte, nous proposons également une voie d'exploration qui consisterait à faire apparaître et traiter les problématiques successivement plutôt que de laisser la liberté aux participants de les traiter dans l'ordre qu'ils le souhaitent.

Par ailleurs, en réalisant en préambule de l'étape d'idéation, un test de Torrance, nous pourrions corroborer le niveau de créativité individuelle avec la notion de profils des participants à travers une approche globale, introduite en p.294.

Durant **l'étape de traitement**, avec l'appui de l'outil *IdeaValuation*, il serait intéressant de développer des modules permettant d'ouvrir de nouvelles fonctionnalités aux utilisateurs. Nous précisons plusieurs d'entre elles.

- Associer des actions possibles à chaque idée pour enrichir et compléter l'évaluation par critère. Dans la *Group Elicitation Method*, Guy André Boy propose une liste d'actions possibles à effectuer pour chaque idée ((Boy, 1996, 1997). A ces actions pourraient être cumulées d'autres tâches nécessaires à l'émergence de projets collaboratifs, comme par exemple : identifier un porteur, réaliser un état de l'art, organiser une séance spécifique sur cette idée, creuser les pistes de financement, etc.
- Identifier pour chaque sujet ou idée, si les évaluateurs ont une forte expérience ou connaissance le concernant, car leur évaluation du critère d'intéressement devient très pertinente (Freeman, 1989).
- Etablir une échelle inverse de notation qui se base uniquement sur une comparaison dans une négativité croissante : l'idée la moins bonne, la moins changeante. Cette logique de notation inverse s'appuie sur un principe similaire à celui suivi par la méthode d'élimination (Göpelt et al., 2016) et pourrait probablement faciliter ou inhiber les critiques.
- En complément, il nous paraît important d'analyser plus finement les évaluations des idées en fonction de leur positionnement dans l'outil matrice de découverte. En effet précédemment, nous avons précisé que les scores des évaluations attribuées pouvaient être différents en fonction de l'instant où elles étaient effectuées. En revanche nous n'avons pas étudié les évaluations en fonction de l'ordre dans lequel les idées sont traitées, ni en fonction du positionnement des idées dans la matrice de découverte. De multiples expérimentations pourraient approfondir ces aspects. Par exemple, il serait pertinent de traiter l'ensemble des idées d'une même cellule (ou ligne ou colonne) avant de passer à la suivante, puis observer les évaluations effectuées, les coefficients de fiabilité inter-évaluateurs, etc.
- De plus, une piste exploratoire pourrait également s'appuyer sur les évaluations des participants, réalisées durant l'étape de traitement des idées pour mieux comprendre leurs positionnements stratégiques. Cette voie de recherche consisterait à mieux comprendre et étudier leurs points de divergences et de convergences respectifs. En hybridant ces résultats avec la méthode MACTOR (Godet, 1991), ceci permettrait d'identifier des participants en accord ou désaccord et comprendre les intérêts à participer à tel ou tel projet de chaque partie-prenante. En fonction des résultats obtenus, des entretiens auprès de ces participants pourraient permettre d'identifier les raisons qui font qu'ils évaluent les idées différemment.

Afin de soutenir l'émergence de projets collaboratifs durant **l'étape de maturation**, en ayant utilisé *IdeaValuation* préalablement, il paraît intéressant d'informatiser la phase de maturation des idées. Ceci pourrait permettre de renseigner des fiches idées de projets de manière collaborative en ligne et d'obtenir davantage de traçabilité par ces outils numériques.

Pour conclure, tout au long de ces travaux de thèse, nous avons pu observer que l'utilisation d'outils digitaux permet de faciliter les expériences-utilisateurs, tout en collectant facilement des données, que ce soit sur les participants (idées, profils, etc.) mais également sur les animateurs de séance de créativité. Nous soutenons que, couplée à une posture de facilitateur/chercheur, le recours à des outils de brainstorming électronique comme *IdeaValuation*, nous paraît être indéniablement une source de connaissances intarissable, pour mieux comprendre *in vivo* ces phénomènes de créativité. Au gré des ateliers, les outils peuvent collecter des données et leurs analyses traduire ce que l'on appelle couramment « *l'expérience* ». Afin que celles-ci ne soient pas biaisées par certaines métriques non prises en compte dans les mesures, ces expériences doivent être impérativement accompagnées par un facilitateur, garant de la confiance entre les participants, venant parfois de structures distinctes, et de la performance du groupe. Nous pensons également qu'il est important d'assurer une approche pluridisciplinaire, avec notamment plusieurs chercheurs en tant que praticiens sur le terrain, qui puissent étudier collectivement ce type d'expériences en conditions réelles, afin de s'assurer de l'objectivité des protocoles, des analyses et résultats collectés, etc.

A l'heure des progrès spectaculaires de l'IA (intelligence artificielle) qui s'appuie essentiellement sur l'analyse massive de données à partir de puissants algorithmes, nous devons reconnaître que paradoxalement l'IC (intelligence collective) des êtres humains demeure encore relativement non connue, notamment dans les dimensions heuristiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Aaker, D. A., & McLoughlin, D. (2009). *Strategic market management: global perspectives*. John Wiley & Sons.
- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.12.110181.001011>
- ADEME. (2017). ADEME: Appels à projets. Retrieved August 31, 2017, from <http://www.ademe.fr/actualites/appels-a-projets>
- Agogué, M. (2012). *Modéliser l'effet des biais cognitifs sur les dynamiques industrielles : innovation orpheline et architecte de l'inconnu*. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.
- Agrawal, R., Imieliński, T., & Swami, A. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. In *Acm sigmod record* (Vol. 22, pp. 207–216). ACM.
- Akao, Y. (1997). QFD : Past, Present, and Future. *Quality Progress*, (2), 1–12.
- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). A quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement; 2 : Le choix des porte-parole. *Gérer et Comprendre. Annales Des Mines*, (11 & 12), 4–17 & 14–29. Retrieved from <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00081741/>
- Alter, N. (1993). La lassitude de l'acteur de l'innovation. *Sociologie Du Travail*, 35(4), 447–468.
- Alter, N. (1995). *Peut-on programmer l'innovation?* Paris Dauphine University.
- Alter, N. (2000). *L'innovation ordinaire*. Puf / Sociologies.
- Alter, N. (2012). *La force de la différence. Itinéraires de patrons atypiques*. Paris: PUF. <https://doi.org/10.3917/ag.671.0181>
- Altshuller, G. S. (1984). *Creativity as an exact science*. CRC Press; 1 edition (January 16, 1984).
- Altshuller, G., & Williams, A. (1984). Creativity as an exact science: The theory of the solution of inventive problems. *Journal of Development Economics*, 91(1), 64–76.
- Amabile, T. (1983). *The social psychology of creativity*. Springer-Verlag. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=H0x9AAAAMAAJ>
- Amabile, T. M. (1982). Social psychology of creativity: A consensual assessment technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(5), 997–1013. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.43.5.997>
- Amabile, T. M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357–376. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.2.357>
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to "The Social Psychology of Creativity."* Boulder, CO, US: Westview Press. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=1996-97996-000&lang=fr&site=ehost-live>
- Amabile, T. M. (1997). Motivating Creativity in Organizations: On Doing What You Love and Loving What You Do. *California Management Review*, 40(1), 39–58. <https://doi.org/10.2307/41165921>
- Amabile, T. M., Goldfarb, P., & Brackfield, S. C. (1990). Social influences on creativity: Evaluation, coaction, and surveillance. *Creativity Research Journal*, 3(1), 6–21. <https://doi.org/10.1080/10400419009534330>
- Ambrosino, J., Daniel, M., Masson, D., & Legardeur, J. (2017). IdeaBulb: A Smart and Tangible User Interface for Monitoring Ideation During Creative Sessions. In *SMART 2017 : The Sixth International Conference on Smart Cities, Systems, Devices and Technologies* (pp. 70–74). Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01534697v1>
- Ambrosino, J., Legardeur, J., Demanet, A., & Lattes, P. (2016). L'interclustering : innover par la diversification . Le cas du pôle de compétitivité Aerospace Valley en Aquitaine. Bidart.
- Ambrosino, J., Legardeur, J., & Lattes, P. (2016). An example of hybridization between the "discovering matrix" tools during ideation phases of interclustering projects. In *Design Conference* (p. 9). To be published May 2012.
- Ambrosino, J., Legardeur, J., Masson, D., & Th ophane, P. (2016a). D. 1.1. Methodology of project emergence in interclustering and intersectoral context (1). Retrieved from http://www.neptune-project.eu/content/download/499/2886/version/1/file/NEPTUNE_Deliverable+report+D1.1_Final.pdf
- Ambrosino, J., Legardeur, J., Masson, D., & Th ophane, P. (2016b). *D 1.7. Methodology of project emergence in interclustering and intersectoral context* (2).
- Ambrosino, J., Masson, D. H., Abi Akle, A., & Legardeur, J. (2017). Fostering Collaborative project Emergence through divergence of opinion. In *21st International Conference on Engineering Design (ICED17)* (Vol. 8 : Human, pp. 489–498). Vancouver, Canada.
- Ambrosino, J., Masson, D. H., & Legardeur, J. (2017). STAR : une méthodologie d'animation pour faciliter l'émergence de projets en interclustering. In *AIP Primeca : Concevoir et produire dans les industries du futur*.
- Ambrosino, J., Masson, D. H., Legardeur, J., & Tastet, G. (2016). IdeaValuation : Favoriser les échanges lors d'un atelier de créativité par le vote qualitatif des idées à l'aide d'un outil numérique. In *Proceedings of ERGO'IA 2016*. Bidart.
- Amisse, S., Hussler, C., Muller, P., & Rond , P. (2011). Do birds of a feather flock together? Proximities and inter-clusters network. In *51 me congrès de l'European Regional Science Association*. Barcelone.
- Ansoff, I. (1957). Strategies for Diversification. *Harvard Business Review*, 35(5), 113–124.

- [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(72\)90048-9](https://doi.org/10.1016/0024-6301(72)90048-9)
- Ansoff, I. (1958). A model for diversification. *Management Science*, 4(4), 392–414. <https://doi.org/10.2307/2627461>
- Ansoff, I. (1980). Strategic issue management. *Strategic Management Journal*, 1(2), 131–148. <https://doi.org/10.1002/smj.4250010204>
- Antoszkiewicz, J. D. (1992). Brainstorming: Experiences from two thousand teams. *Organization Development Journal*.
- Aquitaine Développement Innovation. (2014). *Guide des pôles et clusters aquitains*. Jean-Georges Micol.
- Ariely, D., Tung Au, W., Bender, R. H., Budescu, D. V., Dietz, C. B., Gu, H., ... Zauberman, G. (2000). The effects of averaging subjective probability estimates between and within judges. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 6(2), 130–147. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.6.2.130>
- Arieti, S. (1976). *Creativity: the magic synthesis*. Basic Books. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=FzjhDnwPh6cC>
- Arnoux, F. (2013). *Modéliser et organiser la conception innovante : Le cas de l'innovation radicale dans les systèmes d'énergie aéronautiques*. Retrieved from <https://tel.archives-ouvertes.fr/pastel-00820633/document>
- Asch, S. E., & Guetzkow, H. (1951). Effects of group pressure upon the modification and distortion of judgments. *Groups, Leadership, and Men*, 222–236.
- Assemblée Nationale. (2015). LOI n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques. *JORF N°0034 Du 10 Février 2015, Art 1*.
- Assens, C. (2003). Le réseau d'entreprises : vers une synthèse des connaissances. *Management International*, 7(1989), 49–59. Retrieved from <http://assens.perso.neuf.fr/MI2003.pdf>
- Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises. (2017). *Annuaire clusters - grappes, pôles de compétitivité*.
- Avinger, R. L. J. (1981). Product Durability and Market Structure: Some Evidence. *The Journal of Industrial Economics*, 29(4), 357–374.
- Axelrod, R. (1987). The evolution of strategies in the iterated prisoner's dilemma. *The Dynamics of Norms*, 1–16.
- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance*. J. Vrin. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=E1iPyMlagS8C>
- Bagnoli, A. (2004). Three-wheel rolling vehicle with front two-wheel steering.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). *Design rules: The power of modularity* (Vol. 1). MIT press.
- Baptista, R. (2000). Do innovations diffuse faster within geographical clusters? *International Journal of Industrial Organization*, 18(3), 515–535. [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(99\)00045-4](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(99)00045-4)
- Baptista, R., & Swann, P. (1998). Do firms in clusters innovate more? *Research Policy*, 27(5), 525–540. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00065-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00065-1)
- Barczak, G., & McDonough, E. F. (2003). The role of trust and project commitment in new product development teams. *Management of Engineering and Technology, 2003. PICMET '03. Technology Management for Reshaping the World. Portland International Conference On*, 274–281. <https://doi.org/doi:10.1109/picmet.2003.1222804>
- Bardin, L. (1977). *L'analyse de contenu* (Vol. 69). Presses universitaires de France Paris.
- Barnard, C. I. (1968). *The functions of the executive* (Vol. 11). Harvard university press.
- Barré, B. (2009). *All you need is LOVE, live the oblique vision experience: comment se réinventer sur des marchés saturés*. Mag2Lyon. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=BKSkgtAACAAJ>
- Baruah, J., & Paulus, P. B. (2008). Effects of training on idea generation in groups. *Small Group Research*, 39(5), 523–541.
- Baruah, J., & Paulus, P. B. (2016). The Role of Time and Category Relatedness in Electronic Brainstorming. *Small Group Research*, 47(3), 333–342. <https://doi.org/10.1177/1046496416642296>
- BearingPoint France SAS, Erdyn, & Technopolis Group-ITD. (2012). *Etude portant sur l'évaluation des pôles de compétitivité. Chapitre 4 : les financements de projets R & D des pôles*.
- Bellégo, C. (2013). Les pôles de compétitivité et les projets financés par le FUI ont accru les dépenses de R&D, l'emploi et l'activité, sans effet d'aubaine. *DGCIS*, 1–4.
- Benoit, G. (2008). *Innovation: the History of a Category. Project on the Intellectual History of Innovation Working*. Retrieved from <http://www.amazon.com/dp/0374223130>
- Bergiel, B. J., Bergiel, E. B., & Balsmeier, P. W. (2008). Nature of virtual teams: a summary of their advantages and disadvantages. *Management Research News*, 31(2), 99–110. <https://doi.org/10.1108/01409170810846821>
- Besnard, D., & Bastien-Toniazzo, M. (1999). Expert error in trouble-shooting: an exploratory study in electronics. *International Journal of Human-Computer Studies*, 50, 391–405. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1999.0251>
- Binnewies, C., Ohly, S., & Sonnentag, S. (2007). Taking personal initiative and communicating about ideas: What is important for the creative process and for idea creativity? *European Journal of Work and Organizational*

- Psychology*, 16(4), 432–455.
- BiostatTGV. (2017). Tableau des tests statistiques d'hypothèse. Retrieved November 15, 2017, from <http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests>
- Birdi, K., Leach, D., & Magadley, W. (2012). Evaluating the impact of TRIZ creativity training: an organizational field study. *R&D Management*, 42(4), 315–326.
- Birdi, K. S. (2005). No idea? Evaluating the effectiveness of creativity training. *Journal of European Industrial Training*, 29(2), 102–111. <https://doi.org/10.1108/03090590510585073>
- Bissola, R., & Imperatori, B. (2011). Organizing Individual and Collective Creativity: Flying in the Face of Creativity Clichés. *Creativity and Innovation Management*, 20(2), 77–89. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2011.00597.x>
- Björk, J., & Magnusson, M. (2009). Where Do Good Innovation Ideas Come From? Exploring the Influence of Network Connectivity on Innovation Idea Quality. *Journal of Product Innovation Management*, 26, 662–670.
- Björkdahl, J. (2009). Technology cross-fertilization and the business model: The case of integrating ICTs in mechanical engineering products. *Research Policy*, 38(9), 1468–1477. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.07.006>
- Blain, C. (2017). *Knowledge Management: a Key Success Factor of Customer-orientation in Complex Organizations The case of Aerospace Valley cluster*.
- Blake, R. R., Shepard, H. A., & Mouton, J. S. (1968). *Managing intergroup conflict in industry*. Houston: Gulf Publishing Co.
- Blanc, C. (2004). *Pour un écosystème de la croissance*. Paris.
- Blanchard, M. (1979). *Comprendre, maîtriser et appliquer le GRAFCET*. Cepadues.
- Blanco, E., Le Dain, M.-A., Lavayssiere, P., & Chevrier, P. (2017). Climbing C-Trees: Analysing concept-tree content and construction. In *21st International Conference on Engineering Design (ICED17)* (Vol. 6, pp. 277–285).
- Blikstein, P. (2013). Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/10749039.2014.939762>
- Block, J. H., Henkel, J., Schweisfurth, T. G., & Stiegler, A. (2016). Commercializing user innovations by vertical diversification: The user–manufacturer innovator. *Research Policy*, 45(1), 244–259. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.007>
- Boden, M. A. (1994a). Agents and creativity. *Communications of the ACM*, 37(7).
- Boden, M. A. (1994b). Précis of the creative mind: Myths and mechanisms. *Behavioral and Brain Sciences*, 17(3), 519–531.
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms*. Psychology Press.
- Boedhoe, R., & Badke-Schaub, P. (2017). Can visual facilitation beat verbal facilitation? In *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED* (Vol. 8, pp. 449–457).
- Boissin, J.-P. (1994). *Construction d'un cadre d'analyse des déterminants de la performance dans les opérations de diversification par acquisition*. Grenoble.
- Boisvert, D., Cossette, F., & Poisson, M. (1995). *Animation de groupes: approche théorique et pratique pour une participation optimale*. (Presses Inter-Universitaires, Ed.). Québec: Presses inter universitaires.
- Bole, S. (2009). Comment Nintendo révolutionne le jeu vidéo. *Le Journal de l'école de Paris Du Management*, 79(5), 31. <https://doi.org/10.3917/jepam.079.0031>
- Boly, V. (2008). *Ingénierie de l'innovation -Organisation et méthodologies des entreprises innovantes - 2ème édition revue et augmentée*. (Hermes & Lavoisier, Eds.).
- Bond, R., & Smith, P. B. (1996). Culture and conformity: A meta-analysis of studies using Asch's (1952b, 1956) line judgment task. *Psychological Bulletin*, 119(1), 111.
- Bonnardel, N. (1999). Creativity in design activities: the role of analogies in a constrained cognitive environment. *Creativity and Cognition. Proceedings of the Third Creativity and Cognition Conference*, 158–165. <https://doi.org/10.1145/317561.317589>
- Bonnardel, N. (2000). Towards understanding and supporting creativity in design: in a constrained cognitive environment. *Knowledge-Based Systems*, 13, 158–165.
- Bonnardel, N. (2006). *Créativité et conception, approches cognitives et ergonomiques*. Groupe de Boeck.
- Bonnardel, N. (2009). Activités de conception et créativité : de l'analyse des facteurs cognitifs à l'assistance aux activités de conception créatives. *Le Travail Humain*, 72(1), 5. <https://doi.org/10.3917/th.721.0005>
- Bonnardel, N., & Marmèche, E. (2005). Towards supporting evocation processes in creative design: A cognitive approach. *International Journal of Human Computer Studies*, 63(4–5 SPEC. ISS.), 422–435. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.04.006>
- Boquet, R., Mendez, A., Mothe, C., & Bardet, M. (2009). Pôles de compétitivité constitués de PME : quelle gouvernance pour quelle performance ? *Management & Avenir*, 25(5), 227. <https://doi.org/10.3917/mav.025.0227>

