



HAL
open science

Quel support pour les projets collaboratifs des Pôles de Compétitivité?

Guillaume Pérocheau

► **To cite this version:**

Guillaume Pérocheau. Quel support pour les projets collaboratifs des Pôles de Compétitivité?. Management des entreprises innovantes à l'heure des pôles de compétitivité - Les colloques du PESOR, Mar 2007, Sceaux, France. halshs-00194243

HAL Id: halshs-00194243

<https://shs.hal.science/halshs-00194243v1>

Submitted on 6 Dec 2007

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.

Nom et statut : Guillaume PÉROCHEAU,
Doctorant en Gestion
Université : Université de la Méditerranée (U2)
Aix en Provence
France
Laboratoire : Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail (LEST)
Adresse : 5, traverse Paradis
83 400 Hyères
+33 4 94 57 99 51
portable : 06 15 45 48 51
gperocheau@free.fr

Quel support pour les projets collaboratifs des Pôles de Compétitivité ?

Cet article propose un ensemble de recommandations à destination des Structures de Gouvernance des Pôles de Compétitivité (SGP) afin de les aider à soutenir les projets collaboratifs labellisés. Notre étude s'appuie sur l'analyse approfondie d'un projet réel de R&D collaborative. En postulant que l'innovation est un processus collectif de conception, un double cadre théorique est mobilisé : la théorie CK de la conception, et les théories traitant de la dimension collective de l'innovation (réseaux et communautés). Nous faisons l'hypothèse que ce cadre permet d'établir des recommandations opérationnelles aux SGP qui prennent en compte les spécificités des *projets collaboratifs*. Nous proposons aussi de nouvelles pistes pour l'évaluation de ces projets. L'ensemble de ces recommandations est regroupé et discuté dans un modèle de synthèse opérationnel.

- ***Mots-Clés :*** *Conception innovante, Communautés, Réseaux, Projet Collaboratif, Processus d'Innovation.*

How can the French Technological Clusters (Pôles de Compétitivité) support their Collaborative Projects ?

This article builds a set of recommendations for the SGP, the Management Structures of the « Pôles de compétitivité » (Technological Clusters implemented by the French State since 2004) to help them supporting their collaborative projects. Our Study is based onto an in-depth case study of a R&D project. We postulate that innovation is a collective Design process and we use a double theoretical framework : the C-K theory of Design and the collective dimension of innovation (networks, communities). We recommend that the SGP would differentiate the collaborative projects taking into account their developmental stage, and the maturity of the concepts and knowledge they use. We also introduce new ways for projects assessment. Those recommendations are brought together into an operational Model.

- ***Key Words :*** *Innovative Design, Communities, Networks, Collaborative Project, Innovation Process.*

Quel support pour les projets collaboratifs des Pôles de Compétitivité ?

Cet article propose un ensemble de recommandations à destination des Structures de Gouvernance des Pôles de Compétitivité (SGP) afin de les aider à soutenir les projets collaboratifs labellisés. Notre étude s'appuie sur l'analyse approfondie d'un projet réel de R&D collaborative. En postulant que l'innovation est un processus collectif de conception, un double cadre théorique est mobilisé : la théorie CK de la conception, et les théories traitant de la dimension collective de l'innovation (réseaux et communautés). Nous faisons l'hypothèse que ce cadre permet d'établir des recommandations opérationnelles aux SGP qui prennent en compte les spécificités des *projets collaboratifs*. Nous proposons aussi de nouvelles pistes pour l'évaluation de ces projets. L'ensemble de ces recommandations est regroupé et discuté dans un modèle de synthèse opérationnel.

- **Mots-Clés :** *Conception innovante, Communautés, Réseaux, Projet Collaboratif, Processus d'Innovation.*

Introduction : Les Structures de Gouvernance des Pôles de Compétitivité (SGP) face à la gestion des projets collaboratifs des Pôles

*« Un pôle de compétitivité se définit comme la combinaison, sur un espace géographique donné, d'entreprises, de centres de formation et d'unités de recherche publiques ou privées, engagés dans une démarche partenariale destinée à dégager des synergies **autour de projets communs au caractère innovant** ».* Extrait de l'appel à projets de Pôles de Compétitivité de Novembre 2004.

Les « projets communs au caractère innovant » évoqués dans l'extrait ci-dessus (nous les nommons dans la suite de cet article *les projets collaboratifs*) sont un des objectifs majeurs de la mise en place des Pôles de Compétitivité en France. Dans les années à venir, des centaines de projets collaboratifs vont être mis en place, financés, soutenus par les Pôles. Les SGP seront en partie évaluées par les pouvoirs publics sur les résultats de ces projets : le nombre et la qualité des projets labellisés, leurs résultats en termes de connaissances produites, leur retombées socio-économiques, et la complémentarité entre ces divers projets collaboratifs. Les SGP seront également jugées par les acteurs des territoires, entreprises et laboratoires participant à des projets collaboratifs, en fonction de la réussite ou des difficultés perçues pour monter ces projets, les gérer, et en utiliser les résultats. Les SGP devront donc être capables de susciter des projets collaboratifs de qualité, de fédérer autour de ces projets les compétences nécessaires, d'accompagner ces projets dans leurs missions, d'évaluer leurs fonctionnements, et enfin, de les aider à valoriser leurs résultats. Pourtant, les règles traditionnelles de la gestion de projet, basées en particulier sur la planification des tâches, ne sont pas adaptées à la gestion de l'innovation (LENFLE 2004), car elle ne prennent pas en compte la nature non linéaire de l'innovation, la diversité des projets que l'on regroupe sous ce vocable (les projets peuvent être de Recherche, de Développement ou d'Innovation) et le fait que de tels projets doivent mener une double exploration : celle des concepts et celle des connaissances. **Le but de cet article est donc d'établir un ensemble de recommandations à l'intention des SGP, dans le but de les aider à soutenir efficacement la mise en place et la gestion des projets collaboratifs innovants.**

Pour établir ces recommandations, nous nous appuyons sur l'étude approfondie d'un projet collaboratif de R&D (projet *Biocapteur*) s'étant déroulé en Région Provence Alpes-Côte d'Azur (PACA). **Nous postulons qu'un tel projet peut être vu comme une activité collective de**

conception. Pour cette raison, nous mobiliserons ici deux grilles théoriques d'analyse : la théorie C-K de la conception, et les théories traitant des collectifs d'innovation.

Notre hypothèse est que le cadre théorique choisi dans cet article permet de proposer des recommandations opérationnelles aux SGP, qui prennent en compte la complexité et la variété des projets collaboratifs : à la fois innovants (ils cherchent à concevoir des objets nouveaux, sur des connaissances nouvelles) et collectifs (ils regroupent des individus répartis dans plusieurs organisations).

- 1) Dans un premier temps, nous expliquons les raisons de ces choix théoriques et empiriques.
- 2) Ensuite nous explorons le cas *Biocapteur* en fonction des divers opérateurs de conception mobilisés par les collectifs participant au projet, ce qui nous permet de proposer un premier jeu de recommandations
- 3) Nous abordons alors la question de l'évaluation des projets collaboratifs
- 4) En conclusion, nous regroupons ces recommandations dans un modèle de synthèse que nous commentons et discutons.

1) L'activité collective de conception au coeur des projet collaboratifs de R&D

« L'innovation part de n'importe où. Les scientifiques et les ingénieurs n'ont pas le monopole de l'imagination. [...] Puis de projet mal conçu et grossier, de programme encore flou, elle se transforme progressivement, à travers une série d'épreuves et d'expérimentations qui la confrontent aux savoirs théoriques, aux savoir-faire ou aux utilisateurs, en un dispositif capable d'intéresser. Le célèbre modèle linéaire, par lequel sont distinguées des étapes successives dont l'ordre chronologique ne peut être bouleversé, est le plus mal adapté qui soit pour rendre compte de ce mouvement erratique. Nous proposons de lui substituer le modèle tourbillonnaire qui permet de suivre les multiples négociations socio-techniques qui donnent forme à l'innovation. »

Akrich, M., Callon, M. et Latour, B., 1988

Pour les sociologues de l'innovation cités ci-dessus, l'association de divers acteurs au cours d'un processus d'innovation n'est pas une particularité, mais plutôt la norme. Les projets collaboratifs des Pôles, dans cette vision tourbillonnaire, seront des configurations temporaires, participant pendant un temps à un **effort collectif**, pour transformer, confronter une idée avec les réalités théoriques et pratiques, activité que l'on pourrait aussi qualifier d'activité de **conception**.

