

Enquête d'innovation au CNES : des ingénieurs, le spatial et la « Société »¹

« Les anthropologues {...} s'engagent dans une propédeutique du regard éloigné qui les conduit à porter sur le monde d'où ils proviennent un point de vue dégagé des illusions de l'immédiat. Il implique que les prémisses à partir desquelles nous, humains, formons nos jugements, concevons nos modes d'agrégation, stabilisons dans notre entourage des entités dotées de propriétés singulières, ces prémisses diffèrent largement selon les milieux où nous avons été socialisés et exigent en conséquence un énorme travail pour comprendre à quelles conditions elles pourraient être rendues compatibles ou servir à de nouvelles compositions sans que l'une d'entre elles soit indûment privilégiée. »² Philippe Descola, Apologie des sciences sociales, Discours prononcé à l'occasion de la remise de la Médaille d'or du CNRS le 19 décembre 2012 et remanié pour le site La vie des idées.fr

Conjuguant des identités de centre technique et d'agence, le CNES est depuis sa création le 19 décembre 1961, dans la continuité du Comité des Recherches Spatiales, un acteur clé des activités spatiales françaises et européennes, comme de la politique scientifique et technique d'un Etat qui s'est voulu entrepreneur. Dans les années 60, le « centre technique » apparaît comme l'outil de construction d'une compétence et d'une expertise tandis que « l'agence » représente un instrument rationnel articulant science et action publique dans une perspective d'innovation et de progrès matériel dégagé des lourdeurs bureaucratiques de l'administration et ouverte sur une régulation démocratique. Avec le temps et la multiplication des « agences » pour prendre en charge divers sujets de politiques publiques, ce modèle organisationnel a pris des allures de bureaucratie de second rang dans laquelle l'expertise technique s'est trouvée incorporée.³

Dans un secteur d'activité international traversé par des dynamiques contraires de coopération et de compétition, le CNES a inventé un positionnement original et des modes de relations avec les différents « mondes » dans lequel les activités spatiales se sont développées : la recherche scientifique, l'industrie, la défense. Dans un entretien⁴ avec André Lebeau, le Général Robert Aubinière premier dirigeant du CNES rappelle ainsi la part des relations avec les Américains dans les choix fondateurs : « Pour la politique industrielle du CNES, {...} nous pensions que notre rôle était d'enseigner à l'industrie...Les Américains ne voulaient pas de lien avec l'industrie. La NASA acceptait de traiter avec le CNES mais n'acceptait pas de traiter avec les industriels...les rapports avec les Américains étaient extrêmement mauvais parce que le général de Gaulle voulait sa force de dissuasion et que les Américains ne voulaient pas...la crainte des Américains était que le CNES serve de moyen pour aider la force de dissuasion...Le fait que le CNES était un organisme civil et un organisme d'Etat plaisait à la NASA »⁵. Pour la politique scientifique, c'est surtout l'expérience antérieure du CEA qui a incité les dirigeants à éviter de doter l'organisme de laboratoire propre, choix que n'ont fait ni l'IFREMER, ni l'ESRO.

Les dirigeants nommés par le gouvernement font partie des acteurs de la politique publique. Le personnel aujourd'hui composé majoritairement d'ingénieurs et de cadres était, si l'on en croit le

¹ Les réflexions développées ici sont nourries des conversations pluriquotidiennes avec Michel Avignon, expert senior à la direction du centre technique de Toulouse.

² Philippe Descola, Apologie des sciences sociales, Discours prononcé à l'occasion de la remise de la Médaille d'or du CNRS le 19 décembre 2012 et remanié pour le site La vie des idées.fr.

³ Benamouzig Daniel, "Administrer un monde incertain : les nouvelles bureaucraties techniques. Le cas des agences sanitaires", *Sociologie du Travail*, Novembre 2005, vol. 47, n° 3, pp. 301-322.

⁴ Aubinière, Robert et Lebeau André, Le général Robert Aubinière, Propos d'un des pères de la conquête spatiale française, L'harmattan, Paris, 2008. p 120 puis 125-127

⁵ Aubinière, Robert et Lebeau André, Op. cit.p120

général Aubinière, de composition plus hétérogène au début de l'organisme « *on a toujours cherché à avoir des gens de toutes origines et je crois que ça c'est très important pour l'esprit du CNES ; c'est ce qui a donné, à mon avis une grande part de l'originalité du CNES* »⁶ à l'origine. Des personnalités s'y sont distinguées et ont participé à l'histoire technoscientifique du pays notamment dans les domaines de la géodésie spatiale et de l'océanographie spatiale.