- Bornet, C., & Brangier, É. (2013). La méthode des personas : principes, intérêts et limites. *Bulletin de Psychologie, Numéro 524*(2), 115. <https://doi.org/10.3917/bupsy.524.0115>
- Boshear, W. C., & Albrecht, K. (1977). *Understanding people, models and concepts*. University Associates.
- Bossink, B. A. . (2002). The development of co-innovation strategies: stages and interaction patterns in interfirm innovation. *R and D Management, 32*(4), 311–320. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00263>
- Botton, M. (1995). *50 fiches de créativité appliquée*. Éditions d'Organisation. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=NHjIPAAACAAJ>
- Bouchard, T. (1972). Training, motivation, and personality as determinants of the effectiveness of brainstorming groups and individuals. *Journal of Applied Psychology, 56*(4), 324.
- Bouchard, T., Barsaloux, J., & Drauden, G. (1974). Brainstorming procedure, group size, and sex as determinants of the problem-solving effectiveness of groups and individuals. *Journal of Applied Psychology, 59*(2), 135–138. <https://doi.org/10.1037/h0036450>
- Bouchard, T., & Hare, M. (1970). Size, Performance, and Potential in Brainstorming Groups. *Journal of Applied Psychology, 54*(1), 51–55. <https://doi.org/10.1037/h0028621>
- Boujut, J. F., Cavaillé, J. B., & Jeantet, A. (2002). Instrumentation de la coopération. *Coopération et Connaissance Dans Les Systèmes Industriels, 91*.
- Boy, G. A. (1996). The group elicitation method: An introduction. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 1076*, 290–305. https://doi.org/10.1007/3-540-61273-4_19
- Boy, G. A. (1997). The group elicitation method for participatory design and usability testing. *Interactions, 4*(2), 27–33. <https://doi.org/10.1145/245129.245132>
- BPI France. (2017). BPI France : Toutes nos solutions. Retrieved August 20, 2017, from <http://www.bpifrance.fr/Toutes-nos-solutions>
- Brandel, J., Zepeda, M., Scholz, A., & Williams, A. (2017). Manifeste pour les Zèbres. Retrieved October 2, 2017, from <https://medium.com/@sexandstartups/zebrasfix-c467e55f9d96>
- Bredin, K. (2008). People capability of project-based organisations: A conceptual framework. *International Journal of Project Management, 26*(5), 566–576.
- Brennetot, A., & Ruffray, S. de. (2015). Une nouvelle carte des régions françaises. Retrieved from <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/actualites/eclairage/regions-francaises>
- Breschi, S., Lissoni, F., & Malerba, F. (2003). Knowledge-relatedness in firm technological diversification. *Research Policy, 32*(1), 69–87. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00004-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00004-5)
- Brinkerhoff, J. M. (2002). Partnership for International Development: Rhetoric Or Results? Retrieved from <https://books.google.com/books?id=3-v8V7p2mb4C&pgis=1>
- Briost, P. (2013). *Léonard de Vinci, l'homme de guerre*. Alma Editeur.
- Bromileu, P., & Cummings, L. L. (1995). *Transactions costs in organizations with trust. Research on Negotiation in Organizations* (Vol. 5).
- Brookfield, S. D., & Preskill, S. (2012). *Discussion as a way of teaching: Tools and techniques for democratic classrooms*. John Wiley & Sons.
- Brouillet, S. (2018). En Occitanie, la fusion des clusters numériques est reportée. *L'Usine Digitale*. Retrieved from <https://www.usine-digitale.fr/editorial/en-occitanie-la-fusion-des-clusters-numeriques-est-reportee.N640103>
- Brown, J., & Isaacs, D. (2005). *The World Café : Shaping Our Futures Through conversations That Matter*. San Francisco: Berret-Koehler.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (2000). *The Social Life of Information*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1995). Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions. *The Academy of Management Review, 20*(2), 343–378. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/258850>
- Brown, T. (2009). Change by design.
- Bruna, M. G. (2011). Diversité dans l'entreprise : d'impératif éthique à levier de créativité. *Management & Avenir, 43*(3), 203. <https://doi.org/10.3917/mav.043.0203>
- Brunois, F. (2005). Pour une approche interactive des savoirs locaux : l'ethno-éthologie. *Le Journal de La Société Des Océanistes, 120–121*, 31–40. <https://doi.org/10.4000/jso.335>
- Brusoni, S., Prencipe, A., & Pavitt, K. (2001). Knowledge Specialization, Organizational Coupling, and the Boundaries of the Firm: Why Do Firms Know More Than They Make? *Administrative Science Quarterly, 46*(4), 597. <https://doi.org/10.2307/3094825>
- Bryant, S. E. (2003). The Role of Transformational and Transactional Leadership in Creating, Sharing and Exploiting Organizational Knowledge. *Journal of Leadership & Organizational Studies, 9*(4), 32–44. <https://doi.org/10.1177/107179190300900403>
- Buisine, S. (2015). Définition de l'innovation. Retrieved from stephanie.buisine.free.fr/publis/DefInnov16.pdf
- Butler, A. S. (2014). *Mission Critical Meetings: 81 Practical Facilitation Techniques*. Wheatmark. Retrieved from

- <https://books.google.fr/books?id=qMgTBAAQBAJ>
- Cady, S. H., & Valentine, J. (1999). Team Innovation and Perceptions of Consideration: What Difference Does Diversity Make? *Small Group Research*, 30(6), 730–750. <https://doi.org/10.1177/104649649903000604>
- Calamel, L., Defélix, C., Picq, T., & Retour, D. (2012). Inter-organisational projects in French innovation clusters: The construction of collaboration. *International Journal of Project Management*, 30(1), 48–59. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.03.001>
- Callon, M., & Latour, B. (1985). Les paradoxes de la modernité, Comment concevoir les innovations ? *Prospective et Santé*, 36.
- Callon, M., & Latour, B. (1986). Les paradoxes de la modernité. Comment concevoir les innovations? *Prospective et Santé*, 36, 13–25.
- Calpini, J.-C., Cardinet, J., Dominicé, P., Muller, C., Patry, J.-L., Petter, J.-F., ... Weiss, J. (1981). *Recherche-action : interrogations et stratégies émergentes* (Vol. 26).
- Camacho, L. M., & Paulus, P. B. (1995). The role of social anxiousness in group brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(6), 1071–1080. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.68.6.1071>
- Caroff, X., & Besançon, M. (2008). Variability of creativity judgments. *Learning and Individual Differences*, 18(4), 367–371. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.04.001>
- Carr, A., & Tomasco, S. (2010). The most important leadership quality for CEOs? Creativity. *Fast Company*, 5, 1–5.
- Carrier, C., Cadieux, L., & Tremblay, M. (2010). Créativité et génération collective d'opportunités. Quelles techniques pour supporter l'idéation? *Revue Française de Gestion*, 36(206), 113–127. <https://doi.org/10.3166/rfg.206.113-127>
- Casper, S. (2007). How do technology clusters emerge and become sustainable? *Research Policy*, 36(4), 438–455. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.02.018>
- Castilla, E. J., Hwang, H., Granovetter, E., & Granovetter, M. (2000). Social Networks in Silicon Valley. *The Silicon Valley Edge*, 218–247.
- Cayak Innov. (2015). DKCP: Concevoir et de planifier votre stratégie d'innovation. Retrieved from <http://www.cayak-innov.com/nos-offres/dkcp/>
- CCI de France. (2017). Les aides: Le site d'information des CCI sur les aides aux entreprises. Retrieved August 20, 2017, from <https://les-aides.fr/projets/>
- Chabault, D., & Martineau, R. (2014). L'intermédiation en R&D: le rôle des pôles de compétitivité dans l'émergence des projets collaboratifs. *Gestion 2000*, 31(5), 69. <https://doi.org/10.3917/g2000.315.0069>
- Chalaye, S., & Massard, N. (2009). Les clusters: Diversité des pratiques et mesures de performance. *Revue d'économie Industrielle*, 128(128), 153–176. <https://doi.org/10.4000/rei.4079>
- Chambers, J. A. (1972). *College teachers: their effect on creativity of students*.
- Chambon, T., Choulier, D., & Weite, P.-A. (2011). Instrumentation de l'utilisation d'un outil méthodologique: application aux "9 écrans" de la méthode TRIZ. In *Actes du 11ème Colloque National AIP-PRIMECA*. La Plagne.
- Chanal, V. (2000a). Communautés de pratique et management par projet. *Management*, 3(1), 1–30.
- Chanal, V. (2000b). Management de l'innovation: la prise en compte du langage des acteurs des projets.
- Chanard, J. (1984). Développement de la Technique de groupe. *Techniques de l'Ingénieur*.
- Chapel, V. (1997). *La croissance par l'innovation intensive: de la dynamique d'apprentissage à la révélation d'un modèle industriel le cas TEFAL*. EMP.
- Charlier, B., & Henri, F. (2004). Démarche d'évaluation, communauté de pratique et formation professionnelle. *Revue Suisse Des Sciences de l'éducation*, 26(2), 285–304.
- Charlton, C. T. (1999). The retrieval of mechanical design information. University of Cambridge.
- Cherington, P. T. (1913). *Advertising as a Business Force: A Compilation of Experience Records*. Doubleday, Page for the Associated advertising clubs of America. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=gk0ZAAAAYAAJ>
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chong, S. F., & Weil, T. (2008). Les pôles de compétitivité français. *Futuribles*.
- Christensen, C. (1992). Exploring the limits of the technology S-curve. Parts I and II. *Production and Operations Management*, 1(4), 334–366. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.1992.tb00002.x>
- Christensen, C. (2003). *The innovator's dilemma: The revolutionary book that will change the way you do business*. HarperBusiness Essentials New York, NY.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma*. Harvard Business School Press. Boston, MA.
- Christensen, C., & Raynor, M. (2013). *The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth*. Harvard Business Review Press.
- Christensen, C., & Rosenbloom, R. (1995). Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. *Research Policy*, 24(2), 233–257.

- Christensen, J. F., Olesen, M. H., & Kjær, J. S. (2005). The industrial dynamics of Open Innovation—Evidence from the transformation of consumer electronics. *Research Policy*, 34(10), 1533–1549.
- Christensen, P., McIntyre, N., & Pikholtz, L. (2002). *Bridging community and economic development—A strategy for using industry clusters to link neighbourhoods to the regional economy*. Shorebank Enterprise Group.
- Christiansen, J. (2000). *Building the innovative organization: Management systems that encourage innovation*. Springer.
- Cicchetti, D. V. (1994). Guidelines, Criteria, and Rules of Thumb for Evaluating Normed and Standardized Assessment Instruments in Psychology. *Psychological Assessment*, 6(4), 284–290. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.6.4.284>
- Clark, C. C. (1962). *Brainstorming*. Paris: Dunod.
- Clark, H. H., & Brennan, S. E. (1991). Grounding in communication. *Perspectives on Socially Shared Cognition*, 13(1991), 127–149.
- Clunet. (2008). *Cluster Policy Guidelines Report*. Retrieved from <http://support.minitab.com/en-us/minitab/17/topic-library/modeling-statistics/multivariate/item-and-cluster-analyses/what-is-a-cluster-centroid/>
- Cluster EURECAT, & Pôle Aerospace Valley. (2016). Open Space Tender specifications - NEPTUNE. Retrieved February 27, 2018, from http://www.aerospace-valley.com/sites/default/files/documents/news/call_for_tenders_neptune_1.pdf
- Cluzel, F., Yannou, B., Millet, D., & Leroy, Y. (2012). Identification and selection of eco-innovative R&D projects in complex systems industries. In M. Dorian, M. Storga, N. Pavkovic, & N. Bojetic (Eds.), *12th International Design Conference - DESIGN 2012* (pp. 767–776). Dubrovnik.
- Cockburn, C., & Ormrod, S. (1993). *Gender and Technology in the Making*. SAGE Publications. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=UPOpQgAACAAJ>
- Collaros, P. A., & Anderson, L. R. (1969). Effect of perceived expertness upon creativity of members of brainstorming groups. *Journal of Applied Psychology*, 53(2p1), 159.
- Colle, R., Culié, J.-D., Defélix, C., Hatt, F., & Rapieau, M.-T. (2009). Quelle GRH pour les pôles de compétitivité ? *Revue Française de Gestion*, 190, 143–161. <https://doi.org/10.3166/rfg.190.143-161>
- Collectif Stratégies Alimentaires. (2013). *L' "approche filière": Conceptions, avantages et risques pour l'agriculture familiale*. Bruxelles.
- Collins, B. E., & Guetzkow, H. (1964). A Social Psychology of Group Processes for Decision-Making. *Industrial Management Review*, 6(1), 103.
- COMEX. (2017). C-LAUNCH: De la Mer à l'Espace. Retrieved January 1, 2018, from <http://comex.fr/2017/09/06/c-launch-de-la-mer-a-lespace/>
- Comité exécutif/Pôle Aerospace Valley. (2017). *Témoignages sur les bonnes pratiques pour l'animation des DAS*.
- Commission des Communautés européennes. (2003). Recommandation de la commission du 6 mai 2003 concernant la définition des micro, petites et moyennes entreprises. *Journal Officiel de l'Union Européenne*, 36–41. Retrieved from http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2003.124.01.0036.01.ENG
- Commission, E. (2017). Funding opportunities - by topic. Retrieved August 20, 2017, from https://ec.europa.eu/info/funding-opportunities-topic_fr
- Commission européenne. (2014). Stratégies nationales/régionales d'innovation pour une spécialisation intelligente (RIS3).
- Commission Européenne. (2018). CORDIS Projet H2020 NEPTUNE (New cross sEctorial value chains creation across EuroPe faciliTated by clUsters for SMEs's INnovation in BluE Growth). Retrieved from http://cordis.europa.eu/project/rcn/206901_en.html
- Commons, J. R., & Parsons, K. H. (1970). *The economics of collective action*. Univ. of Wisconsin Press. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=7VC7AAAAIAAJ>
- Cooper, R. G. (1993). *Winning at new products. Accelerating the Process from Idea to Launch*. Eddison-Wesley Publishing Company.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 16(4), 333–351. [https://doi.org/10.1016/S0737-6782\(99\)00005-3](https://doi.org/10.1016/S0737-6782(99)00005-3)
- Couger, D. J. (1995). *Creative Problem Solving and Opportunity Finding (Decision Making and Operations Management)*. (B. & F. P. Co, Ed.).
- Cova, B., & Cova, V. (2009). Les figures du nouveau consommateur: une genèse de la gouvernamentalité du consommateur. *Recherche et Applications En Marketing*, 24(3), 81–100. <https://doi.org/10.1177/076737010902400305>
- Crawford, C., & Demidovich, J. (1983). *Crawford slip method how to mobilize brainpower by think tnak technology*. The school of public admnistration.
- CREFOR. (2015). Définitions et présentation des activités économiques. *Eclairage*, (38).

- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Crosby, B., & Scherer, J. (1985). *People Performance Profile: An Organization-Effectiveness Survey*. John Wiley & Sons, Incorporated. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=8arzPQAACAAJ>
- Crutchfield, R. S. (1955). Conformity and character. *American Psychologist*, 10(5), 191–198. <https://doi.org/10.1037/h0040237>
- Cummings, J. N., & Kiesler, S. (2005). Collaborative Research Across Disciplinary and Organizational Boundaries. *Social Studies of Science*, 35(5), 703–722. <https://doi.org/10.1177/0306312705055535>
- Cusin, J. (2008). Faut-il échouer pour réussir. *Mythe et Réalité Du Retour d'expérience En Entreprise*, Ed. Le Palio, Paris.
- Cusin, J., & Loubaresse, E. (2015). L'interclustering : De la communauté de pratique aux réseaux d'innovation. *Revue Française de Gestion*, 41(246), 13–39. <https://doi.org/10.3166/rfg.246.13-39>
- Da Vinci, L. (1486). *Codice Atlanticus*.
- Da Vinci, L. (1493). *Codice Madrid I*. Madrid.
- Dameron, S., & Jossierand, E. (2007). Le développement d'une communauté de pratique. Une analyse relationnelle. *Revue Française de Gestion*, 33(174), 131–148. <https://doi.org/10.3166/rfg.174.131-148>
- Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal*, 23(12), 1095–1121.
- Darwin, C. (1859). De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*.
- Dauphinais, G. W., & Price, C. (1998). *Straight from the CEO*. Simon & Schuster Audioworks.
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). Working knowledge: Managing what your organization knows. *Harvard Business School Press, Boston, MA*, 210.
- Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: What are the differences and do they matter? *Higher Education*, 62(3), 279–301. <https://doi.org/10.1007/s10734-010-9387-6>
- De Bono, E. (1985). *Six Thinking Hats: An Essential Approach to Business Management from the Creator of Lateral Thinking* (Little, Br).
- De Bono, E. (2013). *La boîte à outils de la créativité* (Eyrolles).
- De Brabandere, L. (2003). *Le Management des idées - De la créativité à l'innovation*.
- De Brabandere, L. (2004). *Le management des idées: De la créativité à l'innovation*. Dunod. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=LQwDOWAACAAJ>
- de La Bretesche, B. (2000). *La méthode APTE: analyse de la valeur, analyse fonctionnelle*. Éd. Pétrelle. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=1lgbAAAACAAJ>
- Dean, D. L., Hender, J. M., Rodgers, T. L., & Santanen, E. L. (2006). Identifying quality, novel, and creative ideas: Constructs and scales for idea evaluation. *Journal of the Association for Information Systems*, 7(10), 646–698. <https://doi.org/Article>
- Debois, F., Groff, A., & Chenevier, E. (2011). *La Boîte à outils de la créativité*. Dunod.
- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic Motivation*. Plenum Publishing Company Limited. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=gbV9AAAAMAAJ>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Defélix, C., Mazzili, I., Picq, T., & Retour, D. (2008). La conduite des projets collaboratifs au sein des pôles de compétitivité: l'insoutenable légèreté du management et de la GRH. *Agrh*. Retrieved from <http://www.reims-ms.fr/agrh/docs/actes-agrh/pdf-des-actes/2008defelix-mazzilli-picq-retour.pdf>
- Defelix, C., Mazzilli, I., Retour, D., & Picq, T. (2009). Piloter les projets d'innovation au sein des pôles de compétitivité : des leviers managériaux à mobiliser. *Finance Contrôle Stratégie*, 12(4), 85–113. Retrieved from <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00546665>
- Déjean, J.-P. (2015). "Grande Aquitaine" : une taille XXL qui commence à inquiéter. *Objectif Aquitaine La Tribune*. Retrieved from <https://objectifaquitaine.latribune.fr/politique/2015-10-16/nouvelle-region-une-taille-xxl-qui-commence-a-inquieter.html>
- Delacroix, E., & Galtier, V. (2005). Le groupe est-il plus créatif que l'individu isolé? *Management & Avenir*, (2), 71–86.
- Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H., & Gustafson, D. H. (1975). *Group techniques for program planning: a guide to nominal group and Delphi processes*. Scott, Foresman. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=1jhHAAAAMAAJ>
- Deletic, A. (2015). How to catalyse collaboration. *Nature*, 525, 315–317.
- Deloule, F., Çoise, Roche, C., & Chanal, V. (2004). Gestion collaborative et capitalisation des idées émergentes en innovation. *Document Numérique*, 8(1), 67–80. <https://doi.org/10.3166/dn.8.1.67-80>
- Denzau, A. T., & North, D. C. (1994). Shared mental models: ideologies and institutions. *Kyklos*, 47(1), 3–31.
- Depret, M.-H., & Hamdouch, A. (2009). Clusters, réseaux d'innovation et dynamiques de proximité dans les secteurs high-tech. *Revue d'économie Industrielle*, 128(128), 21–52. Retrieved from

- <http://rei.revues.org/4067>
- DeTienne, D. R., & Chandler, G. N. (2004). Opportunity Identification and Its Role in the Entrepreneurial Classroom: A Pedagogical Approach and Empirical Test. *Academy of Management Learning & Education*, 3(3), 242–257. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40214114>
- Deuja, A., Kohn, N. W., Paulus, P. B., & Korde, R. M. (2014). Taking a broad perspective before brainstorming. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 18(3), 222–236. <https://doi.org/10.1037/gdn0000008>
- DGE/CGET. (2017). *Carte des pôles de compétitivité*.
- Diaz de Leon, E. (2004). Tangible vs intangible criteria in investment decision making—an empirical approach. IAMOT.
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1987a). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(3), 497–509. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.53.3.497>
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1987b). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(3), 497–509. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.53.3.497>
- Dillon, J. (1994). *Using discussion in classrooms*. Philadelphia: Open University.
- Dimock, H. G., & Kass, R. R. (2007). *How to observe your group*. Captus Press.
- Dion, D., Pinson, C., Herbert, M., Trendel, O., Rodhain, A., Ozcaglar-Toulouse, N., ... Béji-Bécheur, A. (2008). *A la recherche du consommateur: Nouvelles techniques pour mieux comprendre le client*. Dunod. Retrieved from https://books.google.fr/books?id=R6qGwsyfN_YC
- Direction Générale Aerospace Valley. (2017). *Assemblée Générale Ordinaire et Extra-Ordinaire du 26/09/17*.
- Direction Générale des Entreprises. (2015). Appel à projets : Cœur de filière numérique. Calcul intensif et simulation numérique n°2. Retrieved December 11, 2017, from http://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2015/01/aap_coeur_de_filiere_calcul_intensil_et_simulation_numerique_vague_2.pdf
- Direction Générale des Entreprises. (2017a). Annuaire des pôles. Retrieved September 12, 2017, from <http://competitivite.gouv.fr/identifier-un-pole/annuaire-des-poles-20.html>
- Direction Générale des Entreprises. (2017b). *Cahier des charges - 24ème appels à projets collaboratifs de R&D des pôles de compétitivité FUI-Régions*.
- Dix, A., Ormerod, T., Twidale, M., Sas, C., Alexandra, P., & Mcknight, L. (2006). Why bad ideas are a good idea. In *Proceedings of HCIED.2006-1 Inventivity: Teaching Theory, Design and Innovation in HCI*, (February 2017), 23–24.
- Djellal, F., & Gallouj, F. (2005). Les lois de l'imitation et de l'invention: Gabriel Tarde et l'économie évolutionniste de l'innovation. In *11ème colloque international de l'ACGEPE (Association Charles Gide pour l'étude de la pensée économique) "Y a-t-il des lois des économies ?"*. Lille.
- Djours, C., Dessord, D., & Molnier, P. (1994). Comprendre la résistance au changement. *Documents Pour Le Medecin Du Travail*, 58, 1–8.
- Doh, M. D. (2006). *Les pratiques ressources humaines et la performance des PME au Togo. Mémoire de DEA, théorie des organisations et gestion des ressources humaines*.
- Doise, W. (1969). Intergroup relations and polarization of individual and collective judgments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 12(2), 136.
- Donada, C., & Garrette, B. (1996). Quelles stratégies pour les fournisseurs partenaires? In *Ve Conférence Internationale de Management Stratégique* (p. NC).
- Dornberger, U., & Suvelza, A. (2012). *Managing the Fuzzy Front-End of Innovation*. Retrieved from http://www.sept.uni-leipzig.de/fileadmin/user_upload/in4in/iN4iN_Fuzzy_Front_End_Innovation_Englishbook_download_Dornberger_Suvelza.pdf
- Dosi, G. (1988). Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120–1171. <https://doi.org/10.2307/2726526>
- Dow, S. P., & Klemmer, S. R. (2011). The Efficacy of Prototyping Under Time Constraints. *Design Thinking*, 111–128. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13757-0_7
- Dowlatsahi, S. (1992). Purchasing's role in a concurrent engineering environment. *International Journal of Purchasing and Materials Management*.
- du Prel, J.-B., Hommel, G., Röhrig, B., & Blettner, M. (2009). Confidence interval or p-value?: part 4 of a series on evaluation of scientific publications. *Deutsches Ärzteblatt International*, 106(19), 335.
- Dunnette, M., Campbell, J., & Jaastad, K. (1963). The effect of group participation on brainstorming effectiveness for two industrial samples. *Journal of Applied Psychology*, 47(1), 30–37. <https://doi.org/http://dx.doi.org.libproxy.mit.edu/10.1037/h0049218>
- Durham, C. C., Knight, D., & Locke, E. A. (1997). Effects of Leader Role, Team-Set Goal Difficulty, Efficacy, and Tactics on Team Effectiveness. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 72(2), 203–231. <https://doi.org/10.1006/obhd.1997.2739>
- Eagly, A. H., & Carli, L. L. (1981). Sex of researchers and sex-typed communications as determinants of sex