Nous détaillons ci-dessous l'intérêt pour nous de mobiliser de tels concepts dans notre étude de cas.

Les collectifs d'innovation

Il nous semble important de clarifier ici deux concepts qui sont souvent confondus dans la littérature ou dans le vocabulaires de certains praticiens : le terme de *réseau* et celui de *communauté*.

→ **Le réseau**, étymologiquement, décrit la structure d'un tissu ou d'un filet, sa trame concrète. Le terme est également utilisé en géographie pour décrire le dessin général des voies de chemins de fer ou des routes. Un « réseau d'individus » désigne donc la structure concrète prise par les relations entre ces individus : on peut décrire les noeuds (position, poids, etc.), les liens (leur longueur, leur nature, leur force, etc.), et la forme générale du filet ainsi construit (densité, taille, centralité, trous, etc.). Il y a une littérature importante portant sur les rapports entre les réseaux d'individus, et leur influence sur les processus d'innovation (BURT 2004, OBTSFELD 2005)

→ **La communauté**, étymologiquement, désigne ce qui est mis en commun (comme dans un mariage) ou la participation en commun à quelque chose (comme une « communauté de peine ou de prière»). Le terme « communauté d'individus » met donc l'accent sur ce qui est partagé (mis en commun) par un ensemble d'individus, que ce soit des règles, un projet ou des ressources et qui est source d'identité pour chaque individu de la communauté. Les approches par les communautés focalisent sur les apprentissages collectifs qui se créent dans et entre les communautés (WENGER 1998, BROWN et DUGUID 1991 et 1998, COHENDET 2005) et qui permettent l'innovation.

Pour mieux comprendre l'intérêt de ces courants théoriques, rappelons que dans un projet collaboratif, en plus de la division du travail, il existe une division des connaissances (QUINTAS 2002), chaque partenaire apportant une brique de connaissances plus ou moins complémentaire, ces connaissances étant portées par des groupes d'individus distincts. L'enjeu pour les praticiens est de rendre cohérentes entre elles ces connaissances, de les croiser, afin de produire, grâce à des projets collaboratifs, divers livrables communs (prototypes, brevets, etc). JS Brown et P. Duguid (98) pensent qu'il faut créer une « écologie de la connaissance » capable de générer des connaissances nouvelles sur un socle de connaissances divisées. **Il nous semble donc pertinent d'étudier la dynamique de ces collectifs durant un processus d'innovation, afin de mieux comprendre quel est le rôle des individus et de leurs assemblages lors d'un projet d'innovation collaborative et la façon dont ils prennent part à l'activité commune de conception.**

L'activité de conception

Le contexte actuel de l'innovation intensive (HATCHUEL, LEMASSON, WEIL 2006) est en

partie lié à l'accélération du rythme de l'innovation, la diminution du cycle de vie des produits et la modification de l'identité des objets. Si dans les années quatre-vingt, un téléphone n'était pas un appareil photo, et une banque n'était pas une compagnie d'assurance, ces définitions ne sont plus si évidentes désormais. Que ce soit dans l'industrie ou dans les services, les entreprises doivent apprendre à gérer, à un rythme accéléré, la transformation de leurs produits. Le problème est alors double :

les concepts porteurs de demain sont inconnus. Exemple : qui, il y a cinq ans, aurait pu prévoir que Apple ferait une grande part de son chiffre d'affaire en devenant concurrent à la fois de Sony et de la Fnac et ... en vendant de la musique ?

on ne sait pas quelles seront les connaissances nécessaires. Exemple : ESSILOR, fabricant de verres ophtalmiques, est devenu un spécialiste du dépôt de couches minces en polymers, pour être capable de fabriquer des verres ... en plastique.

Afin de converger vers des produits ou services innovants et rentables, il faut donc gérer des trajectoires d'innovation qui permettent cette double exploration : celle des concepts qui seront rentables demain, et celle des connaissances qui permettront de fabriquer ces concepts nouveaux. Une telle trajectoire peut être qualifiée de Conception Innovante et est modélisable par la théorie C-K de la conception (WEIL & HATCHUEL 2003). Cette théorie vise à décrire formellement une activité de raisonnement. **Pour cette raison, il nous semble pertinent d'appliquer ce cadre à notre étude de cas, afin d'avoir une vision fine de l'activité réelle menée par les acteurs participant à un projet collaboratif innovant.**

Le projet Biocapteur : un précurseur des projets collaboratifs des Pôles

Nous proposons d'appliquer ce double cadre théorique à un projet d'innovation ayant réuni plusieurs acteurs de la région PACA entre 2000 et 2004, le projet *Biocapteur*. Nous avons choisi ce projet pour plusieurs raisons :

1. De part la configuration du consortium portant ce projet, qui unit à la fois industriels, laboratoires et utilisateurs, il propose une **synergie entre des acteurs très variés**, tous issus du même territoire (région PACA).
2. L'objectif de ce projet était **innovant** et constituait en 2000 une réelle avancée par rapport à l'état de l'art dans le domaine de la détection des pollutions marines, tout en s'appuyant sur un concept relativement peu développé, et nécessitant donc un gros effort de conception.
3. Lors d'une mission de conseil financée par l'ANVAR, nous avons eu l'occasion

d'accompagner ce projet durant plusieurs années (2002-2004): cela nous a fourni une somme très importante de données sur ce projet, et nous a permis d'avoir par la suite un **excellent accès au terrain** pour mener les études complémentaires nécessaires au présent travail (avec en particulier des entretiens ciblés avec les porteurs du projet L et G cités plus loin dans ce article).

Les points 1 et 2 font que le projet *Biocapteur* est un bon précurseur des projets collaboratifs des Pôles, et constitue selon nous un précédent représentatif de ce que seront les projets labellisés par les Pôles. A ce sujet, on peut noter que les porteurs de ce projet sont tous aujourd'hui membres du Pôle de Compétitivité Mer PACA. Le point 3 est d'ordre plus méthodologique et est conforme aux recommandations sur la nécessaire intimité au terrain pour le chercheur réalisant une étude de cas (YIN 2002).

2) Les opérateurs de Conception actionnés par le collectif lors du projet *biocapteur*

La théorie C-K vise à **modéliser un raisonnement de conception**, en intégrant deux éléments fondamentaux habituellement laissés de côté dans d'autres approches : la créativité (les concepts sont évolutifs) et l'expansion des connaissances (les connaissances sont mobilisées et créées en cours de processus). On distingue donc deux espaces : **l'espace K**, celui des connaissances, et **l'espace C**, celui des concepts. Une proposition (par exemple : une idée de produit, une théorie, une hypothèse, une question de recherche, un prototype, etc.) appartient à C ou à K. Une proposition sera dans K si elle a un statut dans K (typiquement vrai ou faux) et dans C si elle n'a pas de statut dans K. Autre point essentiel, un concept de C regroupe un ensemble de propriétés. On peut faire évoluer un concept en y ajoutant des propriétés ou en retirant des propriétés au concept. Enfin, nous terminerons par un point central selon nous dans le cadre des *projets collaboratifs* des Pôles : un raisonnement de conception peut être à l'origine de nouvelles connaissances et / ou de nouveaux concepts ... et / ou d'un nouveau raisonnement de conception.