Cf. témoignage de Jean Saint-Etienne sur le site www.nospremièresannées.com « *De fait tout va très vite. Nouveau-né, le CNES doit rapidement préciser son positionnement par rapport au paysage préexistant. D'abord, face aux milieux scientifiques, le CNES affirme d'emblée qu'il n'exercera pas d'activités de recherche intra muros, contrairement à la pratique de la NASA, mais il établit une relation systématique avec les laboratoires de recherche intéressés aux sciences spatiales.*

En matière industrielle, le CNES ne suit pas le modèle du CEA - qui compte à l'époque près de 30 000 agents ! - il exclut de pratiquer des fabrications en son sein sauf exceptions. Ainsi le CNES joue le rôle de maître de programme, mais il confie à l'industrie la réalisation des stations de poursuite, télémesure et télécommande. Il approvisionne les chambres d'essai à l'ambiance spatiale, mais il en confie la mise en œuvre à une société spécialisée. Une exception importante à cette politique concerne les satellites eux-mêmes : le CNES joue le rôle de maître d'œuvre des premiers satellites, réalisant lui-même des sous-systèmes et des équipements embarqués. S'agissant d'une spécialité entièrement nouvelle, on juge en effet que le CNES doit l'acquérir par lui-même avant d'être en mesure de la déléguer. Face à d'autres organismes d'état, comme le CNET, l'ONERA et la DMA, qui ont quelques prétentions à l'activité spatiale, les frontières s'établissent peu à peu, grâce à la forte personnalité du directeur général du CNES, le général Aubinière. Face aux organismes spatiaux européens créés à la même époque, l'ESRO pour les satellites et l'ELDO pour les lanceurs, aucune rivalité ne se dessine encore devant l'immense champ à défricher. »

A Toulouse comme à Kourou⁷, l'organisme contribue à l'identité territoriale locale et au façonnage d'un milieu, d'une économie. Ces choix d'implantation articulant stratégie d'aménagement du territoire et critères techniques ont engendré des histoires de vie tissant entre les acteurs des liens étroits qui ont soutenu la production scientifique, technique mais évoquent un peu aussi l'entre-soi des corporations.

Les crises traversées par l'organisme à propos de l'orientation des activités ou de leur financement signalent la variété des logiques qui traversent l'univers pratique d'un secteur porteur de contraintes *techniques* et *matérielles* très spécifiques (l'arrachement à la gravitation, l'hostilité des radiations, l'alternance d'extrêmes de chaleur et de froid...) mais dont le développement dépend d'autres espaces sociaux (la science, la défense, les télécoms et tous les espaces d'usage des données de l'observation de la terre). Les tensions et les démissions qui ont accompagné ces crises (du départ de chefs de service de la génération des pionniers 1969, jusqu'à la démission d'Alain Bensoussan en 2003 en passant par les départs de Gérard Brachet en 1978 ou André Lebeau et Jean-Daniel Levi en 1996) ont été relatées par la presse, rendant public les différences de perspectives, les arguments et les choix des gouvernements successifs en matière d'activités spatiales.

En 2007, l'innovation est devenue l'objet d'un travail collectif au CNES dans la continuité d'une attention des responsables de la communication interne aux doutes exprimés en interne sur l'existence d'une stratégie, alors même qu'un premier contrat pluri-annuel objectif-moyens venait d'être signé avec l'Etat. D'abord porté marginalement par un groupe informel, mais avec l'assentiment des dirigeants et le parrainage du DRH⁸, le travail a donné naissance à un programme de recherche de sciences sociales, à des partenariats avec des laboratoires de recherche, puis à une forme d'institutionnalisation avec la mise en place d'une gamme de dispositifs de contrôle et de régulation. Six ans après, l'innovation semble « être le nom » de réflexions et initiatives multiples qu'il a semblé opportun de tenter de démêler ici. Ce texte, plutôt descriptif, examine la construction d'une démarche d'entreprise suscitée par un « trouble » des managers.