- differences in influenceability: A meta-analysis of social influence studies. *Psychological Bulletin*, 90(1), 1.
- Eastman, C. M. (1969). Cognitive processes and ill-defined problems: A case study from design. In *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence: IJCAI* (Vol. 69, pp. 669–690).
- Eberle, R. F. (1971). *Scamper: Games for Imagination Development*. D.O.K. Publishers. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=fPmQKQAACAAJ>
- Eckerson, W. (1988). Brainstorming may be the way to get ahead. *Network World*, 34(5), 19.
- Edmondson, A. (2011). Strategies for learning from failure. *Harvard Business Review*, 89(4), 48–55.
- Eisenberger, R., & Cameron, J. (1996). Detrimental effects of reward: Reality or myth? *American Psychologist*, 51(11), 1153.
- Emons, W. (2006). Playing it safe with low conditional fees versus being insured by high contingent fees. *American Law and Economics Review*, 8(1), 20–32. <https://doi.org/10.1093/aler/ahj002>
- Emons, W. (2007). Conditional versus contingent fees. *Oxford Economic Papers*, 59(1), 89–101. <https://doi.org/10.1093/oepl015>
- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133–156. <https://doi.org/10.1080/13639080020028747>
- Eppinger, S. D., Whitney, D. E., Smith, R. P., & Gebala, D. A. (1994). A model-based method for organizing tasks in product development. *Research in Engineering Design*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/BF01588087>
- Eppler, M. J. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Information Visualization*, 5(3), 202–210. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ivs.9500131>
- Equipe projet/Pôle Aerospace Valley. (2017). *Informations concernant les projets collaboratifs*.
- Erdyn. (2012). *Etude portant sur l'évaluation des pôles de compétitivité*. Retrieved from http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Politique_des_poles/2eme_phase_2009-2011/evaluation/rapport-evaluation-2012- complet.pdf
- Faham, J. (2018). *L'instrumentation des processus de "Découverte Entrepreneuriale" dans le cadre des Stratégies de Recherche et d'Innovation pour la Spécialisation Intelligente (RIS3) : Proposition d'une plateforme collaborative et d'une méthodologie de "matching" entre "E*. Bordeaux.
- Faham, J., Daniel, M., Tyl, B., Lizarralde, I., Garagorri, I., & Legardeur, J. (2016). A Dialogical Approach to increase " Matching " Efficiency before Collaborative Business Model Processes er '. In *The XXVII ISPIM Innovation Conference – Blending Tomorrow's Innovation Vintage*. Porto. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01332579>
- Faste, R. A., Roth, B., & Wilde, D. J. (1993). Integrating creativity into the mechanical engineering curriculum. *ASME Resource Guide to Innovation in Eng. Design*.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Magazine*, 17(3), 37.
- Feroli, M. (2010). *Phase amont du processus d'innovation: proposition d'une méthode d'aide à l'évaluation des idées*. Institut National Polytechnique de Lorraine.
- Feroli, M., Dekoninck, E., Culley, S., Roussel, B., & Renaud, J. (2010). Understanding the rapid evaluation of innovative ideas in the early stages of design. *International Journal of Product Development*, 12(1), 67–83.
- Ferrary, M. (2008). L'innovation radicale : entre cluster ambidextre et organisations spécialisées. *Revue Française de Gestion*, 187(7), 108–125. <https://doi.org/10.3166/rfg.187.109-125>
- Festinger, L. (1950). *Laboratory experiments: the role of group belongingness*. McGraw-Hill.
- Filion, L. J., & Ananou, C. (2010). *De l'intuition au projet d'entreprise: une nouvelle approche pour la conception des projets d'affaires*. Les Éditions Transcontinental (Vol. 23). Montréal.
- Fischer, G. (2000). Symmetry of ignorance, social creativity, and meta-design. *Knowledge-Based Systems*, 13(7–8), 527–537. [https://doi.org/10.1016/S0950-7051\(00\)00065-4](https://doi.org/10.1016/S0950-7051(00)00065-4)
- Fischer, G. (2004). Social creativity: Turning barriers into opportunities for collaborative design. *PDC 2004 - Proceedings of the Eight Participatory Design Conference 2004 - Artful Integration: Interweaving Media, Materials and Practices*, 152–161. <https://doi.org/10.1145/1011870.1011889>
- Folta, T. B., Cooper, A. C., & Baik, Y. (2006). Geographic cluster size and firm performance. *Journal of Business Venturing*, 21(2), 217–242. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.04.005>
- Forestier, S. (2015). *Des techniques de brainstorming électronique comme améliorations du brainstorming traditionnel*.
- Forsyth, D. R. (2014). Group Dynamics (6th ed.). In *Annu. Rev. Psychol.* (Vol. 15, pp. 421–446). Belmont: CA: Wadsworth Cengage Learning.
- Foster, R. N. (1986). Working the S-curve: assessing technological threats. *Research Management*, 29(4), 17–20.
- France Clusters. (2015). *Guides des pôles et des clusters français*. Xavier Roy.
- Fréchet, M. (2003). Les conflits dans les partenariats d'innovation : essai de propositions. In *XIIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique* (pp. 1–24).
- Freeman, C. (1989). *The nature of innovation and the evolution of the productive system*. MERIT.

- Froehle, C. M., Roth, A. V., Chase, R. B., & Voss, C. A. (2000). Antecedents of New Service Development Effectiveness. *Journal of Service Research*, 3(1), 3–17. <https://doi.org/10.1177/109467050031001>
- Fromkin, V., Rodman, R., & Hyams, N. (2013). *An introduction to language*. Cengage Learning.
- Fustier, M., & Fustier, B. (1985). *Pratique de la créativité*. ESF-Entreprise moderne d'édition. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=hiu2NQAACAAJ>
- Fustier, M., & Fustier, B. (2001). *Exercices pratiques de créativité à l'usage du formateur*. Ed. d'Organisation. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=QjigPAAACAAJ>
- Gaffard, J.-L. (2013). Filières ou clusters: quel outil pour la politique industrielle ? Retrieved September 11, 2017, from <https://www.ofce.sciences-po.fr/blog/filieres-ou-clusters-quel-outil-pour-la-politique-industrielle/>
- Gagné, M., & Deci, E. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior J. Organiz. Behav.*, 26(June 2004), 331–362. <https://doi.org/10.1002/job.322>
- Galati, F. (2015). Complexity of Judgment: What Makes Possible the Convergence of Expert and Nonexpert Ratings in Assessing Creativity. *Creativity Research Journal*, 27(1), 24–30. <https://doi.org/10.1080/10400419.2015.992667>
- Gall, M. Le. (2017). La pensée visuelle. *I2D - Information, Données & Documents, A.D.B.S.*, 54(1), 44–45.
- Gallupe, R. B., Bastianutti, L. M., & Cooper, W. H. (1991). Unblocking brainstorming. *Journal of Applied Psychology*, 76(1), 137–142. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.76.1.137>
- Gallupe, R. B., Cooper, W. H., Grisé, M.-L., & Bastianutti, L. M. (1994). Blocking Electronic Brainstorms. *Journal of Applied Psychology*, 79(1), 77–86. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.79.1.77>
- Gallupe, R. B., Dennis, A. R., Cooper, W. H., Valacich, J. S., Bastianutti, L. M., & Nunamaker, J. F. (1992). Electronic Brainstorming and Group Size. *Academy of Management Journal*, 35(2), 350–369. <https://doi.org/10.2307/256377>
- Gangloff-Ziegler, C. (2009). Les freins au travail collaboratif. *Marché et Organisations*, 10(3), 95. <https://doi.org/10.3917/maorg.010.0095>
- Garcia-Vega, M. (2006). Does technological diversification promote innovation?: An empirical analysis for European firms. *Research Policy*, 35(2), 230–246. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.09.006>
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=ObgOAAAAQAAJ>
- Gastaldi, L., & Midler, C. (2005). Exploration concurrente et pilotage de la recherche. *Revue Française de Gestion*, (2), 173–189.
- Geis, C., Bierhals, R., Schuster, I., Badke-Schaub, P., & Birkhofer, H. (2008). Methods in practice - A study on requirements for development and transfer of design methods. *International Design Conference - DESIGN 2008*, (1997), 369–376.
- Gelb, M. J. (1996). *Thinking for a Change: Discovering the Power to Create, Communicate and Lead*. Gildan Media Corporation. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=i3tQJEE06JwC>
- Gerber, E. (2009). Using improvisation to enhance the effectiveness of brainstorming. In *Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems - CHI 09* (p. 97). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518718>
- Gershensfeld, N. (2008). *Fab: the coming revolution on your desktop--from personal computers to personal fabrication*. Basic Books.
- Gerwin, D., & Moffat, L. (1997). Authorizing processes changing team autonomy during new product development. *Journal of Engineering and Technology Management*, 14(3–4), 291–313.
- Geschka, H., Schaudé, G. R., & Schlicksupp, H. (1976). Modern techniques for solving problems. *International Studies of Management & Organization*, 6(4), 45–63. <https://doi.org/10.1080/00208825.1976.11656211>
- Gillet, M., & De Maillard, T. (2012). *Animer une séance de créativité*. (DUNOD, Ed.).
- Gillier, T. (2010). *Comprendre la génération des objets de coopération interentreprises par une théorie des co-raisonnements de conception: Vers une nouvelle ingénierie des partenariats*. Institut National Polytechnique de Lorraine - INPL.
- Giroux, N. (2003). L'étude de cas. In *Conduire un projet de recherche-une perspective qualitative* (pp. 41–84). EMS-Management et société.
- Giuri, P., Hagedoorn, J., & Mariani, M. (2004). Technological diversification and strategic alliances. *The Economics and Management of Technological Diversification*, 116–151. <https://doi.org/10.4324/9780203642030>
- Glueck, W. F., & Jauch, L. R. (1984). *Business Policy and Strategic Management*. McGraw-Hill International. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=IGAVGQAACAAJ>
- Godet, M. (1991). Actors' moves and strategies: The mactor method. *Futures*, 23(6), 605–622. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(91\)90082-D](https://doi.org/10.1016/0016-3287(91)90082-D)
- Gonçalves, M. (2017). Design finds a way: Creative strategies to cope with barriers to creativity. In *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED* (Vol. 8, pp. 569–578).
- Googins, B. K., & Rochlin, S. A. (2000). Creating the partnership society: understanding the rhetoric and the

- reality of cross-sectoral partnerships. *Business and Society Review*, 15, 25–50.
- Google Trends. (2017). Evolution de l'intérêt pour la recherche du terme "innovation." Retrieved from <https://trends.google.fr/trends/explore?date=today-5-y&geo=FR&q=%2Fm%2F0vh9p>
- Göpelt, F., Lehmann, M., Krieger, M., & Witte, E. H. (2016). *The Elimination Method - Experimental Evaluation of an Alternative to the Brainstorming*. Berlin,.
- Gordon, W. J. J. (1961). *Synectics: The development of creative capacity*.
- Goria, S. (2007). Vers une vision complémentaire des démarches d'Intelligence Economique (IE), de Gestion des Connaissances (KM), d'Innovation et Créativité (IC). In *CERAM Business School. 5ème Rencontres Intelligence Economique* (pp. 1–18). Sophia Antipolis: CERAM Business School.
- Grabowski, H. (1997). *Neue Wege zur Produktentwicklung*. Raabe. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=avedAAAACAAJ>
- Grandval, S., & Vergnaud, S. (2006). La diversification liée comme stratégie de valorisation de compétences technologiques distinctives. *La Revue Des Sciences de Gestion, Direction et Gestion*, 87–99. <https://doi.org/10.1051/larsg:2006006>
- Granstrand, O. (1998). Towards a theory of the technology-based firm. *Research Policy*, 27(5), 465–489. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00067-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00067-5)
- Granstrand, O. (2001). The Economics and Management of Evolutionary Knowledge Diversification. *DRUID Conference*, (September), 1–31.
- Granstrand, O., Patel, P., & Pavitt, K. (1997). Multi-Technology Corporations: Why They Have "Distributed" Rather Than "Distinctive Core" Competencies. *California Management Review*. Retrieved from http://d.wanfangdata.com.cn/NSTLQK_NSTL_QKJJ022403551.aspx
- Gray, B. (1989). *Collaborating: finding common ground for multiparty problems*. Jossey-Bass. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=lujsAAAAMAAJ>
- Greene, M. T., Gonzalez, R., Papalambros, P. Y., & McGowan, A.-M. (2017). Design Thinking Vs . Systems Thinking for Engineering Design : What's the Difference ? In *ICED 2017 conference proceedings* (Vol. 2, pp. 467–476).
- Groff, A. (2004). *Optimisation de l'innovation par l'élaboration d'un processus de créativité industrielle: cas de l'industrie automobile*. Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers.
- Groff, A. (2009). *Manager l'innovation*. Afnor.
- Groff, A. (2014). Vous innovez sans le savoir, le saviez-vous ? Agen.
- Gryskiewicz, S. S., Holt, K. D., Faber, A. M., & Sensabaugh, S. (1985). From experience: Demystify creativity, enhance innovation. *The Journal of Product Innovation Management*, 2(2), 101–106. [https://doi.org/10.1016/0737-6782\(85\)90005-0](https://doi.org/10.1016/0737-6782(85)90005-0)
- Gryskiewicz, S. S., & Shields, J. T. (1983). Targeted Innovation. *Issues & Observations*, 3(4), 1–5. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=18997023&site=ehost-live>
- Guiga, M. (2011a). L'innovation tirée par les besoins basiques.
- Guiga, M. (2011b). L'innovation tirée par les communautés d'intérêt. *Techniques de l'Ingénieur*.
- Guilford, J. P. (1964). *Creative thinking and problem solving*. *Education Digest* (Vol. 29).
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1975). Varieties of Creative Giftedness, Their Measurement and Development. *Gifted Child Quarterly*, 19(2), 107–121. <https://doi.org/10.1177/001698627501900216>
- Hackman, R. J. (1983). *A Normative Model of Work Team Effectiveness*. Retrieved from <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a136398.pdf>
- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31(4), 477–492. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00120-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00120-2)
- Hahn, J., Marconnet, A., & Reid, T. (2016). Using Do-It-Yourself Practitioners as Lead Users: A Case Study on the Hair Care Industry. *Journal of Mechanical Design*, 138(10), 101107. <https://doi.org/10.1115/1.4034086>
- Hamdouch, A. (2008). La dynamique d'émergence et de structuration des clusters et réseaux d'innovation : revue critique de la littérature et éléments de problématisation. In *XLVe Colloque de l'ASRDLF*.
- Harvard Business Review. (2017). *Le must de l'innovation hors-série*. Harvard Business Review Press.
- Hatchuel, A., Le Masson, P., & Weil, B. (2001). De la R&D à la R-I-D, La construction des fonctions "innovation" dans les entreprises. In *8th IPDM conference*. Retrieved from http://www.anrt.asso.fr/fr/pdf/Atelier4_RID.pdf
- Hatchuel, A., & Weil, B. (2002). La théorie C-K: Fondements et usages d'une théorie unifiée de la conception. In *Colloque «Sciences de la conception»*. Lyon.
- Helmholtz, H. von. (1898). *Einleitung zu den Vorlesungen ueber theoretischen Physik*.
- Helquist, J., Kruse, J., & Diller, C. (2017). Peer-reviewed Brainstorming to Facilitate Large Group Collaboration. *Hawaii International Conference on System Sciences 2017 (HICSS-50)*, (June). <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.085>
- Hepher, T., Scott, A., & Bartz, D. (2017). United/Rockwell - Le feu vert des autorités ne va pas de soi. Retrieved

- October 25, 2017, from <http://fr.reuters.com/article/companyNews/idFRL8N1LN0Y7>
- Herrmann, T., Binz, H., & Roth, D. (2017). Tool for creating a defined task as preparation for a target-oriented idea generation process. In *21st International Conference on Engineering Design (ICED17)* (Vol. 8, pp. 119–128).
- Hess, D. E. (2004). Discussion in Social Studies: Is It Worth the Trouble? *Social Education*, *68*(2), 151. <https://doi.org/10.4324/9780203841273>
- Hills, G. E., Shrader, R. C., & Lumpkin, G. T. (1999). Opportunity recognition as a creative process. In *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 216–227.
- Hoegl, M., Weinkauff, K., & Gemuenden, H. G. (2004). Interteam Coordination, Project Commitment, and Teamwork in Multiteam R&D Projects: A Longitudinal Study. *Organization Science*, *15*(1), 38–55. <https://doi.org/10.1287/orsc.1030.0053>
- Hood, R. W. J. (1973). Rater Originality and the Interpersonal Assessment of Levels of Originality. *Sociometry*, *36*(1), 80–88. <https://doi.org/10.2307/2786283>
- Horowitz, R. (1999). *Creative problem solving in engineering design*. Tel-Aviv University. Retrieved from <http://www.asit.info/Creative Problem Solving in Engineering Design, thesis by Roni Horowitz.pdf>
- Horowitz, R. (2001). From TRIZ to ASIT in 4 Steps. *The TRIZ Journal*, <Http://Www.Triz-Journal.Com/Archives/...>, 6–9. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:From+TRIZ+to+ASIT+in+4+Steps#0>
- Hülshager, U. R., Anderson, N., & Salgado, J. F. (2009). Team-level predictors of innovation at work: A comprehensive meta-analysis spanning three decades of research. *Journal of Applied Psychology*, *94*(5), 1128–1145. <https://doi.org/10.1037/a0015978>
- Huppert, R. (1981). Stratégies de développement des P.M.I. françaises. *Revue d'économie Industrielle*, *17*(1), 26–41. <https://doi.org/10.3406/rei.1981.2017>
- Hussler, C., Muller, P., & Ronde, P. (2013). Les pôles de compétitivité : morphologies et performances. *Management International*, *18*(1), 117. <https://doi.org/10.7202/1022224ar>
- Husson, F., Josse, J., & Pagès, J. (2010a). Analyse de données avec R. Complémentarité des méthodes d'analyse factorielles et de classification. In *42èmes Journées de Statistique* (pp. 1–6). Marseille.
- Husson, F., Josse, J., & Pagès, J. (2010b). Principal component methods - hierarchical clustering - partitional clustering: why would we need to choose for visualizing data? *Technical Report*, (September), 1–17. https://doi.org/http://factominer.free.fr/docs/HPCPC_husson_josse.pdf
- Institut National des statistiques et des études économiques. (2016). Définition filière. Retrieved from <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1734>
- Ionescu, S., & Blanchet, A. (2006). *Psychologie sociale*. (M. Bromberg & A. Trognon, Eds.). Paris: Presses universitaires de France, coll. « Nouveau cours de psychologie ».
- Iritie, B. G. J.-J. (2013). *Effets des pôles de compétitivité dans les industries de haute technologie : Une analyse d'économie industrielle de l'innovation*. Retrieved from <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00772078v2/document>
- Isaksen, S. G. (1998). A Review of Brainstorming Research: Six Critical Issues for Inquiry. *New York*, 1–28.
- Islei, G., & Lockett, G. (1991). Group decision making: Suppositions and practice. *Socio-Economic Planning Sciences*, *25*(1), 67–81. [https://doi.org/10.1016/0038-0121\(91\)90030-U](https://doi.org/10.1016/0038-0121(91)90030-U)
- Janis, I. (1991). Groupthink. *A First Look at Communication Theory*, 235–246. Retrieved from <http://williamwolff.org/wp-content/uploads/2016/01/griffin-groupthink-challenger.pdf>
- Janis, I. L., & Mann, L. (1977). *Decision making: a psychological analysis of conflict, choice, and commitment*. Free Press. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=YgRHAAAAMAAJ>
- Jaoui, H. (1979). *Créa. prat: manuel de créativité pratique*. Épi. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=79riAQAACAAJ>
- Jaoui, H. (1994). *La créativité - Mode d'emploi*. (ESF, Ed.). Paris.
- Jaoui, H. (1996). *La Créativité mode d'emploi*. ESF. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=9nGzPAAACAAJ>
- Jassawalla, A. R., & Sashittal, H. C. (1998). An Examination of Collaboration in High-Technology New Product Development Processes. *Journal of Product Innovation Management*, *15*(3), 237–254. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782\(97\)00080-5](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0737-6782(97)00080-5)
- Johnson, S. R., Ostrow, A. C., Perna, F. M., & Etzel, E. F. (1997). The effects of group versus individual goal setting on bowling performance. *The Sport Psychologist*, *11*, 190–200.
- Jones, J. (1982). *Team-Development Inventory: Dimensions of Interpersonal Effectiveness*. Pfeiffer.
- Jouison-Laffitte, E. (2009). La recherche-action : oubliée de la recherche dans le domaine de l'entrepreneuriat. *Revue de l'Entrepreneuriat*, *8*(1), 1. <https://doi.org/10.3917/entre.081.0002>
- Jouny-Rivier, É. (2016). Quels intérêts pour des clients B2B à co-créeer un service ? *Annales Des Mines - Gérer et Comprendre*, *2*(124), 62–73.
- Jung, C. G., Cahen, R., & Cahen, R. (1964). *Dialectique du moi et de l'inconscient*. Gallimard.