Illustrons à présent ces concepts de base grâce au cas *Biocapteur*. En 1999, la société ERA, spécialisée en acoustique marine, s'intéressait au développement d'un capteur de pollution : elle souhaitait mettre au point un capteur à bas coût capable de détecter des hydrocarbures, même à faible densité, dilués dans la mer. Elle avait constaté que plusieurs technologies avaient été testées dans ce domaine et qu'aucune n'était satisfaisante : embarquer un système d'analyse électronique ou chimique sur une bouée amarinée s'avérait être une solution trop coûteuse et trop fragile pour les clients potentiels. Le capteur de pollution était donc une proposition fautive (pas réalisable

actuellement) : cette proposition avait un statut, c'était donc un élément de K. En 2001, un laboratoire de Marseille observait un micro-organisme J qui, en dégradant certains composants du pétrole, fabriquait un pigment jaune. Cette observation faisant l'objet de publications, elle avait un statut dans K (observation scientifique avérée). En 2002, suite à des circonstances sur lesquelles nous reviendrons plus tard, l'idée de fabriquer un capteur de pollution disposant d'une chambre de détection contenant ces micro-organismes était avancée. Un tel capteur biologique était un concept dans C : on ne savait pas s'il était faisable ou non, et l'on ne trouvait pas trace d'un objet réellement comparable sur le marché. Ce concept avait dès le départ un certain nombre de propriétés (fixé à une bouée, dispositif de détection de la couleur jaune, embarquant le micro-organismes J). Le projet qui fut monté par la suite eut comme objectif de fabriquer des prototypes de cette bouée. Pour cela, il faudrait faire une expansion du concept (pousser les spécifications jusqu'à un cahier des charges par exemple) et une expansion des connaissances (faire des études sur la physiologie du micro-organisme et définir ses conditions de conservations optimales). Dans un deuxième temps, un projet de R&D classique, pourrait être lancé. Ce projet peut donc être assimilé à un espace de conception.

Ayant défini les fondements de la théorie C-K de la conception, nous allons à présent détailler les opérations par lesquels les acteurs du projet font évoluer les espaces C et K, opérations nommées « opérateurs de conception ».

L'opérateur $K \rightarrow C$: provoquer des rencontres créatives

Selon la théorie C-K, un processus de conception innovante commence en associant des éléments de K normalement non liés en un concept C. Il s'agit d'une **disjonction**. Reprenons l'exemple du projet *Biocapteur*. Le micro-organisme J avait été observé et documenté par un thésard travaillant au laboratoire de Marseille, lors d'un travail portant sur les micro-organismes capables de bio-dégrader le pétrole. Le but de la recherche était de mettre à jour des micro organismes pouvant dégrader de façon naturelle des pollutions par hydrocarbures. Cependant, le micro-organisme J ne fut pas retenu dans cette étude, car il n'était pas assez performant pour cette tâche. En revanche, on avait bien pris note d'une de ses particularités secondaires : la coloration jaune apparue dans les éprouvettes de test. Du reste, des souches de ce micro-organisme étaient conservées dans la zoothèque du laboratoire à des fins scientifiques. En 2000, Monsieur L, directeur de ce laboratoire, assistait à une réunion sur les technologies marines. Il y avait dans la salle Monsieur G. PDG de la société ERA. C'est de leur rencontre fortuite et de la discussion qui s'en suivit que Messieurs L et G, associant leurs connaissances, créèrent la disjonction à l'origine du concept *Biocapteur*.

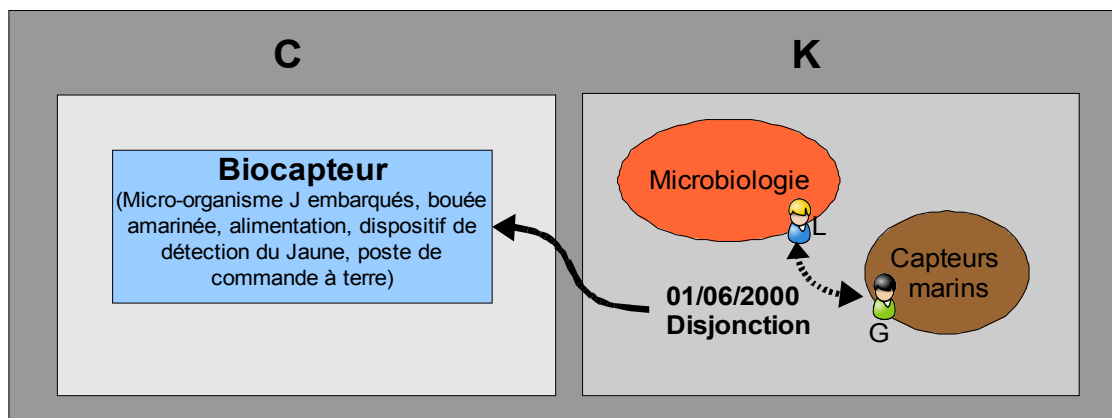


Schéma 1 : Disjonction « Biocapteur »

Cette observation empirique confirme certaines approches de l'innovation par les réseaux sociaux. Dans le réseau habituel de Mr G., peu d'informations sur la microbiologie circulaient. De fait, son réseau n'avait que peu de liens vers la biologie. Les individus qu'il côtoyait au quotidien étaient des spécialistes de l'acoustique, des technologies marines et des utilisateurs des technologies marines, c'est à dire ses clients. De son côté, Mr L., même s'il avait quelques relations avec des ingénieurs de l'industrie de la Pétrochimie, avait principalement des liens avec d'autres biologistes : chercheurs, étudiants, utilisateurs. Entre le réseau de Mr G. et celui de Mr L il y avait donc ce que R. Burt (2004) appelle un **trou structurel**. En comblant ce trou, G et L devenaient des « **Brokers** », des individus établissant un pont relationnel entre deux réseaux disjoints. Il purent donc être créatifs, au sens de R. Burt (2004) : « *creativity is a diffusion process [...] in which a good idea is carried across structural holes to be discovered in one cluster of people* ».

- **Recommandation 1 (R1)** : Nous pensons que les SGP pourront jouer un grand rôle dans la création de telles disjonctions. En effet, elles comptent parmi leurs membres des acteurs venus d'horizon très divers (enseignement, recherche, industrie, PME). Elles pourront donc provoquer ces « rencontres fortuites », voir même les animer, dans le but de croiser très en amont des connaissances variées, et promouvoir des disjonctions de concepts innovants. Elles seront alors à l'origine des prochains *projets collaboratifs* des pôles.
- **R2** : De plus, comme semble le suggérer cet exemple ainsi que divers écrits sur l'apprentissage collectif (NONAKA & KONO, 1998), le niveau premier et essentiel de la création de connaissances est celui des contacts directs entre individus. Ces rencontres gagneront donc à être organisées dans le cadre de rencontres physiques, engageantes et non virtuelles.
- **R3** : enfin, des idées innovantes et radicales naissent souvent de la rencontre de réseaux très

disjoints, les SGP pourront également organiser des rencontres avec d'autres Pôles, afin de susciter des échanges encore plus inattendus et créatifs. De telles dispositions permettront également d'éviter un danger potentiel des consortia de R&D essentiellement locaux, à savoir un sur-encastrement de ces derniers dans le tissu socio-économique local (UZZI, 1997). Le sur-encastrement peut entraîner une sous exploitation de ressources extérieures aux régions, les partenaires des pôles pouvant alors manquer des opportunités ou des compétences clé situées dans d'autres Pôles.

L'opérateur C → C : Mobiliser les bons acteurs... et leurs connaissances

Selon la théorie, l'opérateur C → C correspond à l'**expansion des concepts**. A partir d'un concept d'origine, on va créer un espace de conception ayant pour objectif d'étendre ce concept, c'est à dire de le préciser, de le détailler, tout en éliminant au fur et à mesure certaines voies, afin de converger vers une solution. Pour étendre un Concept d'origine, on peut lui ajouter des propriétés (c'est la Partition) ou bien en retirer (c'est l'Inclusion). Les propriétés ajoutées peuvent être des éléments de K (par exemple, un caractéristique connue) ou pas (on « invente » une propriété souhaitée dans le concept).