⁶ Aubinière, Robert et Lebeau André, Op. cit.p113

⁷ Redfield Peter, Space in the Tropics, From Convicts to Rockets in French Guiana, UCPRESS, 2000

⁸ Au CNES, le DRH a la responsabilité des ressources humaines, des relations sociales, et de la communication interne.

En préambule, il me semble nécessaire d'explicitier comment j'ai mené cette réflexion. La relation prolongée avec le CNES tient à des réseaux de connaissances professionnelles autant qu'à des liens d'amitié et au type de confiance qui s'établit rapidement lors d'une rencontre entre des personnes partageant des références culturelles communes. On se comprend à demi-mot et c'est un atout autant qu'un piège. En tant que consultante embarquée dans cette histoire humaine et intellectuelle, ma posture est inhabituelle. Les cadres usuels de collaboration confinent généralement le consultant dans des missions temporaires, sur des objets cernés pour lesquels un appui est requis soit en méthode soit en force de travail. Cette intermittence « obligée » du consulting nourrit abondamment les caricatures. Il est plus rare qu'il soit sollicité dans des situations où les problématiques sont à construire et les sujets à défricher. Ces situations sont inconfortables et exigeantes pour ceux qui s'y engagent. Elles exigent l'approvisionnement réciproque des domaines d'expertises, l'effort d'apprentissage d'un langage qui est surtout une autre manière de saisir le monde, la construction de la confiance. Cela prend du temps et nécessitent des coopérations entre « ceux du dedans et ceux du dehors » qui soient simultanément inclusives et ouvertes afin que l'accès à l'intimité du monde de l'autre n'efface pas la part d'étrangeté qui stimule la curiosité. Plusieurs acteurs du CNES ont su construire le cadre d'une telle coopération qu'ils en soient remerciés.

Innovation comme démarche collective interne du CNES

Le récit analytique qui suit se nourrit des notes et textes produits au fil de l'eau. Lorsque le travail a commencé, aucun des acteurs impliqués n'avait idée de ce que nous entreprenions. Il faut donc se garder de voir dans ce récit la démonstration d'une méthode à reproduire. Il s'agit plutôt d'essayer de retrouver les faits dont on peut dire *a posteriori* qu'ils ont fait événements, les rencontres humaines ou conceptuelles qui ont engendré des bifurcations. L'écriture est ici une ressource pour se réappropriier l'expérience traversée. « *Celui qui voyage d'après un plan a devant lui une représentation exhaustive du territoire qui sous la forme d'une carte, lui permet de planifier son trajet. Dans ce cas, le voyage n'est rien d'autre qu'une explication du plan. ... Dans le cas du trajet {...} on s'engage en (re)construisant l'itinéraire au fur et à mesure de sa progression. On peut dire que le voyageur n'aura véritablement trouvé son chemin que lorsqu'il sera arrivé à destination.* »⁹

La sélection et la hiérarchie des faits sont bien évidemment guidées par les questions qui taraudent aujourd'hui et que l'écriture aide à expliciter. Mais il n'y a là rien de bien original puisque « *l'histoire n'existe que par rapport aux questions que nous lui posons. Matériellement l'histoire s'écrit avec des faits ; formellement, avec une problématique et des concepts.* »¹⁰.

Ces questions portent à la fois sur la dynamique qui a transformé quelques ingénieurs du CNES en « enquêteurs » et sur le cheminement qui les a conduit à revisiter les processus de conception-leurs modalités réelles, leur efficacité et leurs limites- ; puis à réfléchir sur l'insertion des activités spatiales dans l'activité socio-économique et à analyser ce qu'elles transforment pour les hommes. En quel sens ces activités sont-elles « utiles » ? A travers quels processus ? Et en conséquence quelles missions et responsabilités incombent au « spatial public » ?

A1. L'innovation comme production d'un débat collectif sur la stratégie

⁹ Cf. Tim Ingold, *Brève histoire des lignes*, 2011.

¹⁰ Paul Veyne, *Leçon inaugurale de la chaire d'histoire de Rome*, faite le 5 mars 1976 au Collège de France.