- Kallenbach, S. (2016). *Mission d'évaluation des politiques publiques. La participation française au programme-cadre européen pour la Recherche et l'Innovation.*
- Kaplan, R. (2001). ASIT Compared to Scamper for Devising New Products. Retrieved June 22, 2017, from <http://www.metodolog.ru/triz-journal/archives/2001/12/d/index.htm%0AASIT>
- Karni, R., & Shalev, S. (2004). Fostering Innovation in Conceptual Product Design Through Ideation. *Inf. Knowl. Syst. Manag.*, 4(1), 15–33. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1234242.1234244>
- Kaufman, J. C., Baer, J., & Cole, J. C. (2009). Expertise, Domains, and the Consensual Assessment Technique. *The Journal of Creative Behavior*, 43(4), 223–233. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2009.tb01316.x>
- Kaufman, J. C., Baer, J., Cole, J. C., & Sexton, J. D. (2008). A comparison of expert and nonexpert raters using the consensual assessment technique. *Creativity Research Journal*, 20(2), 171–178. <https://doi.org/10.1080/10400410802059929>
- Kaufman, J. C., Gentile, C. A., & Baer, J. (2005). Do Gifted Student Writers and Creative Writing Experts Rate Creativity the Same Way? *Gifted Child Quarterly*, 49(3), 260–265. <https://doi.org/10.1177/001698620504900307>
- Kaufman, R. A. (1979). *Identifying and solving problems: A system approach.* University Associates.
- Kazanjan, R. K., Drazin, R., & Glynn, M. A. (2000). Creativity and technological learning: the roles of organization architecture and crisis in large-scale projects. *Journal of Engineering and Technology Management*, 17(3–4), 273–298.
- Keltner, J. (1989). Facilitation: Catalyst for Group Problem Solving. *Management Communication Quarterly*, 3(1), 8–32. <https://doi.org/10.1177/0893318989003001002>
- Kensing, F., & Madsen, K. H. (1992). *Generating visions: Future workshops and metaphorical design.* L. Erlbaum Associates Inc.
- Kerstholt, J. H. (1994). The effect of time pressure on decision-making behaviour in a dynamic task environment. *Acta Psychologica*, 86(1), 89–104. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(94\)90013-2](https://doi.org/10.1016/0001-6918(94)90013-2)
- Kessler, A. (1998). *The Creative Supplier: A New Model for Strategy, Innovation, and Customer Relationships in Concurrent Design and Engineering Processes. The Case of the Automotive Industry.* Université Pierre Mendes France (Grenoble II).
- Khurana, A., & Rosenthal, S. R. (1997). Integrating the fuzzy front end of new product development. *IEEE Engineering Management Review*, 25(4), 35–49.
- Kim, H.-Y. (2013). Statistical notes for clinical researchers: Evaluation of measurement error 1: using intraclass correlation coefficients. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 38(2), 98. <https://doi.org/10.5395/rde.2013.38.2.98>
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy.* Harvard Business Review Press.
- Kirsch, I., Lynn, S. J., Vigorito, M., & Miller, R. R. (2004). The Role of Cognition in Classical and Operant Conditioning. *Journal of Clinical Psychology*, 60(4), 369–392. <https://doi.org/10.1002/jclp.10251>
- Klein, M., & Garcia, A. C. B. (2015). High-speed idea filtering with the bag of lemons. *Decision Support Systems*, 78, 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2015.06.005>
- Klepper, S. (2006). The Evolution of Geographic Structure in New Industries. *Revue OFCE*, June. <https://doi.org/10.3917/reof.073.0135>
- Kline, S. J. (1985). Innovation is not a linear process. *Research Management*, 28(4), 36–45.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An Overview of Innovation. *European Journal of Innovation Management*, 38, 275–305. <https://doi.org/10.1108/14601069810368485>
- Knight, A. J., & Parr, W. V. (1999). Age as a Factor in Judgments of Wisdom and Creativity. In *New Zealand Journal of Psychology* (Vol. 28, pp. 37–47). New Zealand Journal of Psychology.
- Ko, S., & Butler, J. E. (2002). Alterness, bisociative thinking ability, and discovery of entrepreneurial opportunities in asian hi-tech firms. In *Babson College, Babson Kauffman Entrepreneurship Research Conference (BKERC), 2002-2006.*
- Koch, R., & Leitner, K.-H. (2008). The Dynamics and Functions of Self-Organization in the Fuzzy Front End: Empirical Evidence from the Austrian Semiconductor Industry. *Creativity & Innovation Management*, 17(3), 216–226. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2008.00488.x>
- Koen, P., Ajamian, G., Burkart, R., Clamen, A., Davidson, J., D'Amore, R., ... Wagner, K. (2001). Providing Clarity and a Common Language To the "Fuzzy Front End." *Research Technology Management*, 44(2), 46–55. <https://doi.org/10.1080/08956308.2001.11671418>
- Kohn, N. W., & Smith, S. M. (2011). Collaborative fixation: Effects of others' ideas on brainstorming. *Applied Cognitive Psychology*, 25(3), 359–371. <https://doi.org/10.1002/acp.1699>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Kornish, L. J., & Ulrich, K. T. (2011). Opportunity Spaces in Innovation: Empirical Analysis of Large Samples of Ideas. *Management Science*, 57(1), 107–128. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1100.1247>

- Kotsemir, M. N., & Abroskin, A. (2013). Innovation Concepts and Typology – An Evolutionary Discussion. *SSRN Electronic Journal*, (February 2013). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2221299>
- Koza, M. P., & Lewin, A. Y. (1998). The co-evolution of strategic alliances. *Organization Science*, 9(3), 255–264.
- Kraut, R., Galegher, J., & Edigo, C. (1990). *Intellectual teamwork: Social and technological bases for cooperative work*. Lawrence Erlbaum.
- Kudrowitz, B. M., & Wallace, D. (2013). Assessing the quality of ideas from prolific, early-stage product ideation. *Journal of Engineering Design*, 24(2), 120–139. <https://doi.org/10.1080/09544828.2012.676633>
- Kuhn, K. M., & Sniezek, J. a. (1996). Confidence and Uncertainty in Judgmental Forecasting: Differential Effects of Scenario Presentation. *Journal of Behavioral Decision Making*, 9(4), 231–247. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0771\(199612\)9:4<231::AID-BDM240>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0771(199612)9:4<231::AID-BDM240>3.0.CO;2-L)
- Lafeuille, M. (1995). *Accompagnez le changement : la créativité en entreprise*. Les Presses Du Management.
- Lançon, F., Temple, L., & Biénabe, E. (2017). The concept of filière or value chain: An analytical framework for development policies and strategies. In *Sustainable Development and Tropical Agri-chains* (pp. 17–28). Springer.
- Larousse. (2017). Définitions : marché, technologie, processus, modèle. Retrieved from <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/marché/49391>
- Laughlin, P. R., Gonzalez, C. M., & Sommer, D. (2003). Quantity estimations by groups and individuals: Effects of known domain boundaries. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 7(1), 55–63. <https://doi.org/10.1037/1089-2699.7.1.55>
- Laughlin, P. R., & Hollingshead, A. B. (1995). A Theory of Collective Induction. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. <https://doi.org/10.1006/obhd.1995.1008>
- Laughlin, P. R., Shupe, E. I., & Magley, V. J. (1998). Effectiveness of Positive Hypothesis Testing for Cooperative Groups. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 73(1), 27–38. <https://doi.org/10.1006/obhd.1998.2744>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Le Drian, J.-Y., Rousset, A., Malvy, M., Cohen, P., Feltesse, V., & Paillard, A. (2013). *Contrat de performance du pôle Aerospace Valley dans l'ère 2 des pôles de compétitivité*.
- Le Masson, P., Weil, B., & Hatchuel, A. (2006). *Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises*. Lavoisier Paris.
- Le nouvel économiste. (2010). Pôles de compétitivité - L'interclustering. Retrieved from <https://www.lenouveleconomiste.fr/lesdossiers/poles-de-competitivite-interclustering-1226/>
- Lê, S., Josse, J., & Husson, F. (2008). FactoMineR: an R package for multivariate analysis. *Journal of Statistical Software*, 25(1), 1–18.
- Lecoeuvre, L., & Verstraete, T. (1998). Créativité et PME : exemple de déploiement d'une méthode combinant groupe nominal et cartographie. In *Ive CIPME (congrès international francophone de la PME)* (p. 13). Metz.
- Lecointre, G. (2002). *La classification des êtres vivants : principes généraux*.
- Lecomte-Boinet, G. (2011). Les 100 meilleurs équipementiers de l'aéronautique. Retrieved from <https://www.usinenouvelle.com/article/les-100-meilleurs-equipementiers-de-l-aeronautique.N153845>
- Ledford, B. Y. H. (2015). Team Science. *Nature*, 525, 308–311. <https://doi.org/10.1038/525308a>
- Lee, J., & Todd, R. (2006). Developing and selecting Ideas. *Design Methods. Design and Technology News & Views*, (14), 1743–3290.
- Legardeur, J. (2001). *Méthodes et outils pour l'innovation produit / process*.
- Legardeur, J. (2009). *Le management des idées en conception innovante : pour une hybridation des outils d'aide aux développements créatifs*. Bordeaux university. Retrieved from https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/662405/filename/HdR_Legardeur_Qualif.pdf
- Léger, A. (1988). Participer ou objectiver? In *Recherches impliquées recherches actions : le cas de l'éducation* (pp. 88–92). Bruxelles: De Boeck.
- Leonard-Barton, D. (1992). Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development. *Strategic Management Journal*, 13, 111–125. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2486355>
- Lerbogne, D., & Lipietz, A. (1992). L'après-fordisme: idées fausses et questions ouvertes. *Problème Économiques*, 2(260).
- Lerch, C., & Schenk, E. (2009). *Créativité et résolution de problèmes : la conception de nouveaux produits par les PME* (Vol. 2009).
- Leroy, Y., Tyl, B., Vallet, F., Leroy, Y., Tyl, B., Vallet, F., ... Marjanovic, D. (2015). Environmental evaluation of ideas in early phases : a challenging issue for design teams. In C. Weber, S. Husung, G. Cascini, M. Cantamessa, D. Marjanovic, & M. Bordegoni (Eds.), *The 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15)* (p. pp.117-126, 2015). Milan.
- Létourneau, P., & Pawlak, E. (2013). L'économie de la créativité et ses implications pour les acteurs d'un territoire.

Techniques de l'Ingénieur.

- Levitt, T. (1965). *Exploit the Product Life Cycle*. Graduate School of Business Administration, Harvard University. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=IUQxnQEACAAJ>
- Lewin, K. (1943). Forces behind food habits and methods of change. *Bulletin of the National Research Council*, 108(1043), 35–65.
- Lewin, K. (1947). Group decision and social change. In *Readings in social psychology* (Vol. 3, pp. 197–211). <https://doi.org/10.1177/0021886306297004>
- Libert, B., Spector, J., & Tapscott, D. (2007). *We Are Smarter Than Me: How to Unleash the Power of Crowds in Your Business*. Pearson Education. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=NTXfAdcWdDwC>
- Lickel, B., Hamilton, D. L., Wierzchowska, G., Lewis, A., Sherman, S. J., & Uhles, A. N. (2000). Varieties of groups and the perception of group entitativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(2), 223–246. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.78.2.223>
- Licklider, J. C. R., & Taylor, R. W. (1968). The computer as a communication device. *Science and Technology*, 76(2), 1–3. <https://doi.org/10.1.1.34.4812>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*.
- Lin, C., & Chang, C. C. (2015). The effect of technological diversification on organizational performance: An empirical study of S&P 500 manufacturing firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 90(PB), 575–586. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.02.014>
- Linneman, R. E., & Stanton, J. L. (1991). *Making niche marketing work: how to grow bigger by acting smaller*. McGraw-Hill. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=cLQrAAAAAYAAJ>
- Litchfield, R. C., Fan, J., & Brown, V. R. (2011). Directing idea generation using brainstorming with specific novelty goals. *Motivation and Emotion*, 35(2), 135–143. <https://doi.org/10.1007/s11031-011-9203-3>
- Liu, M. (1997). Fondements et pratiques de la recherche-action.
- Llaria, A., Terrasson, G., Arregui, H., & Hacala, A. (2015). Geolocation and monitoring platform for extensive farming in mountain pastures. In *Industrial Technology (ICIT), 2015 IEEE International Conference on* (pp. 2420–2425). IEEE.
- Lombardo, B. J., & Roddy, D. J. (2011). Cultivating organizational creativity in an age of complexity. *IBM Institute of Business Value*. Retrieved September, 16, 20. Retrieved from http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=XB&infotype=PM&appname=GBSE_GB_TI_USEN&htmlfid=GBE03418USEN&attachment=GBE03418USEN.PDF
- Long, W. A., & McMullan, W. E. (1984). *Mapping the New Venture Opportunity Identification Process*. University of Calgary, Faculty of Management. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=iZzjSAAACAAJ>
- Lopes, A. P. V. B. V., Kissimoto, K. O., Salerno, M. S., Carvalho, M. M. de, & Laurindo, F. J. B. (2016). Innovation Management: a Systematic Literature Analysis of the Innovation Management Evolution. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 13(1), 16. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2016.v13.n1.a2>
- Lorino, P. (1996). *Méthodes et pratiques de la performance: le guide du pilotage*. Les Ed. d'Organisation.
- Lott, A. J., & Lott, B. E. (1961). Group cohesiveness, communication level, and conformity. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 62(2), 408.
- Loubaresse, E. (2009). L'ouverture des clusters : le cas de France Emballage. In *XVIIIème conférence de l'AIMS* (p. 7).
- Lu, C.-C., & Luh, D.-B. (2012). A comparison of assessment methods and raters in product creativity. *Creativity Research Journal*, 24(4), 331–337.
- Lubart, T. I. (1994). Handbook of Perception and Cognition: Thinking and Problem Solving. In R. J. Sternberg (Ed.) (Ed.), *Creativity* (pp. 289–332). New York: Academic Press.
- Lubart, T. I., Besançon, M., & Barbot, B. (2011). Evaluation du potentiel créatif (EPoC). *Paris, France: Editions Hogrefe*.
- Lucas, H. C., & Goh, J. M. (2009). Disruptive technology: How Kodak missed the digital photography revolution. *The Journal of Strategic Information Systems*, 18(1), 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2009.01.002>
- Ludwig, T. D., & Geller, E. S. (1997). Assigned versus participative goal setting and response generalization: Managing injury control among professional pizza deliverers. *Journal of Applied Psychology*, 82(2), 253–261. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.82.2.253>
- Madsen, D. B., & Finger, J. R. (1978). Comparison of a written feedback procedure, group brainstorming, and individual brainstorming. *Journal of Applied Psychology*, 63(1), 120.
- Maggioni, M. (2004). The rise and fall of industrial clusters: Technology and the life cycle of regions. *Documents de Treball IEB*. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1289144>
- Maier, N. R. F. (1950). The quality of group decisions as influenced by the discussion leader. *Human Relations*, 3(2), 155–174.

- Maier, N. R. F., & Solem, A. R. (1952). The contribution of a discussion leader to the quality of group thinking: the effective use of minority opinions. *Human Relations*.
- Makel, M. C., & Plucker, J. A. (2014). Creativity is more than novelty: Reconsidering replication as a creativity act.
- Malone, T. W., & Crowston, K. (1994). The interdisciplinary study of coordination. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 26(1), 87–119.
- Maniak, R., & Midler, C. (2008). Shifting from co-development to co-innovation. *Int. J. Automotive Technology and Management*, 8(4), 449–468. <https://doi.org/10.1504/IJATM.2008.020313>
- Mann, D. (1999). Using S-Curves and Trends of Evolution in R & D Strategy Planning. In *I Mech E seminar on Future Heat Pump and Refrigeration Technologies* (pp. 1–9).
- Marion, G. (2004). *Idéologie marketing*. (Eyrolles, Ed.).
- Markham, S. K. (2004). Product champions: Crossing the valley of death. In P. Belliveau, A. Griffin, & S. Somermeyer (Eds.), *The PDMA Toolbok for New Product Development* (pp. 119–140).
- Markham, S. K., Ward, S. J., Aiman-Smith, L., & Kingon, A. I. (2010). The valley of death as context for role theory in product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(3), 402–417. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00724.x>
- Markides, C., & Charitou, C. D. (2004). Competing with Dual Business Models: A Contingency Approach. *The Academy of Management Executive (1993-2005)*, 18(3), 22–36. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4166089>
- Marshall, A. (1890). *Principes d'économie politique*. Gordon et Breach.
- Martinet, A. C. (2007). *H. Igor Ansoff - Le fondateur du management stratégique*. Éditions EMS.
- Mascitelli, R. (2000). From Experience: Harnessing Tacit Knowledge to Achieve Breakthrough Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 17, 179–193.
- Maskell, P., & Kebir, L. (2006). What qualifies as a cluster theory. *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*, 30–49.
- Maslow, A. H. (1972). *Vers une psychologie de l'être*. Fayard.
- Mason, R. O., & Mitroff, I. I. (1981). *Challenging strategic planning assumptions: Theory, cases, and techniques*. John Wiley & Sons Inc.
- Masson, D. (2014). Inspirez! Explorez! Soutien à la créativité en conception d'interfaces homme-machine. Université de Grenoble.
- Matthieu. (2009). Stratégies d'innovation : La diffusion d'une innovation. Retrieved October 2, 2017, from <https://strategies4innovation.wordpress.com/2009/02/15/la-diffusion-dune-innovation/>
- Maxant, O. (2004). *La collaboration interdisciplinaire et la contextualisation par l'usage dans la création et l'évaluation amont d'offres innovantes: application au domaine de l'énergie domestique*. Institut National Polytechnique de Lorraine. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=SoG00QAACAAJ>
- Mayer, R. E. (1999). Fifty Years of Creativity Research. *Handbook of Creativity*, (1950), 449–460.
- Mazaud, F. (2007). *De la firme sous-traitante de premier rang à la firme pivot: l'organisation du système productif Airbus*. Frédéric Mazaud.
- McFadzean, E. (1998). Enhancing creative thinking within organisations. In *Management Decision* (Vol. 36, pp. 309–315). MCB University Press.
- McFadzean, E. (1998). The Creativity Continuum: Towards a Classification of Creative Problem Solving Techniques. *Creativity & Innovation Management*, 7(3), 131–139. <https://doi.org/10.1111/1467-8691.00101>
- McFadzean, E. (1999). Creativity in MS/OR: Choosing the appropriate technique. *Interfaces*, 29(5), 110–122. <https://doi.org/10.1287/inte.29.5.110>
- McFadzean, E. (2001). Critical factors for enhancing creativity. *Strategic Change*, 10(5), 267–283. <https://doi.org/10.1002/jsc.542>
- McGhee, P. E., & Teevan, R. C. (1967). Conformity behavior and need for affiliation. *The Journal of Social Psychology*, 72(1), 117–121.
- McGrath, J. E. (1964). *Social psychology: A brief introduction*. Holt, Rinehart and Winston.
- McGrath, J. E. (1984). *Groups: Interaction and Performance*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2393041?origin=crossref>
- McKinlay, A., Procter, R., & Dunnett, A. (1999). An investigation of social loafing and social compensation in computer-supported cooperative work. ... *Conference on Supporting Group Work*, 249–257. <https://doi.org/10.1145/320297.320327>
- McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. M. (2001). Birds of a Feather: Homophily in Social Networks. *Annual Review of Sociology*, 27, 415–444. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2678628>
- Meadow, A., Parnes, S. J., & Reese, H. (1959). Influence of brainstorming instructions and problem sequence on a creative problem solving test. *Journal of Applied Psychology*, 43(6), 413–416. <https://doi.org/10.1037/h0043917>
- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220–232.