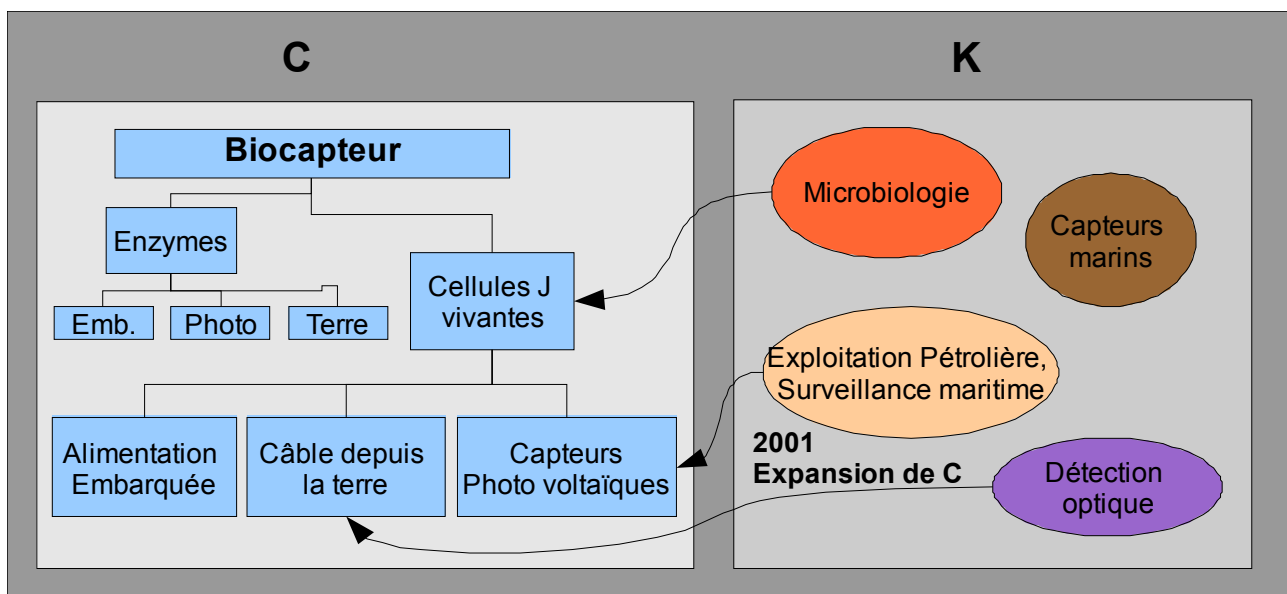


Schéma 2 : Expansion du concept « Biocapteur »

Dans l'exemple *Biocapteur*, en partant du Concept d'origine (un capteur de pollution par hydrocarbures utilisant la bactérie J), les concepteurs de l'objet ont commencé en 2001 à constituer un consortium de partenaires autour de leur projet. Ils voulaient en particulier s'adjoindre des utilisateurs (par exemple, une société spécialisée dans la surveillance de la qualité des eaux, une

autre société spécialisée dans la surveillance des plate-formes pétrolières) ainsi qu'une société spécialisée dans la fabrication de dispositifs optiques. Ainsi, au cours de diverses rencontres entre ces partenaires, le concept de base fut élargi grâce à diverses partitions proposées par les nouveaux membres du consortium. En particulier, plusieurs « branches » de cet arborescence de conception furent mises à jour : par exemple, 1) on pouvait extraire des micro-organismes J l'enzyme responsable de la fabrication du colorant jaune, celle-ci pouvant être stockée dans une capsule et injectée au fur et à mesure dans la chambre de détection ou 2) Les cellules pourraient être fixées vivantes sur des membranes nutritives en contact permanent avec l'eau. De même, l'alimentation du système pouvait être 1) autonome, grâce à des capteurs photovoltaïques sur la bouée, 2) autonome grâce à des batteries ou bien 3) dépendante d'une alimentation apportée depuis la terre. Notons que ces diverses partitions furent rapidement établies grâce aux expériences des partenaires ayant l'habitude d'exploiter divers bouées en mer et *connaissant* les contraintes et solutions existantes. Cela nous permet de rappeler un point essentiel de la théorie : **C est K dépendant**, c'est à dire que les concepts inventés ne le sont que grâce (et par rapport) aux connaissances existantes. Ces connaissances étant apportées dans le consortium par des organisations spécialisées dans les divers domaines nécessaires à la conception, et agissant comme des « porte parole » des technologies en question (AKRICH, CALLON, LATOUR 2002).

Pour ce qui est des *projets collaboratifs* des Pôles, nous avons constaté qu'ils pouvaient être de natures assez diverses. Par exemple, tous ne reposent pas sur un concept très précis, et devront donc souvent débiter par une phase de conception avant de passer aux étapes de développement classiques. Comparons par exemple, deux projets labellisés par le Pôle CapEnergies en PACA. Nous reproduisons ci-dessous l'objectif affiché par chaque projet :

- projet A : « *Développement d'un procédé de fabrication automatisée de pales d'éoliennes de grandes dimensions en matériaux composites à haute performance mécanique.* »
- projet B : « *Le projet promeut l'emploi d'un matériau éminemment renouvelable, la cellulose comme vecteur de matériaux de haute technologie et vise le développement de systèmes propres de stockage et de conversion d'énergie performants.* »

On constate que le projet A dispose au départ d'un concept assez précis, comportant déjà de nombreuses partitions (pales, grandes dimension, matériaux choisis). En fait, ce projet a déjà fabriqué des prototypes et vise maintenant leur industrialisation. La conception va donc porter sur les méthodes de fabrication. En revanche, le projet B part d'un concept plus en amont, qui est à un niveau premier de disjonction : intégrer la cellulose à des systèmes propres de stockages et de conversion. On imagine que ce concept de base a de multiples voies d'expansion à explorer (quels

systèmes de stockage, de transformation, etc.) et que ce projet va devoir, dans un premier temps, décrire ces voies nombreuses avant de choisir de fouiller les voies les plus prometteuses à terme.

Recommandations

- **R4** : Les SGP devront être capables de caractériser les divers projets labellisés en fonction de la maturité des concepts proposés et de la disponibilité ou non des connaissances dans le Pôle pour réaliser les projets proposés.
- **R5** : Les SGP pourront jouer un rôle important pour actionner l'opérateur $C \rightarrow C$ dans les projets labellisés. Pour les projets reposant sur des Concepts peu développés, elles pourront aider les porteurs de projets à identifier les individus portant des connaissances utiles à l'expansion de C de ces projets, comme par exemple des utilisateurs, ou bien des entreprises ayant réalisé par le passé des projets dans le même champs. Cette recommandation est conforme à certains travaux (VON HIPPEL 1982) montrant l'importance de faire participer des « lead users », dès les premières phases de conception des futurs produits. Pour ce faire, elles vont devoir créer des annuaires des membres des Pôles mieux renseignés, en listant en particulier les besoins utilisateurs ou les anciens projets de R&D menés sur les territoires.
- **R6** : Les SGP pourront ouvrir une telle base aux porteurs des futurs *projets collaboratifs* afin de les aider à constituer les bons consortia et à affiner leurs concepts pour répondre aux appels d'offre.

L'opérateur $K \rightarrow K$: l'activation des réseaux de recherche

L'expansion de l'espace K, c'est à dire des connaissances, suit en général les méthodes de production contrôlée de connaissances, et en particulier les méthodes scientifiques (expérimentations, diverses formes de logique, etc.). Bien entendu, une part importante des connaissances créées sont indépendantes de l'espace C. C'est le cas par exemple pour les recherches fondamentales. Cependant, dans certains domaines (comme la médecine ou l'écologie) et dans le cadre de la recherche appliquée, les expansions de K sont liées aux questionnements issus de C.

Dans le cas de *Biocapteur*, la découverte du micro-organisme J (connaissance K1) était le fruit d'une recherche qui visait à déterminer quelles étaient les souches de micro-organismes les plus efficaces pour une bio-dégradation des hydrocarbures et qui avait eu lieu les années précédentes (1998). Le concept à l'origine du questionnement étant : « un composant permettant d'ensemencer une nappe de pétrole pour accélérer le traitement de marées noires selon des méthodes naturelles ».