La communication interne face au doute des managers : Faire comprendre la stratégie par le truchement du débat (*février 2006*)

En 2006, la « demande initiale » — comme cela se dit en jargon de consultant — n'est pas un appel d'offre formalisé mais une demande de « coup de main gratuit pour un ami d'ami ». Le responsable de la communication interne d'un organisme public souhaite mettre en place un baromètre de communication interne parce qu'il a observé lors d'entretiens informels que des managers en charge d'équipes comprenant une centaine de personnes exprimaient des doutes sur l'existence d'une stratégie alors même qu'après une crise qui pouvait remettre en cause l'existence même de l'organisme, un contrat objectifs-moyens de cinq ans venait d'être signé avec l'Etat. Le premier trouble est né là, face à cette formulation initiale d'un problème. Pourquoi mesurer l'incompréhension de la stratégie alors que les signaux faibles tirés des entretiens informels manifestaient de manière suffisamment nette l'importance de la situation ? Autant mesurer la vitesse d'une voiture à l'arrêt.

L'analyse de la situation par le responsable de la communication interne confirme cette intuition initiale. Après la crise managériale, technique et budgétaire de 2002 (indices patents : crise de confiance interne, démissions volontaires ou demandées des dirigeants, échec du vol 517 d'Ariane, chute du marché des télécoms et des satellites et, enfin, trou de 35 M d'euros dans le budget), le nouveau Président, Yannick d'Escatha, missionné par l'Etat restructure l'organisation. Il transforme un râteau de sous-directeurs (« parce que dans une bureaucratie, la promotion hiérarchique est la seule façon de reconnaître les compétences de quelqu'un »¹¹) en système croisant, à la manière classique des entreprises, une logique de management et une logique d'expertise.

Sous le titre « Le Cnes va sortir de la crise » extrait de *La Dépêche* . Toulouse 19/06/2003

Le Nouveau président Yannick d'Escatha s'est dit confiant : "2002 a été une année horrible avec un trou de 35M d'euros. Il nous faut rembourser les différents ministères de tutelle et les exercices budgétaires 2003, 2004 et 2005 en seront très affectés", souligne encore le nouveau patron du Cnes bien décidé à encadrer strictement l'organisation des différents établissements dont Toulouse, tout en maintenant une stratégie de développement en parfaite harmonie avec l'Agence spatiale européenne, seule habilitée à signer les contrats avec les industriels. Finis les doublons: dans le nouveau partage des tâches, le Cnes a un rôle d'assistant et de maître d'ouvrage, pour ne pas dire d'architecte.

« Pour les managers du CNES, la stratégie c'est une planification avec des grands projets comme la conquête de la lune, Hermès, un truc structurant qui dure longtemps et donne de l'autonomie pour le quotidien! »¹²: ce tableau dressé par le responsable de la communication interne évoque quelques similitudes avec des situations rencontrées dans les années 90 — notamment l'évocation de risques de perte d'expertise et de dérive des coûts par les personnels du Ministère de l'équipement après l'attribution d'une partie de la responsabilité des services centraux aux départements, ou bien encore l'évocation nostalgique du passé par un amiral notant à l'intention des responsables RH de la Direction Générale de l'Armement qu'« Il faut bien comprendre que pour fidéliser les jeunes aujourd'hui on n'a pas de truc aussi motivant... Nous on s'est bien amusé avec nos porte-avions, c'était de beaux projets ! ». Pour le responsable de la communication interne, la demande simultanée de cadre et d'autonomie reflétait parfaitement le diagnostic établi par le sociologue Bernard Galambaud dans les années 86-87 : « Le CNES, c'est une armée d'objecteurs de conscience. Vous imaginez, 2500 personnes avec la culture de la discipline militaire mais chacun agissant selon sa conscience ». Cela se comprenait parfaitement par l'histoire même des activités spatiales d'une part et de l'autre par l'organisme inventé dans l'après guerre par des militaires et des ingénieurs à la fois « visionnaires », « grand serviteurs de l'Etat » et en situation de « pionniers » ayant tout à

¹¹ Entretien avec Jean-Luc Cardinal Responsable de la communication interne du CNES. Printemps 2006

¹² idem

inventer. La formule ambivalente et fourre-tout de « non compréhension de la stratégie » masquait sans aucun doute des désaccords sur les orientations proposées par les dirigeants.