- Meingan, D. (2017). Les groupes : un des dispositifs clés de l'innovation. *Techniques de l'Ingénieur*.
- Melancon, B. C. (1998). The changing strategy for the profession, the CPA and the AICPA: What this means for the education community. *Accounting Horizons*, 12(4), 397.
- Menzel, M.-P., & Fornahl, D. (2007). *Cluster life cycles: dimensions and rationales of cluster development*. Jena: Universität Jena und Max-Planck-Institut für Ökonomik. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10419/25650>
- Menzel, M.-P., & Fornahl, D. (2010). Cluster life cycles--dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change*, 19(1), 205–238. <https://doi.org/10.1093/icc/dtp036>
- Mérindol, V., Bouquin, N., Versailles, D. W., Capdevila, I., Aubouin, N., Le Chaffotec, A., ... Voisin, T. (2016). Le Livre blanc des open labs. *Quelles Pratiques*.
- Messerle, M., Binz, H., & Roth, D. (2011). Relevant Criteria for the Evaluation of Product Ideas. In S. Dieter, T. Krause, & R. Ilg (Eds.), *21st International Conference on Production Research (ICPR 21)* (Vol. 21). Stuttgart.
- Messerle, M., Binz, H., & Roth, D. (2012). Existing problems of idea evaluations and possible areas of improvement. In B. N. Marjanovic Dorian, Storga Mario, Pavkovic Neven (Ed.), *DS 70: Proceedings of DESIGN 2012, the 12th International Design Conference* (pp. 1917–1928). Dubrovnik.
- Michaelsen, L. K., Watson, W. E., & Black, R. H. (1989). A realistic test of individual versus group consensus decision making. *Journal of Applied Psychology*, 74(5), 834–839. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.74.5.834>
- Michinov, N. (2012). Is electronic brainstorming or brainwriting the best way to improve creative performance in groups? An overlooked comparison of two idea-generation techniques. *Journal of Applied Social Psychology*, 42(SUPPL. 1), 222–243. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2012.01024.x>
- Midler, C. (1993). L'auto qui n'existait pas. Management des projets et transformation de l'entreprise. InterEditions, Paris.
- Midler, C. (1995). Une affaire d'apprentissage collectif. *L'Expansion Management Review*, (76).
- Midler, C., Maniak, R., & Beaume, R. (2007). Du co-développement à la co-innovation - Analyse empirique des coopérations verticales en conception innovante. In *15th GERPISA International Colloquium*. Paris.
- Midler, C., Maniak, R., & Beaume, R. (2012). *Réenchanger l'industrie par l'innovation*. (Dunod, Ed.).
- Midy, F. (1996). *Validité et fiabilité des questionnaires d'évaluation de la qualité de vie : une étude appliquée aux accidents vasculaires cérébraux*.
- Mikhak, B., Lyon, C., Gorton, T., Gershenfeld, N., Mcennis, C., & Taylor, J. (2002). Fab Lab : an Alternate Model of Ict for Development. *Development by Design (DYD02)*, 1–7.
- Miles, L. D. (1972). Techniques of value analysis and engineering.
- Miller, D. J. (2004). Firms' technological resources and the performance effects of diversification: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 25(11), 1097–1119. <https://doi.org/10.1002/smj.411>
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81.
- Milton, F. (2003). Innovation survey. *PriceWaterhouse, London*.
- Minatec Ideas Laboratory. (2017). Minatec Ideas Laboratory. Retrieved August 29, 2017, from www.ideas-laboratory.com
- Mintzberg H, Raisinghani D, T. A. (1976). The Structure of " unstructured " decision processes. *Administrative Science Quarterly*, 21(2), 246–275.
- Mintzberg, H. (1989). The structuring of organizations. In *Readings in Strategic Management* (pp. 322–352). Springer.
- Mohrman, S., Cohen, S., & Mohrman, A. (1995). Designing team based organizations.
- Moisdon, J. C., & Weil, B. (1992). *Groupes transversaux et coordination technique dans la conception d'un nouveau véhicule*. Cahiers de recherche- Ecole des mines de Paris, Centre de gestion scientifique.
- Moles, A. (1954). *La création scientifique* (Kister). Genève.
- Moles, A., & Caude, R. (1970). *Créativité et méthodes d'innovation* (Fayard-Mam). Tours.
- Montag-Smit, T., & Maertz, C. P. (2017). Searching outside the box in creative problem solving: The role of creative thinking skills and domain knowledge. *Journal of Business Research*, 81(July), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.07.021>
- Montgomery, C. A. (1985). Product-Market Diversification and Market Power. *The Academy of Management Journal*, 28(4), 789–798. <https://doi.org/10.2307/256237>
- Moore, G. A. (1991). *Crossing the Chasm: Marketing and selling high-tech products to mainstream customers*. HarperBusiness.
- Morel, C. (2014). *Les décisions absurdes (Tome 2) - Comment les éviter*. Editions Gallimard. Retrieved from https://books.google.fr/books?id=A_SdAgAAQBAJ
- Morrison, P. D., Roberts, J. H., & Midgley, D. F. (2004). The nature of lead users and measurement of leading edge status. *Research Policy*, 33(2), 351–362. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.09.007>
- Mouchnino, N., & Sautel, O. (2007). Coordination productive et enjeux concurrentiels au sein d'une industrie

- modulaire : l'exemple d'Airbus. *Innovations*, 25(1), 135. <https://doi.org/10.3917/inno.025.0135>
- Mucchielli, R. (1975). *Le Travail en Équipe: à l'usage des psychologues, des animateurs et des responsables: connaissance du problème, applications pratiques*. Librairies techniques: Entreprise moderne d'édition.
- Mueller, J. S., Wakslak, C. J., & Krishnan, V. (2014). Construing creativity: The how and why of recognizing creative ideas. *Journal of Experimental Social Psychology*, 51, 81–87.
- Mullen, B., Johnson, C., & Salas, E. (1991). Productivity Loss in Brainstorming Groups: A Meta-Analytic Integration. *Basic and Applied Social Psychology*, 12(1), 3–23. https://doi.org/10.1207/s15324834basps1201_1
- Muller, M. J. (2001). Layered participatory analysis: New developments in the CARD technique. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 90–97). ACM.
- Mumford, M. D., Baughman, W. A., & Sager, C. E. (2003). Picking the right material: Cognitive processing skills and their role in creative thought.
- Mumford, M. D., Connelly, M. S., Baughman, W. A., & Marks, M. A. (1994). Creativity and problem solving: Cognition, adaptability, and wisdom. *Roepers Review*, 16(4), 241–246. <https://doi.org/10.1080/02783199409553589>
- Mustar, P. (1994). Gérer et Comprendre. *Annales Des Mines. Gérer et Comprendre*, 3, 30–37.
- Myers, D. G. (1987). *Social psychology*. McGraw-Hill New York.
- Nagasundaram, M., & Bostrom, R. P. (1994). The structuring of creative processes: implications for GSS research. *Proceedings of the Twenty-Seventh Hawaii International Conference on System Sciences*, 4, 51–60. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1994.323500>
- Nelson, R. R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, 67(3), 297–306.
- Nelson, T., & McFadzean, E. (1998). Facilitating problem solving groups: facilitator competences. *Leadership & Organization Development Journal*, 19(2), 72–82. <https://doi.org/10.1108/01437739810208647>
- NEPTUNE partners. (2016). *NEPTUNE Grant Agreement*.
- Nesta, L., & Saviotti, P. P. (2005). Coherence of the Knowledge Base and the Firm's Innovative Performance : Evidence from the U.S. Pharmaceutical Industry. *The Journal of Industrial Economics*, 53(1), 123–142.
- Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1958). The processes of creative thinking. In *Contemporary approaches to creative thinking: A symposium held at the University of Colorado*. (Vol. 1, pp. 63–119). New York: Atherton Press. <https://doi.org/10.1037/13117-003>
- Ngassa, A., Bigand, M., & Yim, P. (2003). A new approach for the generation of innovative concept for product design. In *DS 31: Proceedings of ICED 03, the 14th International Conference on Engineering Design, Stockholm* (pp. 1–10).
- Nielsen, A. O. (2001). Patenting, R&D and Market Structure: Manufacturing Firms in Denmark. *Technological Forecasting and Social Change*, 66(1), 47–58. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(99\)00064-5](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(99)00064-5)
- Nijstad, B. A., & De Dreu, C. K. W. (2002). Creativity and group innovation. *Applied Psychology*, 51(3), 400–406.
- Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2000). How the group affects the mind: Effects of communication in idea generating groups. *Personality and Social Psychology Review*, 10(3). https://doi.org/doi/10.1207/s15327957pspr1003_1
- Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2006). How the Group Affects the Mind: A Cognitive Model of Idea Generation in Groups. *Personality and Social Psychology Review*, 10(3), 186–213. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr1003_1
- Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijckx, H. F. (2003a). Production blocking and idea generation: Does blocking interfere with cognitive processes? *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(6), 531–548. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(03\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(03)00040-4)
- Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijckx, H. F. M. (2002). Cognitive stimulation and interference in groups: Exposure effects in an idea generation task. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(6), 535–544. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(02\)00500-0](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(02)00500-0)
- Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijckx, H. F. M. (2003b). Production blocking and idea generation: Does blocking interfere with cognitive processes? *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(6), 531–548. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(03\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(03)00040-4)
- Niu, W., & Sternberg, R. J. (2001). Cultural influences on artistic creativity and its evaluation. *International Journal of Psychology*, 36(4), 225–241. <https://doi.org/10.1080/00207590143000036>
- Nowak, M., & Sigmund, K. (1993). A strategy of win-stay, lose-shift that outperforms tit-for-tat in the Prisoner's Dilemma game. *Nature*, 364(6432), 56.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric*, 56.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1967). *Psychology theory*. New York: McGraw Hill.
- Nussbaum, B. (2004). The power of design. *Business Week*, 1–9. Retrieved from <http://dvwandewalle.cox.smu.edu/POWER OF DESIGN-BusinessWeek2004.pdf>

- OCDE. (2005). *Manuel d'Oslo. Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*.
- OCDE. (2010). Mieux légiférer en Europe: Finlande. Retrieved September 24, 2017, from <http://www.oecd.org/fr/gov/politique-reglementaire/45126675.pdf>
- Offner, A. K., Kramer, T. J., & Winter, J. P. (1996). The effects of facilitation, recording, and pauses on group brainstorming. *Small Group Research*, 27(2), 283–298. Retrieved from <http://mesharpe.metapress.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.2753/MIS0742-1222310104%0Ahttp://sag.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1046878115620388%5Cnhttp://sag.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1046878110390784%5Cnhttp://www.sciencedirect.com/science/article/>
- Onarheim, B., & Friis-Olivarius, M. (2013). Applying the neuroscience of creativity to creativity training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(July 2014). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00656>
- Orlikowski, W. J. (2002). Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing. *Organization Science*, 13(3), 249–273. <https://doi.org/10.1287/orsc.13.3.249.2776>
- Osborn, A. (1953). *Applied imagination principles and procedures of creative problem solving*. Oxford, England.
- Osborn, A. (1959). *L'imagination constructive*. Paris: Dunod.
- Osepchuk, J. M. (1984). A History of Microwave Heating Applications. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 32(9), 1200–1224. <https://doi.org/10.1109/TMTT.1984.1132831>
- Oskarsson, C. (1993). *Technology Diversification: The Phenomenon, Its Causes and Effects*. Chalmers.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value proposition design: How to create products and services customers want*. John Wiley & Sons.
- Owen-Smith, J., Riccaboni, M., Pammolli, F., & Powell, W. W. (2002). A comparison of U.S. and European University Industry Relations in the Life Sciences. *Management Science*, 48(1), 24–43.
- Owen, H. (2008). *Open Space Technology*. San Francisco: Berret-Koehler.
- Oxley, N. L., Dzindolet, M. T., & Paulus, P. B. (1996). The effects of facilitators on the performance of brainstorming groups. *Journal of Social Behavior and Personality*, 11(4), 633–646.
- Ozer, M. (1999). A survey of new product evaluation models. *Journal of Product Innovation Management*, 16(1), 77–94. <https://doi.org/http://dx.doi.org/>
- Ozer, M. (2004). Managers at Work: Managing the Selection Process for New Product Ideas. *Research-Technology Management*, 47(4), 10–11.
- Pacific, C. (2013). Le soin : recherche de consensus ou principe de conflit nécessaire? *Recherche En Soins Infirmiers*, 114(3), 14. <https://doi.org/10.3917/rsi.114.0014>
- Pagès, J. (2004). Analyse factorielle de données mixtes. *Revue de Statistique Appliquée*, 52(4), 93–111.
- Pahl, G., & Beitz, W. (1986). Systematic approach to the design of technical systems and products. *VDI Society for Product Development, Design and Marketing, Berlin*.
- Parloff, M. B., & Handlon, J. H. (1964). The influence of criticalness on creative problem-solving in dyads. *Journal for the Study of Interpersonal Processes*, 27(1), 17–27.
- Parmentier, G., & Guallino, G. (2015). La sélection des idées dans une séance de créativité : impact du profil des participants et du mode d'évaluation. In *XXIVe Conférence Internationale de Management Stratégique*.
- Parnes, S. J., & Meadow, A. (1959). Effects of "brainstorming" instructions on creative problem solving by trained and untrained subjects. *Journal of Educational Psychology*, 50(4), 171.
- Parrish, E. D., Cassill, N. L., & Oxenham, W. (2006). Niche market strategy for a mature marketplace. *Marketing Intelligence & Planning*, 24(7), 694–707. <https://doi.org/10.1108/02634500610711860>
- Partridge, D. (1988). Artificial intelligence and software engineering: a survey of possibilities. *Information and Software Technology*, 30(3), 146–152.
- Paulus, P. B., Kohn, N. W., Arditto, L. E., & Korde, R. M. (2013). Understanding the Group Size Effect in Electronic Brainstorming. *Small Group Research*, 44(3), 332–352. <https://doi.org/10.1177/1046496413479674>
- Paulus, P. B., Larey, T. S., & Ortega, A. H. (1995). Performance and Perceptions of Brainstormers in an Organizational Setting. *Basic and Applied Social Psychology*, 17(1–2), 249–265. <https://doi.org/10.1080/01973533.1995.9646143>
- Paulus, P. B., Nakui, T., Putman, V. L., & Brown, V. R. (2006a). Effects of task instructions and brief breaks on brainstorming. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 10(3), 206.
- Paulus, P. B., Nakui, T., Putman, V. L., & Brown, V. R. (2006b). Effects of task instructions and brief breaks on brainstorming. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 10(3), 206–219. <https://doi.org/10.1037/1089-2699.10.3.206>
- Paulus, P. B., & Yang, H.-C. (2000). Idea generation in groups: A basis for creativity in organizations. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 76–87.
- Pelz, D. C., & Andrews, F. M. (1976). *Scientists in organizations*. Institute for Social Research, University of

- Michigan.
- Penrose, E. T. (1952). Biological Analogies in the Theory of the Firm. *The American Economic Review*, 42(5), 804–819.
- Perrin, J. (2001). *Concevoir l'innovation industrielle: méthodologie de conception de l'innovation*. CNRS.
- Perry-Smith, J. E. (2006). Social Yet Creative: The Role of Social Relationships in Facilitating Individual Creativity. *The Academy of Management Journal*, 49(1), 85–101.
- Perteneder, F., Hahnwald, S., Haller, M., & Gaubinger, K. (2013). Systematic integration of solution elements: How does digital creativity support change group dynamics? *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8117 LNCS(PART 1), 547–565. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40483-2_39
- Phlips, L. (1990). *The theory of industrial organization*. *International Journal of Industrial Organization* (Vol. 8). [https://doi.org/10.1016/0167-7187\(89\)90041-6](https://doi.org/10.1016/0167-7187(89)90041-6)
- Pialot, O. (2009). *L'approche PST comme outil de rationalisation de la démarche de conception innovante*. Bordeaux university.
- Pialot, O., & Legardeur, J. (2007). Vers un outil pour les phases amont du processus d'innovation. *Revue de l'Association Française Pour l'Analyse de La Valeur*, 1(111), 34–38.
- Pinsonneault, A., Barki, H., Gallupe, R. B., & Hoppen, N. (1999). Electronic Brainstorming : of Productivity The Illusion. *Information Systems Research*, 10(2), 110–133.
- Poincaré, H. (1908). *L'invention mathématique*.
- Pôle Aerospace Valley. (2018). Le pôle a sélectionné pour vous. Retrieved from <http://www.aerospace-valley.com/projets-europeens/selection>
- Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques. (2009). *Etude de la chaîne de valeur dans l'industrie aéronautique*.
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*.
- Poskela, J. (2007). Formalization of the Front-end Phase of the Innovation Process – Competitive Advantage or a Path to Downfall? In *The 10th International Conference Society for Global Business & Economic Development (SGBED): "Creativity & Innovation: Imperatives for Global Business and Development"*. Kyoto.
- Potes Ruiz, P. A. (2014). *Génération de connaissances à l'aide du retour d'expérience: application à la maintenance industrielle*.
- Pregibon, D. (1997). *Data Mining. Statistical Computing and Graphics* (Vol. 7).
- Preyer, W. (1884). *Éléments de physiologie générale*. Alcan.
- Quintana-García, C., & Benavides-Velasco, C. A. (2008). Innovative competence, exploration and exploitation: The influence of technological diversification. *Research Policy*, 37(3), 492–507. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.002>
- Raaijmakers, J. G., & Shiffrin, R. M. (1981). Search of associative memory. *Psychological Review*, 88(2), 93.
- Rakotomalala, R. (2005). TANAGRA : un logiciel gratuit pour l'enseignement et la recherche. *Actes de EGC'2005, RNTI-E-3*, 2, pp.697-702.
- Ram, J., Cui, B., & Wu, M.-L. (2010). The conceptual dimensions of innovation: A literature review.
- Real, M. (2015). *Accompagner la maturation des concepts au sein des processus d'éco-innovation : proposition de la méthode MIRAS , pour aider à surmonter les fixations collectives et explorer les réseaux de parties prenantes*. Bordeaux university.
- Rédaction Paris Innovation Review. (2011). Innovation de rupture: comment recherche l'inimaginable. Retrieved September 25, 2017, from <http://parisinnovationreview.com/2011/03/15/innovation-de-rupture-comment-rechercher-inimaginable/>
- Région Nouvelle Aquitaine. (2017). Guides aides en Nouvelle-Aquitaine. Retrieved August 20, 2017, from <https://les-aides.nouvelle-aquitaine.fr/type-fiche/appels-a-projets/>
- Région Occitanie. (2017). Les aides et appels à projets. Retrieved August 21, 2017, from <https://www.laregion.fr/Les-aides-et-appels-a-projets>
- Reid, S. E., & De Brentani, U. (2004). The fuzzy front end of new product development for discontinuous innovations: A theoretical model. *Journal of Product Innovation Management*, 21(3), 170–184. <https://doi.org/10.1111/j.0737-6782.2004.00068.x>
- Reinertsen, D. G. (1985). Blitzkrieg product development: Cut development time in half. *Electronic Business*, 15(1985), 25–31.
- Reinertsen, D. G. (1999). Taking the Fuzziness Out of the Fuzzy Front End. *Research-Technology Management*, 42(6), 25–31.
- Reinertsen, D. G., & Smith, P. G. (1991). The strategist's role in shortening product development. *Journal of Business Strategy*, 12(4), 18–22.
- Reitman, W. R. (1964). Heuristic decision procedures, open constraints, and the structure of ill-defined problems. *Human Judgments and Optimality*, 282–315.