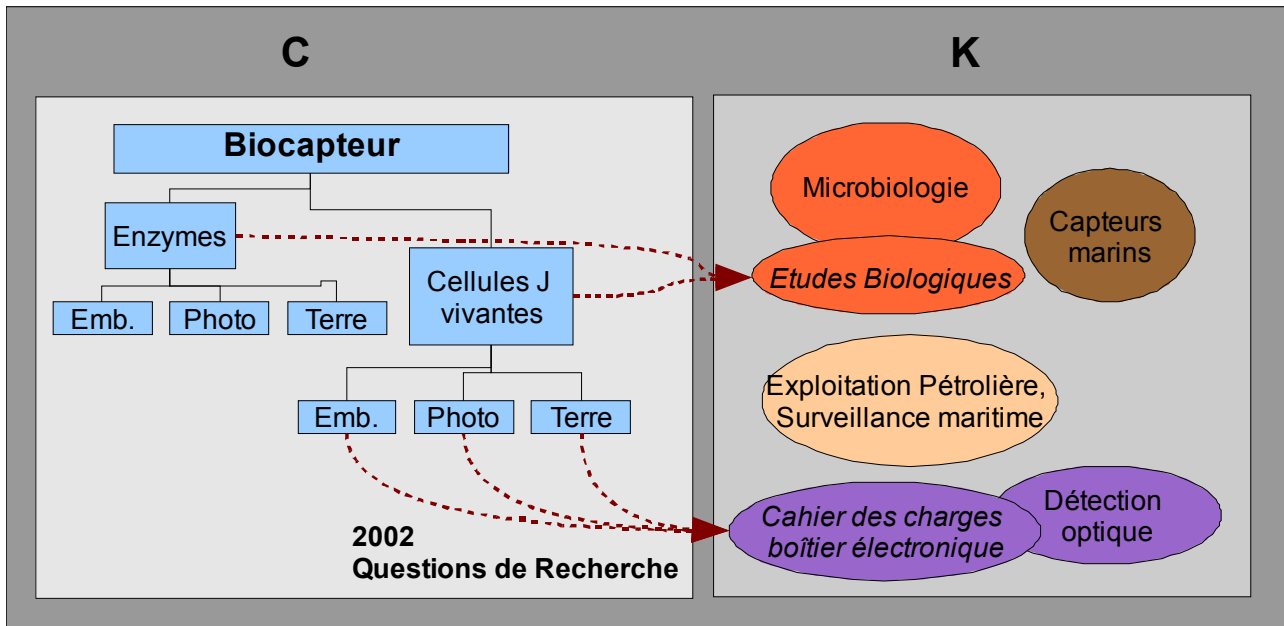


Schéma 3 : Expansion de K en réponses aux expansion du concept « Biocapteur »

Par la suite, autour du concept du *Biocapteur*, les questions adressées par les concepteurs au laboratoire de microbiologie furent : quelles sont les bonnes conditions de vie pour le micro-organisme J ? Quel est l'effet de l'enzyme seule sur la création du colorant jaune ? Diverses expériences furent donc menées à partir de 2002 afin de répondre à ces questions, ce qui donna naissance à un autre pan de connaissances (K2) : les enzymes seules permettaient des colorations rapides en cas de pollution, en revanche, il était complexe de les produire en quantités suffisantes pour envisager à court terme une exploitation, et leur embarquement dans un système obligeait à des développements mécaniques coûteux. D'autres questions, quant aux choix de la bonne méthode pour alimenter le système, ne purent être éclaircies qu'après des études sur le boîtier électronique. On voit donc que, sous l'effet de l'expansion de C, des questions sont envoyées vers K et actionnent la création de connaissances. De plus, ces connaissances peuvent être intégrées directement au Concept en cours d'expansion (K2) ou bien inutilisées et capitalisées pour de futurs projets (K1).

Recommandations

Les *projets collaboratifs* des Pôles vont faire de même : ils vont actionner l'opérateur $K \rightarrow K$ en adressant diverses questions vers les partenaires de recherche des consortia. Dans certains cas, les connaissances nécessaires à la conception seront pré-existantes (K1). Dans d'autres cas, elles devront être créées spécifiquement. Les SGP devront donc apporter leur soutien aux *projets collaboratifs* des Pôles selon diverses modalités.

- **R7** : Lorsqu'un besoin d'expansion de K sera émis par un consortium (pour prendre

l'exemple du projet A cité plus haut, on peut imaginer que les concepteurs auront besoin de connaître avec précision certaines caractéristiques de la Cellulose), il pourra être utile de chercher parmi les laboratoires des Pôles quels sont ceux susceptibles d'avoir déjà mené des recherches dans le domaine en question. Cela pourra permettre de gagner du temps en réutilisant des connaissances existantes produites hors du projet. Il faudra mettre en place une procédure capable de relayer les demandes des consortia vers les acteurs académiques des Pôles (via une liste des partenaires universitaires par exemple, et / ou en constituant une base de données des connaissances formelles détenues dans le Pôle).

- **R8** : Dans un certain nombre de cas, les connaissances existantes dans le Pôle ne permettront pas de répondre aux questions adressées par les concepteurs (exemple des connaissances K2 évoqué plus haut). Dans ce cas, les SGP pourront servir de relais pour trouver des partenaires académiques compétents dans le domaine ciblé et aider le chef de projet à traduire une question de conception en projet de recherche (autrement dit : en projet d'expansion de K).
- **R9** : Enfin, en cours de *projets collaboratifs*, certaines connaissances (type K1 évoqué plus haut) seront créées et non intégrées au concept. Les Pôles de compétitivité devraient aider à capitaliser ces connaissances utiles – mais non encore utilisées – au niveau du Pôle, celles-ci pouvant être recyclées dans d'autres projets, ou dans de futurs projets (ce cas de figure est d'autant plus probable que les projets d'un même Pôle ont un rapport avec une même thématique, celle du Pôle).

L'opérateur $C \rightarrow K$: valider les concepts

Selon la théorie, l'opérateur $C \rightarrow K$ consiste à donner un statut à un concept, c'est à dire, par définition, à transformer un élément de C en un élément ayant un statut dans K (typiquement : vrai ou faux). C'est ce que la théorie désigne par une **conjonction**. Pour donner un statut à un élément de C, plusieurs solutions sont possibles : tests scientifiques, consultation d'experts, d'utilisateurs, etc. Le type de conjonction le plus classique dans le cadre d'un projet industriel étant la fabrication d'un prototype.

Dans le cas de *Biocapteur*, une conjonction eut lieu en 2004, lorsque les membres du consortium testèrent dans des conditions réelles (dans un port du Vaucluse) un prototype de *Biocapteur*. Les études réalisées par l'entreprise chargée de développer le module optique de détection du jaune préconisaient, dans un premier temps, une alimentation électrique stable. Cela permis d'abandonner certaines branches de conception pour spécifier le prototype de *Biocapteur*.

Pour réaliser ce test grandeur nature, il fallait désormais construire un objet comprenant des éléments très disparates : flotteur, alimentation, chambre de détection, carte électronique, poste d'analyse à terre, logiciel de traitement du signal, membranes contenant les micro-organismes J, etc. De plus, il fallait aussi disposer d'un site de test présentant un certain niveau de pollution et acceptant de se prêter à la validation, ce qui fut fait grâce aux contacts clients de l'un des partenaires.

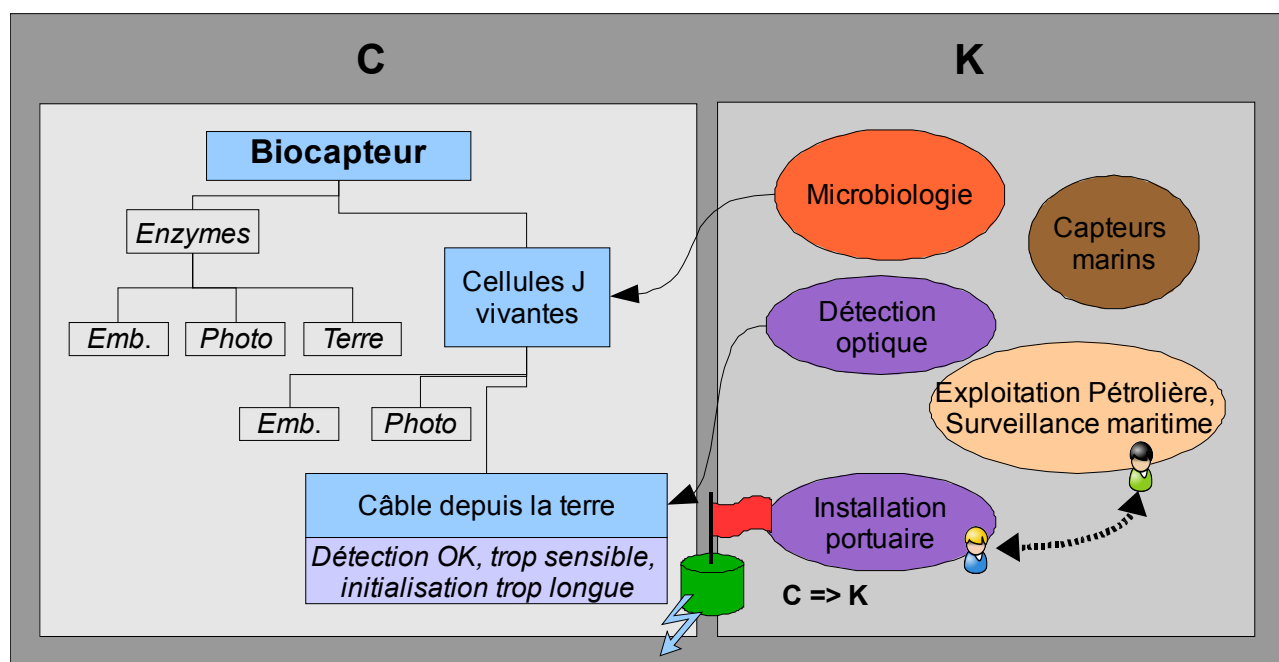


Schéma 4 : Diverses conjonctions confirmant ou infirmant des branches du concept « Biocapteur »