Après six mois d'itération et une consultation, Pierre Ulrich, le DRH membre du comité exécutif, qui supervise la communication interne, obtient l'accord du Président non plus sur une proposition de baromètre mais sur un débat de la « stratégie ». Deux arguments soutiennent l'intention. En premier lieu, l'idée que la performance de l'organisme reposera sur la stratégie « réelle » qu'il donnera à voir ; or, celle-ci repose autant sur les orientations énoncées par les dirigeants que sur les microdécisions de management du travail quotidien. En second, le meilleur moyen de se mettre d'accord, c'est de privilégier l'écoute et le débat collectif. Le rituel naissant de la réunion annuelle des managers offre l'écrin favorable pour donner toute sa place à l'intelligence collective.

La condensation du discours stratégique en trois grands thèmes : Europe/Client/Compétences (oct-nov. 2006)

Trois thèmes « l'Europe, les clients, les compétences » sont choisis par le comité exécutif pour reformuler l'essentiel de la stratégie. Je m'associe deux autres consultants pour préparer le débat tambour battant entre mi-septembre et fin novembre, date des rencontres. La construction du problème est cadrée par des grilles « SWOT » pour strength, weak, opportunity and threat «*parce que les ingénieurs connaissent bien ce type de matrice !*»¹³. Six groupes d'une dizaine de managers sont constitués par les dirigeants. Nous animons trois ou quatre rencontres par groupe, une rencontre croisée entre les deux groupes ayant travaillé sur un même thème, puis une séance de présentation globale des travaux. Au début, chacun demande ce que l'on attend de lui, pourquoi et comment il a été choisi, à quoi tout cela va servir. Sans bien savoir ce que cela pourra produire, je défends un processus ouvert, une dynamique collective qui légitimera la forme du débat et ce qu'il pourra produire : 60 managers désignés en fonction des thèmes à traiter, par leurs patrons, sous-directeurs ou directeurs membre du comité exécutif, pour préparer un débat collectif à 200 sur la stratégie. Le DRH et le directeur de la stratégie, parrains de l'opération, présentent la démarche aux personnes sélectionnées et énoncent l'intérêt des dirigeants pour une confrontation d'idées qui permettra de transformer le contrat en « orientations pour l'action ». Le jour J. Les managers des trois centres techniques, Direction des systèmes orbitaux, Direction des lanceurs, Centre spatial Guyanais et du siège sont rassemblés par groupe de dix en vingt tables rondes. Les « préparateurs » sont disséminés dans les tables, ils assument un rôle de passeur et répondent aux questions de leurs collègues sur les objectifs ou le processus de débat. La table des membres du comité exécutif est au milieu des autres. Thème après thème, les « préparateurs » présentent leurs travaux et lancent leurs questions à leurs collègues. Après un temps d'échange à l'échelle des tables, le débat s'engage à 200. Ce format de débat est inhabituel¹⁴ au CNES. Un consultant anime la discussion qui saute d'une table à l'autre. J'observe. Les différences de point de vue s'expriment. A leur table, les membres du comité exécutif cherchent leur place dans ce mode d'interaction. Lorsqu'ils s'expriment, c'est en leur nom, en fonction de leur responsabilité propre, pas en tant que « dirigeants du CNES » et des différences d'analyse sont repérables. Avec le responsable de la communication, nous avons sous-estimé leur inconfort.

Les débats sont enregistrés. Je note dans mon carnet :

Plusieurs intervenants demandent aux dirigeants de mieux vendre le CNES aux « politiques », de le défendre dans les instances européennes. Au nom de la compétence et de l'expérience acquises, du fait de l'antériorité du CNES. L'Europe est perçue comme une entité globale, une menace. L'Europe, monstre complexe et

¹³ Entretien avec Jean-Luc Cardinal, responsable de la communication interne, septembre 2006

¹⁴ Ce format de débat interne a connu une certaine vogue dans les entreprises sous la double influence du modèle américain des animations en grand groupe et des dispositifs de débats publics.

incompréhensible. On ne sait pas comment ça marche. Le « retour géographique », une aberration qui entrave l'attribution des projets en fonction de la vraie compétence. C'est au détriment du contribuable car les dérives budgétaires sont nombreuses. Faiblesse de la culture et/ou du raisonnement stratégique ?