- René, F., Casimiro, L., Tremblay, M., Brosseau, L., Chea, P., Létourneau, L., ... Bergeron, L.-P. (2011). Fiabilité test retest et validité de construit de la version française de L'Échelle fonctionnelle des membres inférieurs (ÉFMI), partie II. *Physiotherapy Canada*, 63(2), 249–255. <https://doi.org/10.3138/ptc.2010-12F>
- Renou, L. (2016). *La politique des pôles de compétitivité : une production de territoires*.
- Resnick, L. B. (1991). Shared cognition: Thinking as social practice. In *Perspectives on socially shared cognition*. (pp. 1–20). Washington: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10096-018>
- Rhodes, M. (1961). An Analysis of Creativity. *The Phi Delta Kappan*, 42(7), 305–310.
- Richards, R. (1990). Everyday Creativity, Eminent Creativity, and Health: “Afterview” for CRJ Issues on Creativity and Health. *Creativity Research Journal*, 3(4), 300–326. <https://doi.org/10.1080/10400419009534363>
- Rietzschel, E. F., Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2006). Productivity is not enough: A comparison of interactive and nominal brainstorming groups on idea generation and selection. *Journal of Experimental Social Psychology*, 42(2), 244–251. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2005.04.005>
- Rietzschel, E. F., Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2007). Relative accessibility of domain knowledge and creativity: The effects of knowledge activation on the quantity and originality of generated ideas. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(6), 933–946. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2006.10.014>
- Rietzschel, E. F., Nijstad, B. a., & Stroebe, W. (2010). The selection of creative ideas after individual idea generation: Choosing between creativity and impact. *British Journal of Psychology*, 101(1), 47–68. <https://doi.org/10.1348/000712609X414204>
- Ripple, R. E. (1989). Ordinary creativity. *Contemporary Educational Psychology*, 14(3), 189–202. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(89\)90009-X](https://doi.org/10.1016/0361-476X(89)90009-X)
- Rittel, H. (1984). Second-generation design methods. *Developments in Design Methodology*, 317–327.
- Robson, C. (2011). *Real World Research*. Wiley. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=fbhIRwAACAAJ>
- Rodgers, B. L. (1989). Concepts, analysis and the development of nursing knowledge: the evolutionary cycle. *Journal of Advanced Nursing*, 14(4), 330–335. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.1989.tb03420.x>
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. Macmillian Publishing Co. <https://doi.org/citeulike-article-id:126680>
- Rohrbach, B. (1969a). Kreativ nach Regen-Methode 635, eine neue Technik zum Lösung von Problemen. *Absatz-Wirtschaft*, 12, 73–75.
- Rohrbach, B. (1969b). Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen. *German Sales Magazine “Absatzwirtschaft,”* 19.
- Rosenberg, N. (1976). *Perspectives on technology*. Cambridge University Press.
- Ross, L., Greene, D., & House, P. (1977). The “false consensus effect”: An egocentric bias in social perception and attribution processes. *Journal of Experimental Social Psychology*, 13(3), 279–301. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(77\)90049-X](https://doi.org/10.1016/0022-1031(77)90049-X)
- Rothwell, R., Gardiner, P., Schott, K., & Pick, K. (1983). *Design and the economy: the role of design and innovation in the prosperity of industrial companies*. Design Council London.
- Rotter, G. S., & Portugal, S. M. (1969). Group and individual effects in problem solving. *Journal of Applied Psychology*, 53(4), 338–341. <https://doi.org/10.1037/h0027771>
- Rottmann, D. (2014). *Imitation ?—? Invention ?—? Innovation : une autre histoire de l'innovation*.
- Roussel, B., Bary, R., & Ferioli, M. (2012). Method of creativity including an ideas evaluation tool: an application in an international workshop. In B. N. Marjanovic Dorian, Storga Mario, Pavkovic Neven (Ed.), *DS 70: Proceedings of DESIGN 2012, the 12th International Design Conference* (pp. 1941–1950). Dubrovnik.
- Rumelt, R. P. (1982). Diversification strategy and profitability. *Strategic Management Journal*, 3(4), 359–369. <https://doi.org/10.1002/smj.4250030407>
- Salvetat, D., & Géraudel, M. (2011). Comprendre le rôle de l'intermédiation dans la coopération : le cas des industries aéronautiques et spatiales. *Management International*, 15(2), 67. <https://doi.org/10.7202/1003450ar>
- Salvetat, D., Géraudel, M., & d'Armagnac, S. (2011). La gestion inter-organisationnelle des connaissances dans un contexte coopératif. *Management & Avenir*, 47(7), 55. <https://doi.org/10.3917/mav.047.0055>
- Sandau, J., & Herstatt, C. (2006). Effectiveness of R & D project selection in uncertain environment : An empirical study in the German Automotive Supplier industry, 49(44).
- Saunière, J.-C., & Leroyer, S. (2012). Innovation collaborative et propriété intellectuelle. Quelques bonnes pratiques, 120. Retrieved from http://www.inpi.fr/fileadmin/mediatheque/pdf/OPI/Innovation_collaborative_et_PI_INPI.pdf
- Sawyer, K. R. (2006). *Explaining Creativity - The Science if Human Innovation*. *Creativity and Consciousness: Philosophical and* [https://doi.org/10.1016/0140-1750\(88\)90050-4](https://doi.org/10.1016/0140-1750(88)90050-4)
- Scherer, J. J. (1986). STRIPES: A breakthrough process. In *The 1986 annual: Developing human resources*. San Francisco: Pfeiffer.

- Schmitt, L., Buisine, S., Chaboissier, J., Aoussat, A., & Vernier, F. (2012). Dynamic tabletop interfaces for increasing creativity. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1892–1901. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.05.007>
- Schofield, R. E. (1966). The Royal Society. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 21(2), 144–161.
- Schrujfer, S. G. L., & Mostert, I. (1997). Creativity and Sex Composition: An Experimental Illustration. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 6(2), 175–182. <https://doi.org/10.1080/135943297399169>
- Schumpeter, J. (1911). Théorie de l'évolution économique, Paris, Dalloz. *Google Scholar*.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle* (Vol. 55). Transaction publishers.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Row.
- Schwarz, R. (2002). *The skilled facilitator: A comprehensive resource for consultants, facilitators, managers, trainers, and coaches*. John Wiley & Sons.
- Schweisfurth, T. G., Homma, C., & Ag, S. (2016). Does similarity of idea evaluator and idea creator affect idea valuation in enterprise crowdfunding? In *Open and User Innovation Conference* (pp. 7–8). Cambridge.
- Schwenk, C. R. (1988). *The essence of strategic decision making*. Lexington Books. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=9zhHAAAAMAAJ>
- Segrestin, B. (2003). La gestion des partenariats d'exploration: spécificités, crises et formes de rationalisation. École Nationale Supérieure des Mines de Paris.
- Seshadri, S., & Shapira, Z. (2003). The flow of ideas and timing of evaluation as determinants of knowledge creation. *Industrial and Corporate Change*, 12(5), 1099–1124.
- Shah, J. (2003). Metrics for measuring ideation effectiveness. *Design Studies*, 24(2), 111–134. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(02\)00034-0](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(02)00034-0)
- Shah, J. J. (1993). Method 5-1-4 G-A variation on Method 635. *MAE 540 Class Notes*.
- Shah, J. J., Kulkarni, S. V., & Vargas-Hernandez, N. (2000). Evaluation of Idea Generation Methods for Conceptual Design: Effectiveness Metrics and Design of Experiments. *Journal of Mechanical Design*, 122(4), 377. <https://doi.org/10.1115/1.1315592>
- Shah, J. J., Smith, S. M., & Vargas-Hernandez, N. (2003). Metrics for measuring ideation effectiveness. *Design Studies*, 24(2), 111–134. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0142694X02000340>
- Shah, J. J., Vargas-Hernandez, N. O. E., Summers, J. D., & Kulkarni, S. (2001). Collaborative Sketching (C-Sketch) - An Idea Generation Technique for Engineering Design. *The Journal of Creative Behavior*, 35(3), 168–198. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2001.tb01045.x>
- Shane, S. (2012). Small Business Failure Rates by Industry: The Real Numbers. Retrieved October 2, 2017, from <https://smallbiztrends.com/2012/09/failure-rates-by-sector-the-real-numbers.html>
- Shenkar, O. (2011). The challenge of innovation. *Ivey Business Journal*, 75(2), 33–35.
- Sheppard, B. (1995). Negotiating in Long term mutually interdependent relationships amongs relative equals. In R. L. & B. S. R. Bies (Ed.), *Research on Negotiating in Organizations* (Vol. 5, pp. 3–44).
- Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychological Bulletin*, 86(2), 420.
- Sie, R. L. L., Bitter-Rijpkema, M., & Sloep, P. B. (2009). The Influence of Coalition Formation on Idea Selection in Dispersed Teams: A Game Theoretic Approach. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 5794 LNCS, pp. 732–737). https://doi.org/10.1007/978-3-642-04636-0_76
- Silberzahn, P. (2014). *Effectuation: les principes de l'entrepreneuriat pour tous*. Pearson Education France.
- Silvia, P. J. (2008). Discernment and creativity: How well can people identify their most creative ideas? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(3), 139–146. <https://doi.org/10.1037/1931-3896.2.3.139>
- Simon, H. A. (1973). The structure of ill structured problems. *Artificial Intelligence*, 4(3–4), 181–201. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(73\)90011-8](https://doi.org/10.1016/0004-3702(73)90011-8)
- Simon, H. A. (1995). Problem Forming, Problem Finding, and Problem Solving in Design. *Design and Systems; General Applications of Methodology*, 3, 245–257.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial*. MIT press.
- Sio, U. N., Kotovsky, K., & Cagan, J. (2017). The Facilitating Role of Task Alternation on Group Idea Generation. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4), 486–495. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.08.005>
- Smith, K. G., & Di Gregorio, D. (2002). Bisociation, discovery and the role of entrepreneurial action. *Strategic Entrepreneurship: Creating a New Mindset*, 129, 150.
- Snelson, P. A., & Hart, S. J. (1991). Product policy: Perspectives on success. *Perspectives on Marketing Management*, 1, 193–225.
- Snizek, J. A., & Henry, R. A. (1989). Accuracy and confidence in group judgment. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 43(1), 1–28. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(89\)90055-1](https://doi.org/10.1016/0749-5978(89)90055-1)

- Sol, J.-P. (1974). *Techniques et méthodes de créativité appliquée. Ed. Universitaires*. Paris.
- Staber, U. (2001). Spatial Proximity and Firm Survival in a Declining Industrial District: The Case of Knitwear Firms in Baden-Württemberg. *Regional Studies*, 35(4), 329–341. <https://doi.org/10.1080/00343400125106>
- Stang, D. J. (1972). Conformity, ability, and self-esteem. *Representative Research in Social Psychology*.
- Stasser, G. (1999). The uncertain role of unshared information in collective choice. *Shared Cognition in Organizations: The Management of Knowledge*, 49(9).
- Steinemann, P. P., Veloso, F., & Wolter, C. (2004). *Technological Diversification and Economic Performance : a Within-Industry Perspective. Strategy, Entrepreneurship and Technology Change*.
- Steiner, I. D. (1972). *Group Processes and Productivity*. Academic Press. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=20S3AAAAIAAJ>
- Stepis, J. A. (1974). Conflict resolution strategies. *The 1974 Annual Handbook for Group Facilitators*, 22–23.
- Sternberg, R. J. (1998). *Handbook of Creativity*. (Cambridge University Press, Ed.).
- Sternberg, R. J. (1999). *Handbook of Creativity*. Cambridge University Press. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=d1KTEQpQ6vsC>
- Sternberg, R. J. (2006). The Nature of Creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87–98. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1801_10
- Sternberg, R., & Lubart, T. (1991). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34, 1–31.
- Stevanović, M., Marjanović, D., & Štorga, M. (2012). Decision support system for idea selection. *Proceedings of International Design Conference, DESIGN, DS 70*, 1951–1960.
- Storme, M. (2013). *Variabilité des évaluations de la créativité*. Université Paris 5 René Descartes.
- Stroebe, W., & Diehl, M. (1994). *European Review of Social Psychology*. European Review of Social Psychology. New-York: Wiley.
- Surowiecki, J. (2005). *The wisdom of crowds*. Anchor.
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*, 582–603.
- Suwa, M., Gero, J., & Purcell, T. (2000). Unexpected discoveries and S-invention of design requirements: important vehicles for a design process. *Design Studies*, 21(6), 539–567.
- Suzuki, J., & Kodama, F. (2004). Technological diversity of persistent innovators in Japan: Two case studies of large Japanese firms. *Research Policy*, 33(3), 531–549. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.10.005>
- Svensson, N. (2016). *Do you dare to think outside the box ? apprehension on inhibition of creative performance Do you dare to think outside the box ?*
- Svensson, N., Norlander, T., & Archer, T. (2002). Effects of individual performance versus group performance with and without de Bono techniques for enhancing creativity. *The International Journal of Creativity & Problem Solving*, 12(2), 15–34.
- Swann, G. M. P., Prevezer, M., & Stout, D. (1998). *The Dynamics of Industrial Clustering. International Comparisons in Computing and Biotechnology*. Oxford University Press. Retrieved from <https://login.proxy.libraries.rutgers.edu/login?url=https://search-ebshost-com.proxy.libraries.rutgers.edu/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=3886989&site=ehost-live>
- Synersud, & Créalia. (2012). *Lexique de catégorisation de l'innovation élargie*. Retrieved from http://www.synersud.com/uploads/media/Guide_NOOV_LR_2014.pdf
- Szpirglas, M. (2006). *Genèse et mécanismes du quiproquo : approches théoriques et organisationnelles des nouvelles formes de gestion des risques*.
- Tarde, G. (1890). Les lois de l'imitation. Paris, *Les Empêcheurs De*.
- Tardif, T. Z., & Sternberg, R. J. (1988). What do we know about creativity? *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives*, 429.
- Taylor, D. W., Berry, P. C., & Block, C. H. (1958). Does Group Participation When Using Brainstorming Facilitate or Inhibit Creative Thinking? *Administrative Science Quarterly*, 3(1), 23. <https://doi.org/10.2307/2390603>
- Taylor, D. W., & Faust, W. L. (1952). Twenty questions: efficiency in problem solving as a function of size of group. *Journal of Experimental Psychology*, 44(5), 360–368. <https://doi.org/10.1037/h0054376>
- TEDxBasqueCountry. (2011). 24h de l'innovation - Jérémy Legardeur. Retrieved October 31, 2017, from <https://www.youtube.com/watch?v=zfVf4LSaxEc>
- Ter Wal, A. L. J., & Boschma, R. A. (2009). Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues. *Annals of Regional Science*, 43(3 SPEC. ISS.), 739–756. <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0258-3>
- Thamhain, H. J. (1990). Managing technologically innovative team efforts toward new product success. *The Journal of Product Innovation Management*, 7(1), 5–18. [https://doi.org/10.1016/0737-6782\(90\)90028-D](https://doi.org/10.1016/0737-6782(90)90028-D)
- Thiebaud, F. (2003). *Formalisation et développement de la phase de résolution de problème en conception industrielle*. Université Louis Pasteur Strasbourg.
- Thompson, L., Wilson, E. R., & Lucas, B. (2017). Research: For Better Brainstorming, Tell an Embarrassing

- Story. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/2017/10/research-for-better-brainstorming-tell-an-embarrassing-story#comment-section>
- Tindale, R. S., & Sheffey, S. (2002). Shared Information, Cognitive Load, and Group Memory. *Group Processes & Intergroup Relations*, 5(1), 5–18. <https://doi.org/10.1177/1368430202005001535>
- Torrance, E. P. (1966). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical Manual. Research Edition. Verbal Tests, Forms A and B. Figural Tests, Forms A and B*. Personell Press. Retrieved from https://books.google.fr/books?id=_4dUYAAACAAJ
- Torrissi, S., & Granstrand, O. (2004). Technology and business. *The Economics and Management of Technological Diversification*, (July), 28–29.
- Tréhan, N. (2004). Stratégies de croissance externe des moyennes entreprises patrimoniales sous-traitantes. *Revue Internationale P.M.E.: Économie et Gestion de La Petite et Moyenne Entreprise*, 17(1), 9. <https://doi.org/10.7202/1008450ar>
- Triandis, H. C., Hall, E. R., & Ewen, R. B. (1965). Member heterogeneity and dyadic creativity. *Human Relations*, 18(1), 33–55. <https://doi.org/10.1177/001872676501800104>
- Trivery, C., Masclet, C., & Boujut, J.-F. (2015). Analyse d'un dispositif de type fab -lab dans un contexte industriel. In *14e Colloque National AIP-Priméca*. La Plagne. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01240991>
- Trumbach, C. C., Payne, D., & Kongthon, A. (2006). Technology mining for small firms: Knowledge prospecting for competitive advantage. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(8), 937–949. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.05.018>
- Tsai, K. H., & Wang, J. C. (2005). Does R&D performance decline with firm size? - A re-examination in terms of elasticity. *Research Policy*, 34(6), 966–976. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.017>
- Tufféry, S. (2011). *Data mining and statistics for decision making* (Vol. 2). Wiley Chichester.
- Tyl, B. (2011). *L'apport de la créativité dans les processus d'éco-innovation Proposition de l'outil EcoASIT pour favoriser l'éco-idéation de systèmes durables*. Bordeaux university. Retrieved from <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00662434/document>
- Ullman, D. G., Wood, S., & Craig, D. (1990). The importance of drawing in the mechanical design process. *Computers & Graphics*, 14(2), 263–274.
- USI Events. (2013). 10 paradoxes de la créativité - Luc de Brabandère, à l'USI. Retrieved October 31, 2017, from https://www.youtube.com/watch?v=hmX3XDagn_o
- Vadcard, P. (1996). *Aide a la programmation de l'utilisation des outils en conception de produit*. ENSAM, Paris.
- Valacich, J. S., Dennis, A. R., & Connolly, T. (1994). Idea Generation in Computer-Based Groups: A New Ending to an Old Story. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. <https://doi.org/10.1006/obhd.1994.1024>
- van Blokland, W. W. A., Verhagen, W. J. C., & Santema, S. C. (2008). The Effects of Co-Innovation on the Value-time Curve: Quantitative Study on Product Level. *Journal of Business Market Management*, 2(1), 5–24. <https://doi.org/doi: 10.1007/s12087-007-0020-7>
- Van de Ven, A. H. (1980). Problem solving, planning, and innovation. Part II. Speculations for theory and practice. *Human Relations*, 33(11), 757–779.
- Van De Ven, A. H., & Delbecq, A. L. (1974). Effectiveness of and Decision Nominal , Processes ' Delphi , *The Academy of Management Journal*, 17(4), 605–621.
- Van de Ven, A. Van de. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science*, 32(5), 590–607. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.5.590>
- Van Gundy, A. (1992). *Idea Power: Techniques and Resources to Unleash the Creativity in Your Organization*. AMACOM (Vol. 5). New-York. <https://doi.org/10.1002/hrdq.3920050210>
- Van Noorden, R. (2015). Interdisciplinary research by the numbers. *Nature*, 525(7569), 306–307. <https://doi.org/10.1038/525306a>
- Van Swol, L. M., & Sniezek, J. A. (2002). Trust me, I'm an expert: trust and confidence and acceptance of expert advice. In *8th International Conference on Behavioral Decision Research in Management (BDRAM)*, Chicago, Illinois, USA.
- Vangundy, A. B. (1988). *Techniques of Structured Problem Solving*. Springer Netherlands. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=gpzaUt00dLgC>
- VanGundy, A. B. (1993). Productivity loss in brainstorming and brainwriting groups. *Unpublished Manuscript, University of Oklahoma, Norman, OK*.
- Vanhée, N. (2008). *La coordination des savoirs au sein de partenariats d'innovation*. Université Louis Pasteur, Strasbourg I.
- Vedung, E. (1997). *Public Policy and Program Evaluation*. Transaction Publishers. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=W1mVQgAACAAJ>
- Venkataraman, S., Binyang, S., Jianxi, L., Karupppasamy, S., Elara, M. R., Blessing, L., & Wood, K. (2017). Investigating Effects of Stimuli on Ideation Outcomes. In *21st International Conference on Engineering*