A l'issue du test, on put donc vérifier que les Micro-organisme J fabriquaient bien le composant jaune dans des valeurs détectables. En revanche, le poste à terre indiquait des variations importantes de la coloration détectée : avait-on là une information sur le niveau de la pollution détectée, ou bien était-ce le fait du logiciel de traitement du signal ? Cette conjonction donnait donc un statut au prototype : certaines parties fonctionnaient, d'autres continuaient à poser problème. D'une part, un embranchement du concept de base était validé (production de jaune en contact d'hydrocarbures dans des valeurs détectables). D'autre part, un autre projet devrait être lancé pour affiner le concept sur la partie électronique du capteur (mieux comprendre l'origine des variations enregistrées et savoir les interpréter) et converger vers un produit fini.

Ce cas nous apporte divers enseignements sur ce qui peut se passer au moment d'une conjonction dans un consortium d'innovation. La question posée dans ce genre de projet complexe est celle de l'intégration. Construire un prototype ne consiste pas seulement à remonter un puzzle,

chaque pièce étant considérée comme une boîte noire dont on ignore tout. Le partenaire en charge de l'intégration dans un consortium doit également comprendre quelles sont les interfaces entre les pièces du puzzle (E. STEINMULER 2002). L'intégration nécessite donc un important travail de coordination entre les partenaires ayant développé les différentes pièces du puzzle, afin que l'intégrateur (un partenaire ayant des capacités industrielles pour produire le prototype par exemple) puisse fabriquer l'objet visé. Ce problème est encore plus central dans un consortium, puisque chaque partenaire va fabriquer son élément dans sa propre organisation, avec ses équipes, ses compétences et ses méthodes, ce qui est différent d'un prototype fabriqué sur un seul et unique plateau de travail. D'un point de vue cognitif, un *projet collaboratif* collaboratif peut être vu comme une Communauté de Communautés (BROWN & DUGUID 1991). L'enjeu pour l'intégrateur va donc être de réduire la distance cognitive existant entre ces diverses communautés (COHENDET 2005). Par exemple, des biologistes et des micro-électroniciens devront apprendre à coopérer, bien que ne travaillant pas dans la même structure et en n'ayant ni langage ni pratique communs. Là aussi, c'est la multiplication des échanges entre communautés qui permettra de limiter les distances entre celles-ci. Le rôle de certains individus clé, choisis dans les diverses organisations, et assurant les traductions nécessaires entre les communautés sera alors capital. Ces individus seront les « knowledge brokers » du projet (BROWN & DUGUID 1998).

L'autre question posée au moment de la conjonction, et que nous allons développer plus loin, est celle de l'évaluation *expost* des *projets collaboratifs*. En effet, le fait qu'un prototype ne fonctionne pas parfaitement ne doit pas suffire à condamner un concept en entier. Une idée nouvelle est souvent la recombinaison d'idées anciennes (VAN DE VEN 1986).

Recommandations

Les SGP pourraient aider les directions de *projets collaboratifs* dans leurs fonctions d'intégrateurs.

- **R10** : Les sites internet des Pôles pourraient par exemple héberger des espaces collaboratifs privés, dédiés aux membres des projets. Sur de tels espaces, les membres des projets pourraient inter-agir via des Fora, ou partager des informations sur des bases documentaires communes.
- **R11** : Pour faciliter la validation des concepts, les Pôles de compétitivité pourront également aider les porteurs de projet à trouver des partenaires de fin de projet, pouvant donner des avis sur les livrables, comme par exemple des experts, des sites de test ou des clients, qui n'avaient pas été intégrés à l'origine du projet (comme dans le cas du port ayant servi de base

de test pour le *Biocapteur*).

- **R12** : enfin, et cela va nous servir de lien pour la partie suivante, les SGP devront aider les porteurs de projet à interpréter leurs résultats. La recommandation R9 proposait de capitaliser les connaissances non intégrées aux concepts mais potentiellement utiles pour d'autres projets. De même, les concepts abandonnés en cours de projet devraient pouvoir être répertoriés, car réutilisables par ailleurs, de même que les concepts validés, se transformant en éléments de K, doivent être conservés pour la révision des concepts à venir.

Evaluation des projets collaboratifs des Pôles de compétitivité

- **Le paradigme du plan et ses limites**

Une série de trois « appels à projets de R&D » destinés aux projets labellisés par les Pôles a déjà été publiée, le premier datant de décembre 2005. Les répondants, en plus d'un certain nombre de documents administratifs, dont une fiche détaillée de demande financière, devaient proposer une description détaillée du projet de 30 pages devant suivre des indications précises. Les réponses à cet appel d'offre ont donc pris en compte ces demandes explicites, qui ont également servi de base à l'évaluation des propositions faites aux pouvoirs publics. Les projets finalement sélectionnés se sont donc engagés sur certains éléments très structurants pour la suite :

- un programme de travail fait de phases et de points de passage
- la liste des membres des consortia ainsi constitués,
- une évaluation ex-ante des résultats attendus du projet
- une description détaillée de la participation de chaque membre et donc, implicitement, un plan prévisionnel détaillé pour le déroulement du projet

Ces recommandations ont donc favorisé l'émergence de projets précis, clairement délimités et planifiés, organisés autour de concepts stabilisés dont la valeur future (on parle là de projets dont les retombées attendues sont à quatre ou cinq ans) peut être évaluée a priori (les porteurs devaient préciser les emplois créés à l'issue des projets, les chiffres d'affaires prévisionnels, etc.). Les demandes des pouvoirs publics sont en parfaite conformité avec les théories classiques sur la gestion de projets.

Du côté des SGP, chargées d'accompagner et d'évaluer ces projets, une telle orientation implique un mode précis d'évaluation. La tradition du management de projet prévoit de réaliser des revues de projet, c'est à dire d'évaluer, avec les chefs de projets, quels sont les **écarts** entre ce qui a été réalisé et ce qui avait été planifié. Théoriquement, un projet bien géré doit respecter les phases,

les livrables, les délais et les coûts initialement prévus. Tout écart doit être justifié par le chef de projet et un écart trop important doit provoquer la mise en place d'actions correctrices. En général, une modification du plan de travail initial est une procédure lourde, car elle impose de modifier l'allocation des ressources, des financements et des tâches, procédure d'autant plus lourde qu'elle se situe dans le contexte d'un projet à la fois collaboratif et financé (il faut alors renégocier les contrats de partenariats, les contrats de financement, etc.). Pourtant, puisque par nature le développement d'une innovation est non linéaire et fortement incertain (KÜPPERS 2002), **tout audit va déceler des écarts** entre ce qui est planifié et ce qui a été réellement réalisé. Pour cette raison, choisir comme principal critère d'évaluation d'un projet d'innovation sa capacité à atteindre les objectifs fixés et à dérouler le plan de travail prévu **est en partie contraire à la nature dynamique de l'innovation** (AHRWEILER, DE JONG, WINDRUM 2002). **Mettre au point de nouveaux critères d'évaluation des projets collaboratifs de R&D des Pôles est un défi que devront relever les SGP.**

- **Evaluation par le pilotage de la valeur des projets**

A. Hatchuel, P. Lemasson et B. Weil (2006) proposent que les entreprises confrontées à la gestion de projets multiples mettent en place une structure de *Pilotage de la Valeur*, chargée de gérer divers Espaces de Conception (qui sont des projets indépendants de Conception Innovante). Cette structure aurait pour fonction d'actionner deux opérateurs :

1. Un **Opérateur de Désignation**, ce qui consiste à définir des espaces de conception, c'est à dire à choisir des projets de conception innovante devant être menés à bien.
2. Un **Opérateur d'Extraction** : ce qui consiste à intégrer les apprentissages (dans C et dans K) obtenus en fin de projet dans les raisonnements à venir (donc dans les futurs projets).