Le soir, le Président répond aux questions soulevées et formule son analyse : « Nous serons légitimes parmi les acteurs du spatial en Europe non pas si nous revendiquons notre antériorité mais si nous faisons la preuve de notre compétence en utilisant notre expérience pour défricher les sujets ; nous devons être des premiers de cordée, ouvrir des voies fécondes. C'est une démarche collective, européenne, mais pour laquelle notre expérience nous oblige. » Le thème de l'innovation circule. Le Président suggère de revisiter l'approche de l'innovation et de ne pas cantonner l'innovation à la technique pour s'intéresser aussi à ce qui se passe du côté des services.

Dans les mois qui suivent, avec le responsable de la communication interne nous soumettons au DRH l'idée d'un travail sur ce thème associant managers et experts. Car on ne peut pas parler de stratégie sans rentrer dans le cœur des métiers avec ceux qui en ont la compétence. La notion d'« enquête » n'est pas encore formulée dans notre esprit même si c'est cela qui se dessine. A cette étape, la communication interne cherche à prolonger la dynamique positive amorcée à l'automne 2006 par le débat.

L'articulation : Europe/ Innovation (sept 2007- mai 2008)

La démarche cale pendant quelques mois faute d'acteurs pour la porter : deux directeurs de centre technique sont en fin de mandat, le responsable de la communication interne s'absente pour une intervention chirurgicale. Comme souvent, il faut savoir attendre et s'armer de patience.

A l'automne, le Président retient l'idée de structurer les prochaines rencontres managériales autour de deux axes, « l'Europe » parce que les craintes exprimées trahissent beaucoup de méconnaissance ; et l'innovation. Le Président suggère de revisiter l'histoire du CNES. Il recommande de conduire ce travail avec Michel Avignon, ancien sous-directeur aux Systèmes orbitaux devenu expert senior « politique technique » car il a connu tout cela et que son expérience sera précieuse pour comprendre comment le CNES a su innover durant les cinquante premières années de son histoire, et quels en ont été les ressorts.

La première rencontre, une fin de journée de septembre dans son bureau de sous-directeur en transition, sous le coup d'un changement de statut, ne laisse pas deviner que cet ingénieur deviendra le porteur intellectuel de la réflexion sur l'innovation. La demande l'agace ; elle ressemble à une opération téléguidée, à un os à ronger en lot de consolation dans une culture de bureaucratie technique française qui valorise les hommes en fonction de leur statut hiérarchique ; il m'envoie balader gentiment mais sans ménagement : « *l'innovation, ce n'est pas un sujet. Et l'histoire du CNES c'est bien large ... je veux bien travailler sur ce que je connais, c'est-à-dire l'histoire des systèmes orbitaux. Pour les lanceurs ou les télécommunications... débrouillez-vous, trouvez des gens qui travaillent dans ces domaines.* » Son accueil abrupt éveille la curiosité. Elle oblige à dépasser la tentation de l'évidence, de l'air du temps. Après coup, une des responsables locales de la communication interne éclairera le contexte : les incompréhensions locales de la réorganisation, le flou sur le rôle des experts au regard de celui des managers, les inquiétudes sur le contenu de la nouvelle mission. Au retour à Paris, mes interlocuteurs RH et communication interne s'amusent de ce qu'ils nomment une réaction typiquement « toulousaine », m'indiquant par là l'existence de « tribus » distinctes et relativement clivées au sein du CNES. De nouveaux interlocuteurs sont identifiés pour travailler sur les lanceurs et les télécoms. J'explique à chacun le projet à l'occasion de contacts bilatéraux. L'interrogation sur ce que l'on désigne par innovation domine. Contrairement à la thématique « Europe » qui est prise en charge par un groupe transverse, l'innovation est, dans un premier temps, une affaire de personnes qui répondent à une commande du Président. Quelques visio-conférences réunissent les principaux intervenants et les directeurs des centres techniques les plus concernés pour structurer le schéma de la journée et partager les grandes lignes des contenus

envisagés. Chacun propose sa lecture de ce qui « fait innovation ». J'assiste et j'interviens dans un rôle de « communicante » ; je questionne jusqu'à comprendre et propose des mises en formes des supports. Mon ignorance est utile puisque les managers ne sont pas nécessairement des experts des sujets qui seront présentés et dont je découvre l'ampleur et la complexité.