- Design (ICED17)* (Vol. 8, p. USB Proceedings).
- Vera, D., & Crossan, M. (2005). Improvisation and innovative performance in teams. *Organization Science*, 16(3), 203–224.
- Verhaegen, P. A., Vandevenne, D., Peeters, J., & Dufflou, J. R. (2013). Refinements to the variety metric for idea evaluation. *Design Studies*, 34(2), 243–263. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2012.08.003>
- Verne, J. (1865). De la Terre à la Lune, Trajet direct en 97 heures 20 minutes. Paris.
- Verstraete, T. (1997). *Modélisation de l'organisation initiée par un créateur s'inscrivant dans une logique d'entrepreneuriat persistant. Les dimensions cognitives praxéologique et structurale de l'organisation entrepreneuriale*. Université des Sciences et des Technologies de Lille.
- Verstraete, T. (2015). GRP Lab: d'une théorie du business model à la réalisation d'une plateforme numérique de sensibilisation, formation et accompagnement à l'entrepreneuriat. *Revue Internationale PME*, 28(3–4).
- Verstraete, T. (2015). GRP Lab: d'une théorie du business model à la réalisation d'une plateforme numérique de sensibilisation, formation et accompagnement à l'entrepreneuriat. *Revue Internationale PME*, 17–26. Retrieved from <http://www.revueinternationalepme.com/ojs/index.php/ripme/article/download/1092/650>
- Vidailliet, B., & Gamot, G. (2001). Processus de décision en groupe restreint : application du modèle du groupthink à une fusion. *Xième Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique*, 1–27.
- Vidal, F. (1998). Méthodes de créativité. *Techniques de l'Ingénieur*, 33(0), 1–16.
- Vinck, D. (1999). Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique: Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales. *Revue Française de Sociologie*, 40(2), 385–414. <https://doi.org/10.2307/3322770>
- Vinck, D. (2003). L'instrumentation du travail interdisciplinaire: cadrage des échanges et médiation par les objets intermédiaires. *Revue Internationale de Sociologie Et de Sciences Sociales*, 05(01).
- von Hippel, E. (1986). Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. *Management Science*, 32(7), 791–805. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.7.791>
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. Harcourt, Brace and Company. New York, New York, USA: London.
- Ward, T. B. (2012). Chapter 8: Problem solving. In *Handbook of Organizational Creativity* (pp. 169–187). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374714-3.00008-2>
- Warfield, J. N., Geschka, H., & Hamilton, R. (1975). *Methods of idea management*. Academy for Contemporary Problems.
- Wason, P. C. (1960). On the failure to eliminate hypotheses in a conceptual task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12(3), 129–140.
- Waterman, R. H. (1990). *Adhocracy: the power to change*. Whittle Direct Books. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=NA7KtuxjgX0C>
- Watrelot, F. (1995). *Les classifications, théorie et pratique. L'avenir de la Classification Décimale de Dewey dans une bibliothèque universitaire Vexemple du SCD de Lille III*.
- Watson, J. D., & Crick, F. H. C. (1953). Molecular structure of nucleic acids. *Nature*, 171(4356), 737–738.
- Weil, T., de Charentenay, F., & Sanz, G. (2010). Innovation ouverte : où en sont les entreprises françaises ? *Le Journal de l'école de Paris Du Management*, 81(1), 36. <https://doi.org/10.3917/jepam.081.0036>
- Weisskopf-Joelson, E., & Eliseo, T. S. (1961). An experimental study of the effectiveness of brainstorming. *Journal of Applied Psychology*, 45(1), 45–49. <https://doi.org/10.1037/h0042157>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Journal of Mathematics Teacher Education*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932>
- Wenger, E. C., & Snyder, W. M. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard Business Review*, 78, 139–145. <https://doi.org/10.1177/0170840603024003909>
- West, M. A. (2002). Sparkling fountains or stagnant ponds: An integrative model of creativity and innovation implementation in work groups. *Applied Psychology*, 51(1), 335–387.
- Westby, E. L., & Dawson, V. L. (1995). Creativity: Asset or Burden in the Classroom? *Creativity Research Journal*. https://doi.org/10.1207/s15326934crj0801_1
- Wheelwright, S. C., & Clark, K. B. (1992). *Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality*. Simon and Schuster.
- Whitener, E. M., Brodt, S. E., Korsgaard, M. A., & Werner, J. M. (1998). Managers as Initiators of Trust: An Exchange Relationship Framework for Understanding Managerial Trustworthy Behavior. *The Academy of Management Review*, 23(3), 513–530. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/259292>
- Wilson, R., Guilford, J. P., Christensen, P., & Lewis, D. J. (1954). A factor-analytic study of creative-thinking abilities. *Psychometrika*, 19(4), 297–311. <https://doi.org/10.1007/BF02289230>
- Winston M., T., & Rains, J. D. (1965). Differential effects of “brainstorming” instructions upon high and low creative subjects. *Psychological Reports*, 753–754.
- Wolfe, O. (2007). *J'innovent comme on respire*. Editions Le Palio.
- Wood, W., Polek, D., & Aiken, C. (1985). Sex differences in group task performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(1), 63.

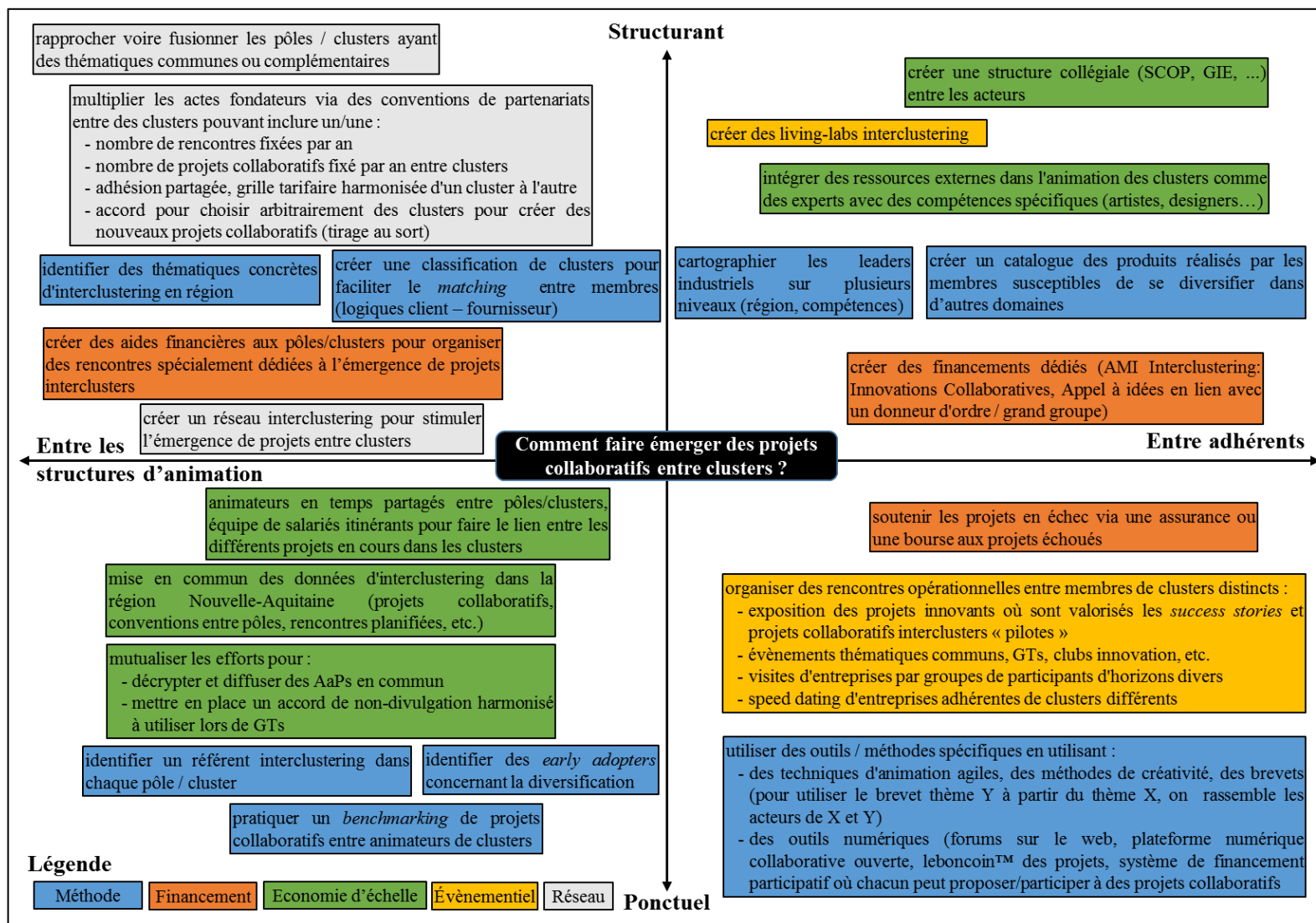
- Wright, R. (2001). *Nonzero: The Logic of Human Destiny*. Knopf Doubleday Publishing Group. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=-KTPK5XipEgC>
- Wulf, J., & Zarnekow, R. (2011). How do ICT firms react to convergence? An analysis of diversification strategies. In *ECIS 2011 Proceedings*. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84870645082&partnerID=40&md5=c26c08bb42e02448814cc701125076a5>
- Yammarino, F. J., & Naughton, T. J. (1992). Individualized and Group-Based Views of Participation in Decision Making. *Group & Organization Management*, 17(4), 398–413. <https://doi.org/10.1177/1059601192174006>
- Yannou, B., & Benjamin, Z. (2011). Radical Innovation Design-Innovons pour les seniors (livre blanc et polycopié ECP). *Ecole Centrale Paris*.
- Zajonc, R. B. (1965). Social Facilitation. *Science*, 149, 269–274. <https://doi.org/10.1126/science.149.3681.269>
- Zhang, Q., & Doll, W. J. (2001). The Fuzzy Front End and Success of New Product Development: A Causal Model. *European Journal of Innovation Management*, 4(2), 95–112.
- Zhang, X., & Bartol, K. M. (2010). Linking empowering leadership and employee creativity: the influence of psychological empowerment, intrinsic motivation, and creative process management. *Academy of Management Journal*, 53(1), 107–128. <https://doi.org/10.5465/AMJ.2010.48037118>
- Ziegler, R., Diehl, M., & Zijlstra, G. (2000). Idea Production in Nominal and Virtual Groups: Does Computer-Mediated Communication Improve Group Brainstorming? *Group Processes & Intergroup Relations*, 3(2), 141–158. <https://doi.org/10.1177/1368430200032003>
- Ziegler, R., & Hamker, N. (2011). The idea of a collaborative competition - a case study. *Futures*, 43(4), 441–449. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2010.12.001>
- Ziller, R. C., Behringer, R. D., & Goodchilds, J. D. (1962). Group creativity under conditions of success or failure and variations in group stability. *Journal of Applied Psychology*, 46(1), 43–49. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/h0045647>
- Zimmer, B. (2012). *Structuration d'un cluster d'innovation : Application aux projets d'innovation dans une grappe d'entreprises en gérontechnologie*. Ecole Centrale Paris.

ANNEXES

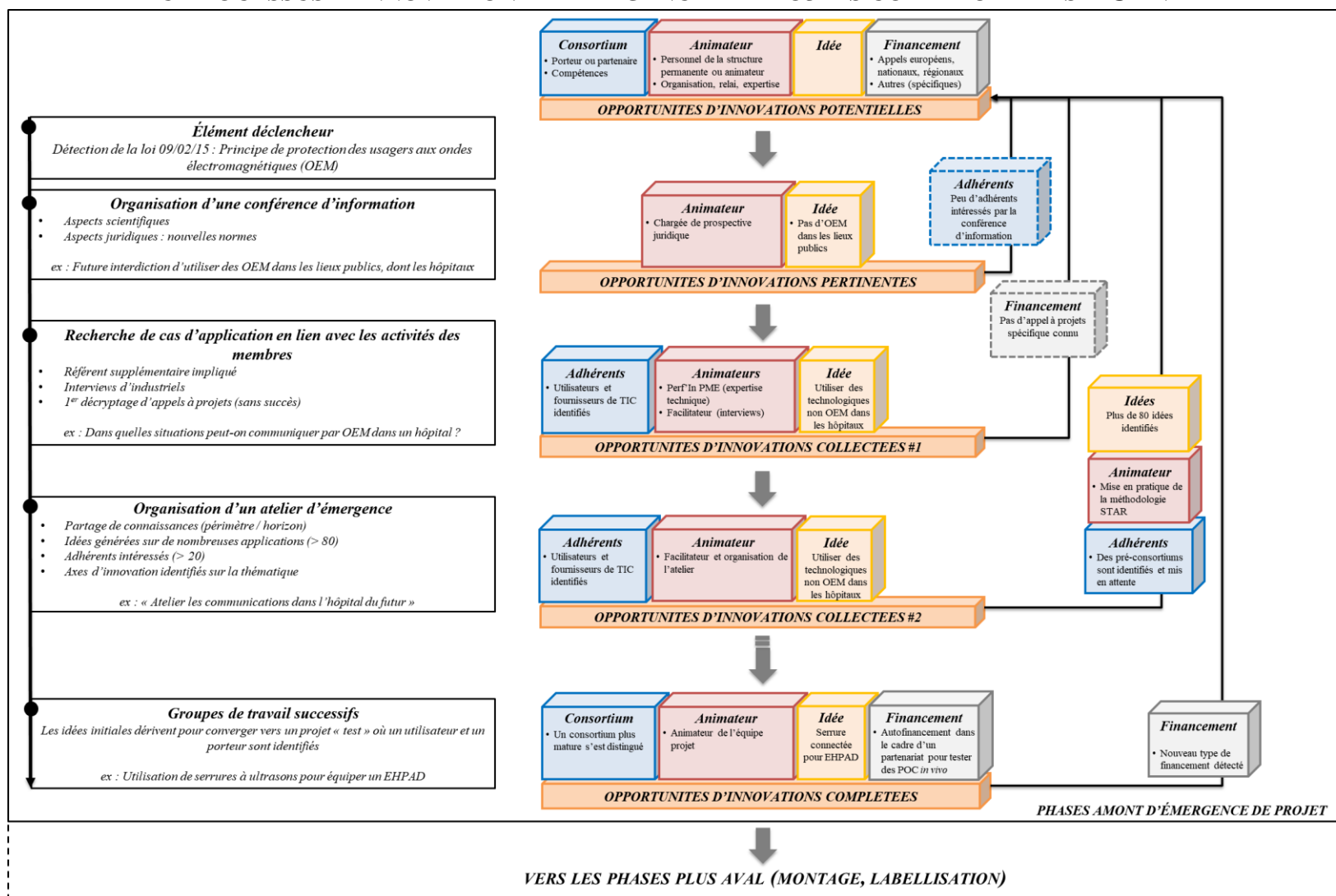
ANNEXE 1 : QUELQUES EXPERIENCES VAINES D'INNOVATEURS

Innovateurs	Illustrations de tentatives avortées dans leur histoire	Citations concernant l'échec pour innover
Paul Otlet, entrepreneur visionnaire d'Internet	L'échec du centre international de stockage et de diffusion de connaissances, le <i>mundaneum</i> , est retentissant.	-
Henry Ford, fondateur de Ford Motor Company	Il a fondé deux sociétés automobiles qui ont fait faillite avant la Ford Motor Company.	<i>L'échec est simplement une opportunité de recommencer, encore et encore, cette fois plus intelligemment.</i>
Thomas Edison, entrepreneur et inventeur	10 000 essais pour parvenir à réaliser une ampoule électrique fonctionnelle.	<i>Le génie, c'est 1% d'inspiration (idée) et 99% de transpiration (exécution).</i>
Albert Einstein, scientifique et inventeur	Il ne pouvait pas parler jusqu'à l'âge de 4 ans et ses professeurs disaient qu'il ne fera jamais grand-chose.	<i>Vous n'échouez jamais jusqu'à ce que vous arrêtiez d'essayer.</i>
Jean Bertin, entrepreneur et inventeur	Malgré ses performances en avance de 15 années, l'Aérotrain est un échec.	-
	Une Renault 4 raccourcie et conçue pour les centres villes engorgés rencontre un échec retentissant, alors que 50 ans plus tard la SMART voit le jour.	-
Nicolas Hayek, entrepreneur et inventeur	Après son succès avec les montres Swatch, il fait face à 10 ans de pertes financières pour mettre au point la voiture SMART, aujourd'hui prolifique et vendue à plus de 2 millions d'exemplaires.	<i>Il faut revendiquer le droit à l'échec pour chacun d'entre nous.</i>
Bill Gates, entrepreneur et inventeur	Bill Gates a été non diplômé de l'Université de Harvard et copropriétaire d'une entreprise défailante appelée <i>Traf-O-Data</i> .	<i>C'est bien de célébrer ses succès, mais il est plus important de retenir les leçons de ses échecs.</i>
Steve Jobs, entrepreneur et inventeur	Après avoir fondé Apple en 1976, il est viré d'Apple en 1985 après l'échec commercial d'un ordinateur personnel Lisa au profit du Macintosh. Il est rappelé en 1997 et est nommé PDG d'Apple. Puis, il lance et rencontre le succès avec l'iPod en 2001.	<i>Je suis convaincu que la moitié qui sépare les entrepreneurs qui réussissent de ceux qui échouent est purement la persévérance.</i>
James Dyson, fondateur de Dyson	5 126 échecs pour mettre au point un système d'aspiration et de nombreux refus de collaboration. 5 années à survivre plus tard, il trouve un marché au Japon qui commence à utiliser ses aspirateurs.	<i>L'échec fait partie de ma routine : nous faisons des prototypes tout le temps.</i>
Jeff Besos, fondateur d'Amazon	Il a subi des échecs retentissants comme le <i>FirePhone</i> . Pour autant, il continue de réinvestir sans cesse les profits de son groupe et se développe dans de nouveaux marchés (ex : hébergement de données dans le cloud, les liseuses électroniques).	<i>L'échec et l'innovation sont des jumeaux inséparables.</i>
Jack Ma, fondateur d'Ali Baba Group	Il s'est vu refusé l'entrée à l'école de police, il a été dix fois à l'entrée de Harvard et même refusé de travailler pour les premiers KFC chinois.	<i>Vous devez vous habituer à l'échec. Si vous ne pouvez pas, alors, comment pouvez-vous gagner ?</i>
Walt Disney, fondateur de Walt Disney Company	Licencié d'un journal pour manque « d'imagination et d'idées originales »	<i>Je pense qu'il est important d'avoir un bon échec lorsque vous êtes jeune.</i>

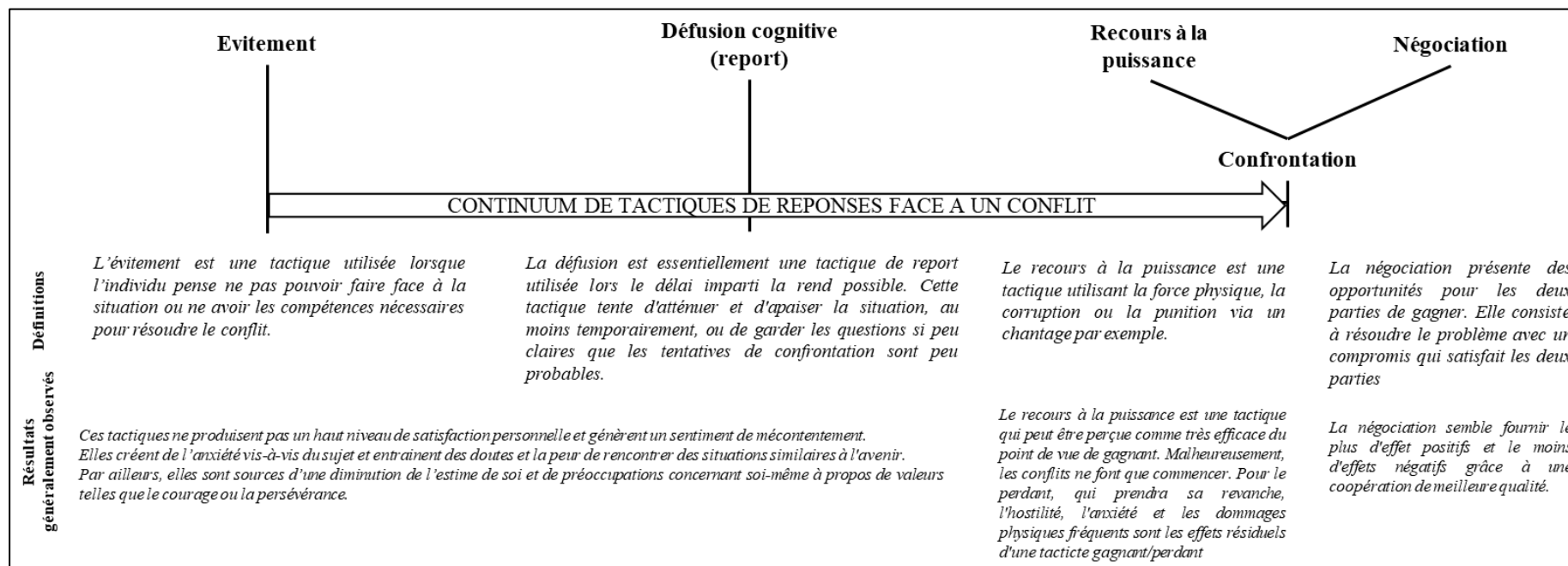
ANNEXE 2 : META-IDEES GENEREES EN REPOSE A LA PROBLEMATIQUE « COMMENT FAIRE EMERGER DES PROJETS COLLABORATIFS D'INNOVATION ENTRE CLUSTERS ? »