Les SGP pourraient s'inspirer en partie de ce cahier des charges. Pour ce qui est de l'Opérateur de Désignation, il faut rappeler que les *projets collaboratifs* des pôles, s'ils veulent obtenir un financement, doivent avant tout être labellisés par les Pôles. **R13** : C'est dans l'attribution du label que pourra résider l'opérateur de désignation. En mettant en place une procédure d'accompagnement des porteurs de projet, leur permettant d'avoir des pré-validations sur les concepts proposés, de trouver les partenaires manquants, les SGP pourront veiller à ce que les *projets collaboratifs* prennent bien en compte la synergie avec les autres projets et les projets antérieurs, et se servent des connaissances capitalisées à l'échelle des Pôles. **R14** : Au moment de l'évaluation, les SGP pourront avoir une approche élargie de la valeur des résultats de projets. HATCHUEL, LEMASSON et WEIL (2006) pensent que des projets innovants fabriquent quatre types de valeurs :

V1 : les concepts explorés mais mis en suspens faute de temps et de ressources

V2 : les concepts explorés, qui deviennent des produits stables transmis au développement. C'est le critère habituel d'évaluation : le livrable est-il conforme ?

V3 : les connaissances nouvelles, utilisées par ce projet

V4 : les connaissances nouvelles, non utilisées dans le concept final, mais valorisables dans d'autres projets.

En mettant en oeuvre ce genre d'évaluation, on pourra extraire de chaque projet la partie utile et la reconvertir dans le Pôle pour de futurs projets, ce qui est l'un des grands objectifs du dispositif « Pôles de compétitivité ». En revanche, il reste beaucoup de travail pour définir les modalités de ce genre d'évaluation (outils, éléments de mesure, modalités, etc.).

Notre dernière remarque quant à l'évaluation des *projets collaboratifs* des Pôles concerne la nature même de ces projets. L'exemple des projets A et B évoqués plus haut nous montre que les projets seront de natures très diverses. Certains d'entre eux, basés sur des concepts stables et un socle acquis de connaissances, pourront entrer dans le cadre habituel du Management de projets de Développement. D'autres, comme le projet B, devront avant tout réaliser une expansion dans C et K par des efforts de conceptualisation, de recherches préliminaires et des phases de conjonction permettant de valider des hypothèses. Dans ce cas, il sera difficile de demander à de tels projets d'avoir une planification détaillée des travaux sur plusieurs années, du moins pas tant que C et K n'auront atteint un degré suffisant de stabilisation (concepts affinés et sélectionnés, connaissances nécessaires développées). **R15** : L'évaluation de tels projets devra donc prendre en compte la nature réelle du projet, en introduisant plus de souplesse sur des projets plus proches des étapes de conception que de développement. Cette pratique est d'ailleurs en partie mise en oeuvre par la Commission Européenne (CE) pour l'évaluation des projets de R&D financés dans le cadre du Plan Cadre de Recherche et Développement (PCRD) et qui a assoupli les règles d'évaluation grâce à des revues de projet plus régulières : « *On a mis en place ce système régulier des reviews, avec des experts du domaine, dans le but de coller à la réalité des projets. Ça nous permet de mieux comprendre ce qui se passe et d'introduire de la souplesse dans l'évaluation des projets. [...]. Ce qu'on essaie de faire dans les IP [Integrated Project] par exemple, c'est de demander des planifications détaillées seulement sur 12 mois et de rester assez général sur le reste du projet. Le détail est fait période par période, par la suite.* » Un Scientific Officer de la CE.

Toujours dans ce souci de différencier les projets selon leur degré de maturité, la CE a également mis au point une typologie des projets. Elle distingue ainsi :

Des Projets Intégrés, qui proposent des explorations ambitieuses, basées sur des créations de connaissances, autour de consortia élargis, qui sont par nature très exploratoires (extension de C et K)

Des Projets Spécifiques Ciblés, focalisés sur des verrous technologiques clairement identifiés et qui sont plus proches de projets de type Développement (Extension de C)

Des réseaux d'Excellence, qui réunissent des communautés scientifiques autour de thématiques communes, et qui ne visent pas nécessairement le développement de produits innovants et qui sont plus proches de projets de Recherche (extension de K)

L'expérience du collaboratif européen, qui a plus de vingt ans, peut apporter selon nous de bons enseignements sur les pratiques d'évaluation aux SGP.

Conclusion et Modèle de synthèse

Dans la partie précédente, nous avons proposé un certain nombre de recommandations R organisées en fonction de l'opérateur de conception actionné. Cependant, nous sommes conscients que les concepts de cette théorie ne sont pas encore largement diffusés et connus parmi les décideurs et praticiens de l'innovation. Nous avons donc pensé qu'il serait utile de regrouper ces éléments dans un schéma de synthèse (voir schéma suivant) qui fasse une traduction de certains concepts utilisés plus haut vers un champs lexical plus proche de celui des praticiens. Ce schéma garde cependant le formalisme C-K, avec la représentation des deux espaces et des différents opérateurs. Nous espérons que les auteurs nous pardonneront les simplifications ainsi réalisées.

Notre but ici est de proposer une grille d'analyse directement utilisable pour les SGP afin de les aider à rationaliser leur action. Les leviers actionnables par les SGP seront différenciés en fonction 1) de la nature du projet (concepts et connaissances plus ou moins stabilisés) 2) du moment du projet (phase de conception ou de validation ?). Il faudra ensuite savoir quel levier actionner en fonction de la situation à gérer :

- Veut-on aider des projets à étendre leurs concepts (C/C), cadran *conception collective* du modèle ?
- Veut-on susciter de nouveaux projets (K/C), cadran *rencontres créatives* ?
- Veut-on mettre en place un centre de validation de prototypes (C/K), cadran *intégration et validation* ?
- Veut on créer des connaissances nouvelles en support de projets en cours (K/K),

cadran Réseaux de connaissances ?