En mai 2008, le programme des rencontres managériales qui rassemblent experts et managers est trop lourd. Le thème « Europe » est évoqué le premier soir. Le lendemain, la journée « innovation » est longue proposant successivement des interventions des trois directeurs de centre technique et « une revue » de l'innovation dans les lanceurs, les systèmes orbitaux et les télécommunications ainsi qu'une présentation du processus de sélection des idées d'études amont.

La référence à un ouvrage de l'Ecole des Mines¹⁵ mobilisée par Michel Eymard Directeur de la Direction des Lanceurs, introduit une notion de relativité. L'innovation n'existe pas en soi, elle est relative à une appréciation. Pour les ingénieurs le risque est de se baser sur leur propre appréciation alors que l'enjeu est de « créer de la valeur pour une communauté » autre que celle des ingénieurs du spatial. Cette approche déstabilise d'emblée des ingénieurs friands d'innovation technique par métiers comme par goût. Elle suscite une discussion sur les enjeux d'innovation technique et sur les rôles respectifs des industriels et du CNES.

Un autre directeur insistera sur la difficulté d'innover dans un secteur comme le spatial qui a une forte aversion aux risques : « *Il est probable que nous ayons tendance à freiner l'innovation. On a la responsabilité de tout verrouiller parce que l'on sait qu'un lancement est à la fois une opération délicate, visible et très suivie ; un échec entraîne avec la perte des satellites à la fois un coût considérable, l'anéantissement de nombreux mois de travail et une prise de retard dans toutes les activités qui comptent sur la mise en opération du satellite* ». Le CNES doit donc s'assurer à travers ses processus qu'il sait apprendre de son expérience et en tirer de nouvelles marges de manœuvre.

Les analyses de l'innovation diffèrent selon les domaines concernés. En observation de la terre, l'exemple de la météo et de l'instrument lasi soulignent l'importance de la continuité des travaux scientifiques et techniques ainsi que le rôle de la rencontre due au hasard entre un expert d'une technique instrumentale spatiale et un expert de la communauté des météorologues, suivie de plusieurs années de coopération. Pour les lanceurs, l'intervenant insiste sur la permanence des concepts de base et sur une pratique d'innovation continue dans laquelle les contraintes économiques et écologiques (pour la qualité des ergols notamment) tirent l'innovation technologique. L'amélioration des performances est guidée par les attentes des clients et par les fondamentaux du spatial : servir au mieux la charge utile, protéger l'instrument des secousses du décollage, placer le satellite sur orbite. Dans les télécommunications, la rapidité des cycles d'innovation technologiques, les jeux concurrentiels mondiaux entre les opérateurs ainsi que les évolutions réglementaires cadrent l'activité des ingénieurs du spatial. L'intervenant défend les enjeux d'une intervention publique dans un secteur économique européen qui n'a pas la taille critique contrairement à ses concurrents nord-américains ou asiatiques. Enfin, le directeur du centre guyanais illustre les apports pour les citoyens à partir de l'exemple de la télé-médecine en Guyane. Une synthèse thématique rédigée à partir des enregistrements conserve la teneur d'échanges qui révèlent la prédominance d'un désir de traduire l'innovation dans l'action « ordinaire » du CNES. Comment faire de l'innovation ? Quelles sont les faiblesses du CNES ? Quels sont les axes de progrès potentiels ? Comment évaluer l'innovation ?

Quelques questions notamment à propos de la politique à l'égard des filiales manifestent la difficulté de certains participants à apprécier leur marge de manœuvre : « on n'a plus droit d'avoir des filiales, on limite nos participations à des colloques qui sont pourtant des opportunités de rencontres... ». Le Président nuance : « Ce n'est pas notre vocation de rester trop longtemps actionnaire d'une filiale, à un moment nous devons nous désengager, elles doivent trouver leur autonomie. Cela ne veut pas dire que nous n'ayons pas parfois à susciter des créations... » Le Président incite également à l'adoption d'une posture de chercheur sans se substituer aux

¹⁵ Lemasson, Weil, Hatchuel, 2006.

chercheurs mais pour développer une capacité d'anticipation et de dialogue. Dans cette perspective, il réaffirme l'intérêt des participations aux colloques lorsqu'elles sont gérées au niveau des équipes, avec le manager, pour un bénéfice collectif et pas seulement pour une carrière individuelle.