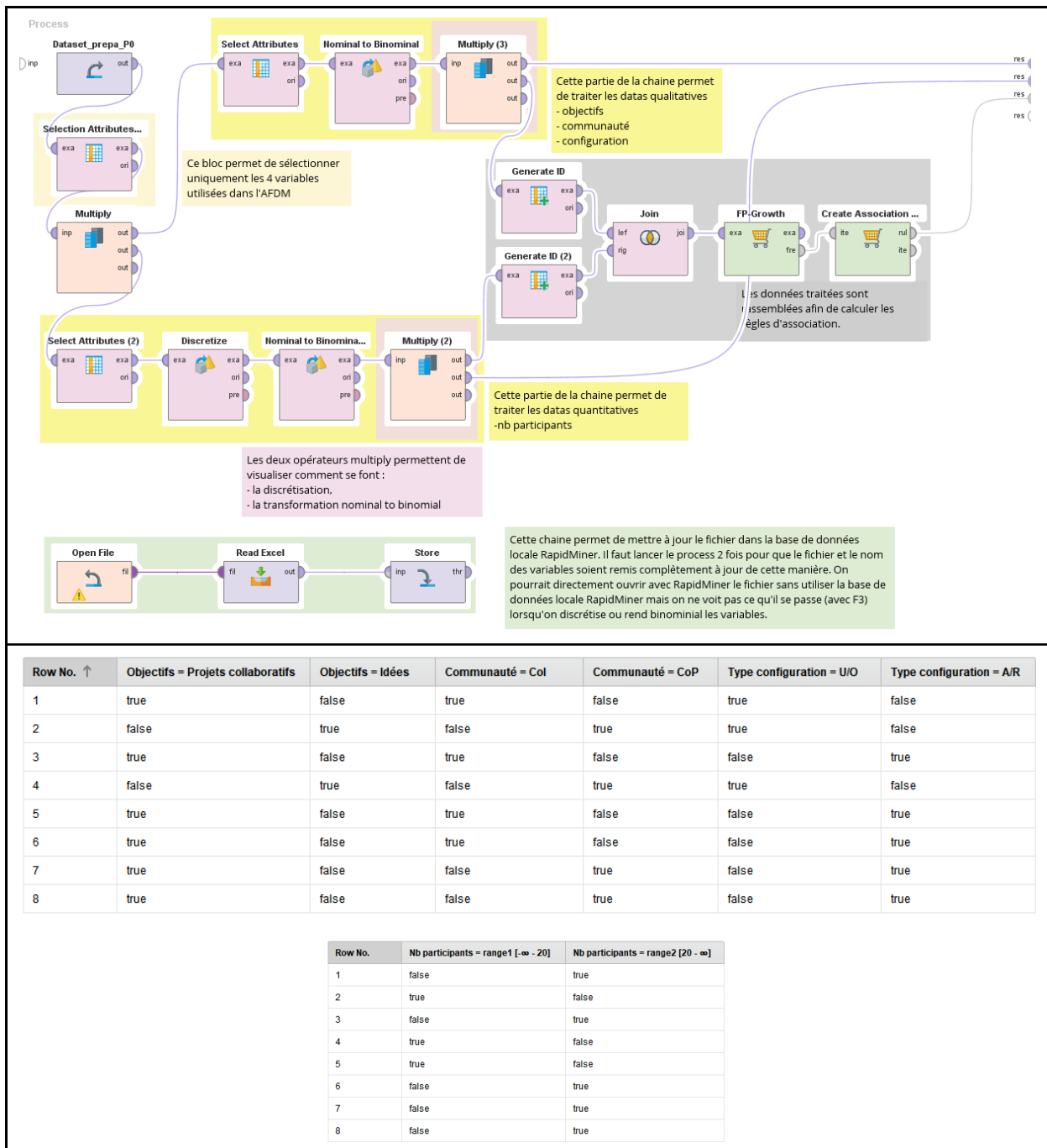
ANNEXE 3 : REPRESENTATION MODULAIRE DU PROCESSUS D'INNOVATION D'EMERGENCE DE PROJETS COLLABORATIFS « CANIF »



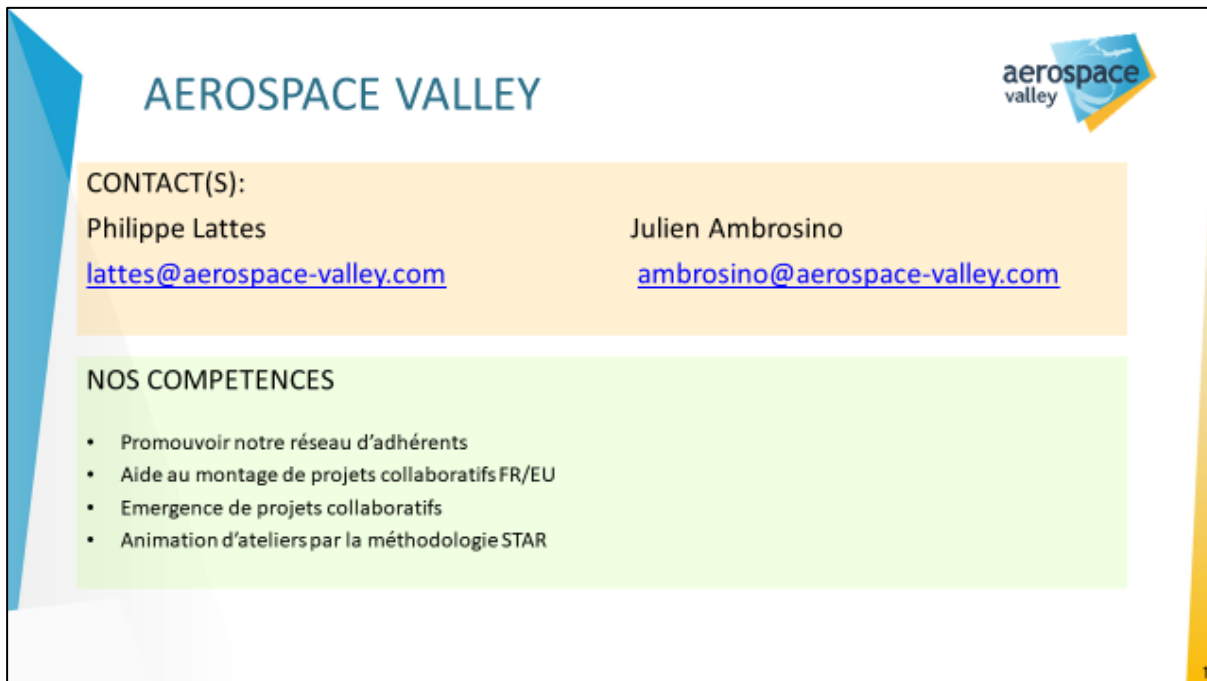
ANNEXE 4 : CONTINUUM DE REponses FACE A UN CONFLIT




ANNEXE 5 : PROCESSUS UTILISE SOUS RAPIDMINER ET DISCRETISATIONS OBTENUES



ANNEXE 6 : MODELES DE DIAPOSITIVES UTILISES PAR LES PARTICIPANTS POUR SE PRESENTER



AEROSPACE VALLEY



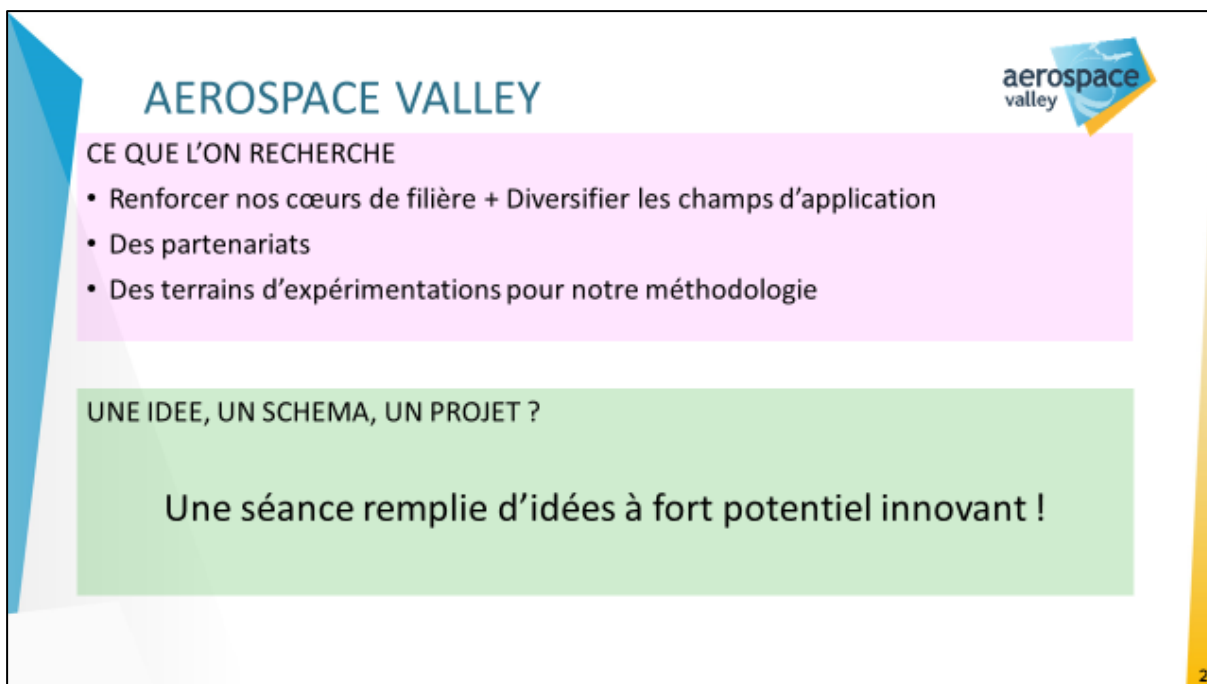
CONTACT(S):

Philippe Lattes lattes@aerospace-valley.com	Julien Ambrosino ambrosino@aerospace-valley.com
---	--


NOS COMPETENCES

- Promouvoir notre réseau d'adhérents
- Aide au montage de projets collaboratifs FR/EU
- Emergence de projets collaboratifs
- Animation d'ateliers par la méthodologie STAR

1



AEROSPACE VALLEY



CE QUE L'ON RECHERCHE

- Renforcer nos cœurs de filière + Diversifier les champs d'application
- Des partenariats
- Des terrains d'expérimentations pour notre méthodologie

UNE IDEE, UN SCHEMA, UN PROJET ?

Une séance remplie d'idées à fort potentiel innovant !

2

ANNEXE 7 : EXTRAIT DES RESULTATS D'UN ATELIER APRES AVOIR SOLLICITE LES PARTICIPANTS

COMMENT INNOVER DANS LE SECTEUR DE LA E-SANTE EN COMBINANT LES COMPETENCES DES ADHERENTS AEROSPACE VALLEY ET TIC SANTE ? (05/11/15)				Total [Santé+SE]	Participants venant de la filière santé						Participants venant de la filière systèmes embarqués														
Axes stratégiques	Moyens / Cible	Contraintes / méthodes / niveaux / moyens	Détails		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q				
Du monitoring au soin	moniter les variables physiologiques de façon autonome	miniaturiser les dispositifs	intégrer une puce/bracelet dans le corps du patient connectée à un système (robot/machine)	permettant de récupérer les constantes et mesurer les données vitales	2+0	X						X													
			permettant de signaler des alertes et d'interagir	3+0	X	X							X												
			permettant d'effectuer les premiers soins en cas de crises	1+0										X											
		sécuriser la transmission et l'accès à l'information	dans le cadre d'un système de remontée de données issues de patients à domicile	1+0			X																		
			en s'assurant que les données collectées par les objets ne seront pas réutilisées en dehors du cadre médical	1+0					X																
			en définissant un standard de transmission des données issues d'objets connectés médicaux (type HL7)	1+0			X																		
	assurer la sûreté de fonctionnement des dispositifs médicaux actifs	en intégrant le savoir-faire de l'aéronautique dans ce domaine	4+0	X	X	X						X													
	utiliser toutes les données médicales (big data) pour la prévention et le diagnostic précoce	à l'échelle de l'individu	analyse du comportement (2,3)	détection précoce des traits et signes distinctifs d'un bébé		0+1																	X		
				prévention de la chute parkinsonienne (LaBRI)		1+3								X	X	X								X	
			détecter les AVC		0+3									X	X									X	
			détecter les arrêts respiratoires		1+3	X									X	X								X	
			anticipation de la maladie et de ses évolutions	par une système capable de prévoir et d'anticiper l'évolution d'une maladie chronique (cf. CHU Toulouse)		0+3									X	X									X
				à l'aide de l'imagerie médicale dans le cadre des maladies neurodégénératives		0+1																			X
				en mettant en place des capteurs physiologiques/médicaux (prévenir AVC?)		1+3								X		X	X								X
				par scan de dispositifs implantables qui fournissent un report régulier de l'état de santé		0+2										X									X
				en croisant épidémiologie et historique/facteurs de risques du patient		0+2										X									X
				en utilisant des outils mathématiques de pronostic et diagnostic		0+2										X									X
	à l'échelle de la population	utiliser l'analyse de séries temporelles sur des gros volumes de données pour déterminer des nouveaux modèles de médecine prévisionnelle		1+0			X																		
	synthétiser la molécule adaptée à la maladie et à la personne (repose sur simulation et calcul intensif)		1+0						X																

ANNEXE 8 : CARACTERISATION DE CHAQUE GROUPE EN FONCTION DE CHAQUE VARIABLE PRIS INDEPENDAMMENT

Description of "Cluster_HAC_1"													
Cluster_HAC_1=c_hac_1				Cluster_HAC_1=c_hac_2				Cluster_HAC_1=c_hac_3					
Examples		[39,3 %] 11			Examples		[28,6 %] 8		Examples		[32,1 %] 9		
Att - Desc	Test value	Group	Overall	Att - Desc	Test value	Group	Overall	Att - Desc	Test value	Group	Overall		
Continuous attributes : Mean (StdDev)				Continuous attributes : Mean (StdDev)				Continuous attributes : Mean (StdDev)					
nombre d'idées évaluées	0,13	45,00 (22,30)	41,71 (25,32)	nombre d'idées évaluées	0,79	61,63 (19,61)	41,71 (25,32)	age	0,69	51,67 (5,00)	45,71 (8,58)		
age	-0,3	43,18 (8,74)	45,71 (8,58)	nombre idées générées	0,68	14,00 (5,93)	10,68 (4,88)	nombre idées générées	-0,05	10,44 (4,64)	10,68 (4,88)		
nombre idées générées	-0,46	8,45 (2,84)	10,68 (4,88)	age	-0,37	42,50 (8,86)	45,71 (8,58)	nombre d'idées évaluées	-0,86	20,00 (16,22)	41,71 (25,32)		
Discrete attributes : [Recall] Accuracy				Discrete attributes : [Recall] Accuracy				Discrete attributes : [Recall] Accuracy					
profession=EXP	0,98	[100,0 %] 72,7 %	28,60%	structure=IND_P	1	[83,3 %] 62,5 %	21,40%	profession=AUT	0,84	[75,0 %] 66,7 %	28,60%		
diplôme=BAC+8	0,59	[83,3 %] 45,5 %	21,40%	diplôme=BAC+5	0,69	[42,1 %] 100,0 %	67,90%	diplôme=MBA	0,73	[100,0 %] 33,3 %	10,70%		
structure=IND_L	0,5	[63,6 %] 63,6 %	39,30%	profession=MAN	0,65	[50,0 %] 75,0 %	42,90%	structure=PUB	0,4	[60,0 %] 33,3 %	17,90%		
motivation=RES	0,43	[100,0 %] 18,2 %	7,10%	motivation=AUT	0,31	[50,0 %] 25,0 %	14,30%	motivation=AUT	0,23	[50,0 %] 22,2 %	14,30%		
structure=RE_F	0,14	[50,0 %] 27,3 %	21,40%	profession=AUT	-0,08	[25,0 %] 25,0 %	28,60%	structure=RE_F	0,02	[33,3 %] 22,2 %	21,40%		
motivation=INN	0,08	[40,9 %] 81,8 %	78,60%	motivation=INN	-0,09	[27,3 %] 75,0 %	78,60%	motivation=INN	-0,02	[31,8 %] 77,8 %	78,60%		
structure=PUB	-0,23	[20,0 %] 9,1 %	17,90%	structure=PUB	-0,14	[20,0 %] 12,5 %	17,90%	structure=IND_L	-0,12	[27,3 %] 33,3 %	39,30%		
diplôme=BAC+5	-0,29	[31,6 %] 54,5 %	67,90%	structure=RE_F	-0,22	[16,7 %] 12,5 %	21,40%	profession=MAN	-0,19	[25,0 %] 33,3 %	42,90%		
profession=MAN	-0,31	[25,0 %] 27,3 %	42,90%	motivation=RES	-0,28	[0,0 %] 0,0 %	7,10%	structure=IND_P	-0,25	[16,7 %] 11,1 %	21,40%		
diplôme=MBA	-0,35	[0,0 %] 0,0 %	10,70%	diplôme=MBA	-0,35	[0,0 %] 0,0 %	10,70%	diplôme=BAC+8	-0,25	[16,7 %] 11,1 %	21,40%		
motivation=AUT	-0,41	[0,0 %] 0,0 %	14,30%	diplôme=BAC+8	-0,52	[0,0 %] 0,0 %	21,40%	diplôme=BAC+5	-0,26	[26,3 %] 55,6 %	67,90%		
structure=IND_P	-0,52	[0,0 %] 0,0 %	21,40%	structure=IND_L	-0,55	[9,1 %] 12,5 %	39,30%	motivation=RES	-0,28	[0,0 %] 0,0 %	7,10%		
profession=AUT	-0,63	[0,0 %] 0,0 %	28,60%	profession=EXP	-0,63	[0,0 %] 0,0 %	28,60%	profession=EXP	-0,63	[0,0 %] 0,0 %	28,60%		

Apports de l'hybridation de méthodes de créativité pour l'émergence de projets collaboratifs d'innovation dans les pôles et clusters

Proposition de la méthodologie de facilitation d'ateliers STAR et de l'outil de brainstorming électronique IdeaValuation

Soutenus notamment par les pôles de compétitivité et les clusters, les projets collaboratifs permettent à leurs adhérents de collaborer dès les phases amont d'innovation. Dans le cas des pôles ayant atteint un niveau de maturité avancé, les projets collaboratifs inter-filières en collaboration avec d'autres pôles de compétitivité constituent un levier de croissance économique majeur pour les entreprises, laboratoires de recherche, établissements de formation et collectivités publiques. Or comment les animateurs des pôles et clusters peuvent soutenir l'émergence de ces projets dans les phases amont d'innovation où ces structures distinctes coopèrent et forment des communautés de pratiques ou d'intérêt ? A travers une approche de type recherche-action complétée par une approche de type recherche-expérimentale, notre proposition vise à accompagner le facilitateur tant d'un point de vue méthodologique, en hybridant des méthodes de créativité (méthodologie STAR) que du point de vue informatique (outil *IdeaValuation*). De la phase préparatoire à la phase de restitution, ces contributions ont été expérimentées dans plus d'une quarantaine d'ateliers de créativité. Les résultats soulignent l'amélioration de la pensée de groupe par l'intervention d'un facilitateur et d'un outil de brainstorming électronique afin de détecter ainsi systématiquement des projets collaboratifs d'innovation. Cette contribution s'inscrit dans une approche globale prenant en compte un maximum de paramètres durant les phases amont de collaboration dans le processus d'innovation.

Mots-clés : innovation ; créativité ; groupe ; projet collaboratif ; pôle de compétitivité ; diversification ;

Contributions of the hybridization of creativity methods for the emergence of collaborative innovation projects in clusters

Proposal of the facilitation methodology STAR and the electronic brainstorming tool IdeaValuation

Supported in particular by clusters, collaborative projects enable their members to collaborate since the stages of fuzzy front end of innovation. In the case of clusters that have reached an advanced level of maturity, inter-sectoral collaborative projects in collaboration with other clusters constitute a major economic growth lever for companies, research laboratories, training institutions and public authorities. However, how can cluster facilitators support the emergence of these projects in the fuzzy front end of innovation where these structures cooperate and form communities of practice or interest? Through a research-action approach complemented by a research-experimental approach, our proposal aims to support the facilitator both from a methodological point of view by hybridizing methods of creativity (STAR methodology) and from a computer point of view (*IdeaValuation* tool). From the preparatory phase to the restitution phase, these contributions were experimented, during more than 40 creativity workshops. The results highlight the improvement of group thinking, through the intervention of a facilitator and an electronic brainstorming tool, for systematically detect collaborative innovation projects. This contribution is part of a global approach taking into account a maximum of parameters, used during the fuzzy front-end phases of the innovation process.

Keywords: innovation; creativity; group; collaborative project; competitiveness cluster; diversification;

Unité de recherche

ESTIA Recherche – Technopole Izarbel, 64210 Bidart

IMS UMR 5218 – Bâtiment A31, 351 Cours de la Libération, 33400 Talence