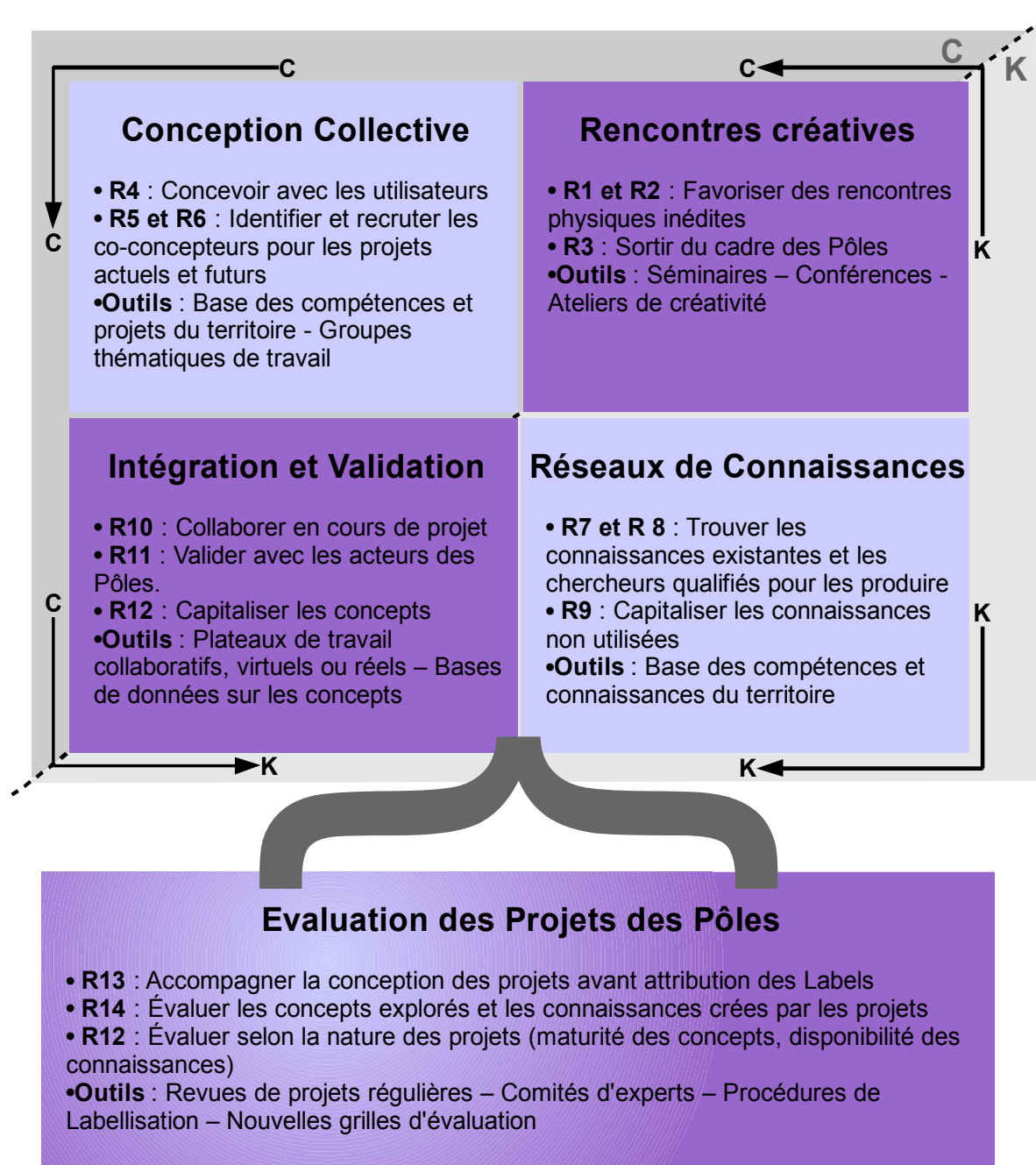


Schéma de synthèse : la gestion collective de l'innovation dans les Pôles de Compétitivité

Enfin, il reste un chantier important concernant l'évaluation des projets en cours et à venir. Nous pensons qu'il sera utile pour les SGP d'introduire une caractérisation plus précise des projets de Pôles : un projet de développement basé sur un concept et des connaissances stabilisées ne pourra ni se gérer ni s'évaluer de la même façon qu'un projet reposant sur des connaissances récentes ou en cours de développement, ou sur des concepts en rupture avec les produits ou services

habituels. Il faudra savoir évaluer de tels projets avec réalisme, en se concentrant sur les expansions de C et de K réalisées et en permettant que de tels projets puissent enchaîner plusieurs espaces de conception le long de leur cycle de vie, en proposant plusieurs versions des concepts visés et des planning projet. De même, les connaissances créées et non intégrées au concept final devront pouvoir être évaluées. Pour ce faire, on pourra demander aux membres des projets collaboratifs quels sont les brevets, les publications ou les séminaires rendus possibles grâce aux travaux réalisés sur les projets.

Ce modèle de synthèse croise deux cadres théoriques distincts : la théorie C-K de la conception, et l'approche de l'innovation par les collectifs (réseaux, communautés) d'innovation. Nous pensons avoir montré dans cet article qu'une telle méthode permettait d'établir un certain nombre de recommandations originales et opérationnelles et que sur le cas *Biocapteur*, notre hypothèse de travail était validée. **La validité externe** de nos recommandations reste cependant liée aux caractéristiques du dit cas : un projet collaboratif, unissant des industriels et des chercheurs d'une même région derrière un projet commun très innovant du domaine des technologies marines, et devant recruter des partenaires afin d'explorer un concept et de développer des connaissances spécifiques pour ce projet. Nombre de ces caractéristiques sont présentes dans les projets labellisés par les Pôles, tels que nous avons pu les voir par exemple sur les sites internet des SGP de la région PACA. Cependant, il pourra être bon de renforcer notre modèle en réalisant d'autres études de cas, à la fois sur d'autres Pôles (les trajectoires d'innovation sont elles les mêmes dans le domaine de l'électronique ? De la photonique ? De l'agro-alimentaire ?) et sur d'autres Régions.

Enfin, d'un point de vue plus théorique, cet article est un début d'exploration qualitative des pratiques sociales de conception. Nous avons montré ici en quoi la structure et la dynamique des collectifs a un impact sur l'activité de conception. Les concepts et leur expansion sont dépendants des connaissances, nous dit la théorie C-K (C est K dépendant). On constate ici que l'espace C est également en relation directe avec l'évolution des collectifs participant aux projets collaboratifs, et que, pour paraphraser B. Weil et A. Hatchuel, « **C est socialement dépendant** ».

Bibliographie

AHRWEILER P., DE JONG S., WINDRUM P. 2002, Evaluating Innovation Networks, *Innovation Networks Theory and Practice*, Ed. New Horizons in the Economics of Innovation.

AKRICH, M., CALLON, M. et LATOUR, B., 1988, A quoi tient le succès des innovations? 1 : L'art de l'intéressement, *Gérer et comprendre*, Annales des Mines, 11, pp.4-17.

JS. BROWN & P. DUGUID 1991, Organizational Learning and Communities of Practice : Towards a Unified View of Working, Learning and Innovation. *The Institute of Management Sciences* 1991

JS. BROWN & P. DUGUID 1998, Organizing Knowledge, *California Management Review* Vol 40, n°3, Spring 1998

BURT Ronald. S., 2004, Structural Holes and Good Ideas, *American Journal of Sociology*, Vol 110, N°2 : 349 – 399

CALLON et Alii 1999, Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination, *Réseau et Coordination*, Economica.

COHENDET 2005, On Knowing Communities, Draft Paper for the Conference “Advancing Knowledge and the Knowledge Economy” 10-11 January 2005 at the National Academies, Washington, D

HATCHUEL & WEIL 2003, A New Approach of Innovation Design : an Introduction to C-K Theory, ICED 2003, STOCKHOLM.

HATCHUEL, LEMASSON & WEIL 2006, *Les Processus d'Innovation*, éd. LAVOISIER

KÜPPERS G. 2002, Complexity, Self-Organisation and Innovation Networks : A New Theoretical Approach, *Innovation Networks Theory and Practice*, Ed. New Horizons in the Economics of Innovation.

LENFLE 2004, Peut-on gérer l'innovation par projet ?, *Faire de la Recherche en Management de Projet*, coord. GAREL, GIARD et MIDLER, éditions FNEGE, VUIBERT

I. NONAKA & N. KONO 1998, The Concept of Ba, *California Management Review* – vol 40

N°3 – 1998

OBSTFELD D. 2005, Social Networks, The Tertius Iungens Orientation, and involvement in Innovation, *Administration Science Quarterly*, 50, pp 100-130

QUINTAS P. 2002, Implications of the Division of Knowledge for Innovation in Networks, *Networks, Alliances and Partnerships in the Innovation Process*, p 135-162 - éd. Kluwer Academic Publishers

SÖDERLUND J. 2004, Building theories of project management : past research, questions for the future, *International Journal of Project Management*, Vol 22, p 183 – 191

STEINMUELLER W. Edward 2002, Collaborative Innovation : rationale, Indicators and Significance, *Networks, Alliances and Partnerships in the Innovation Process*, p 29-43 - éd. Kluwer Academic Publishers

B. UZZI 1997, Social Structure and Competition in Inter-firm Networks : The Paradox of Embeddedness, *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, n°1, p. 35-67

VAN DE VEN 1986, Central Problems in the Management of Innovation, *Management Science*, Vol. 32, N°5, pp 590-607

VON HIPPEL, E 1982, Get new products from customers , *Harvard Business Review*, p 117-122

WENGER E. 1998, *Communities of Practice : Learning, Meaning and Identity*, Cambridge University Press

Robert K. YIN 2002 *Case Study Research. Design and Methods*. Third Edition. Applied social research method series Volume 5. Sage Publications. California, 2002