L'ensemble dense et documenté rompt avec le style des rencontres précédentes. Les participants passent une grande partie de la journée à écouter les exposés de leurs collègues. L'évaluation montre après coup une insatisfaction dans laquelle il est difficile de discerner la part de compétition entre les personnes. En effet, là où les rencontres précédentes avaient privilégié une expression transverse et large sans tenir compte de l'expertise des acteurs sur les sujets évoqués, ce dispositif place sur le devant de la scène un nombre limité d'experts. En effet, outre Michel Avignon choisi par le Président, les orateurs sont soit des experts reconnus du domaine, Jean-Marc Astorg pour les lanceurs, Christophe Allemand pour les télécommunications, ou les directeurs eux-mêmes, Michel Eymard, Marc Pircher et Joël Barre. Quelques participants évoqueront une parole confisquée alors qu'ils auraient eu eux aussi des choses à dire. Enfin, la densité et la longueur des exposés ont raccourci le temps des échanges.

D'autres critiques portent sur l'objet même des rencontres. Les acteurs des fonctions support se sentent marginalisés par les thématiques abordées lors de cette journée, qualifiée par certains de « trop technique ! ». Certains rappellent que le management doit être l'objet des rencontres managériales et qu'à tout le moins, l'innovation managériale et organisationnelle auraient aussi dû être abordées. La qualité d'écoute donne pourtant à penser que les exposés ont passionné. Pourquoi cette grogne ? L'enquête sur les sujets présentés a mobilisé toute la préparation, l'ethos collectif et le nouveau modèle de management sont passés à la trappe.

En clôture de la journée, le Président manifeste le plaisir qu'il a eu à apprendre en écoutant les différents exposés. Il demande aux Directeurs de constituer une équipe pour poursuivre afin de faire de l'innovation le thème d'un projet d'entreprise. Le questionnement est orienté vers l'action : « *il s'agit de comprendre nos forces et nos faiblesses, de voir comment nous pouvons faire du neuf et du fécond. Cela passe par un benchmark auprès d'autres entreprises, organismes...le CNES n'est pas le premier à se poser la question. Il faudra ensuite en faire un projet collectif pour que cela nourrisse nos manières de travailler* ». On pourrait s'étonner de l'attention conférée dans ce texte à l'assentiment du Président. Elle traduit la vigilance des responsables de la communication interne puis de la DRH à la construction d'une légitimité pour une initiative qui parce qu'elle était nécessairement transverse ne relevait pas du strict espace de responsabilité de l'un ou l'autre des dirigeants. Dès les premiers groupes constitués en 2006, les participants ont signalé la nécessité de pouvoir défendre vis à vis de leur manager le temps consacré à ces travaux. La reconnaissance par le Président devant l'assemblée des managers et des experts vaut ici commande et autorisation à poursuivre la réflexion engagée dans un statut que l'on pourrait définir comme officiellement « hors cadre ». Par ailleurs, on remarquera que suivant l'ordre des pouvoirs, le Président clôt les débats, se plaçant ainsi en arbitre et non en porteur d'un point de vue discutable.

A2. L'enquête du groupe de travail innovation « GTI » (Sept 2008- Janvier 2012)

Un groupe transverse et informel (2008-2012)

L'animation du travail par la communication interne sous le parrainage de la DRH et de deux directeurs de centre technique oriente d'emblée la démarche innovation vers la transversalité.

Un premier noyau d'acteurs se met en place entre mai et décembre 2008. De nouveaux acteurs apparaissent tandis que d'autres passent à d'autres fonctions. Le responsable de la communication changeant de poste, c'est la responsable d'une toute nouvelle fonction d'animation managériale qui prend le relais de l'animation avec l'une des personnes en charge de la communication interne au centre de Toulouse. Dans la continuité des rencontres managériales, trois ingénieurs sont désignés par les directeurs des centres techniques. Seul Michel Avignon Expert senior responsable de la

politique technique du Centre de Toulouse est impliqué depuis l'origine. Claude Fratter responsable du centre d'ingénierie concourante des systèmes orbitaux et Michel Pons responsable de la préparation du futur à la direction des lanceurs vont devoir s'approprier la démarche. Ce dispositif n'a pas de précédent au CNES, où les groupes de travail sont généralement constitués par des experts pour trouver des solutions à un problème et produire rapidement des réponses pertinentes et opérationnelles. La composition du groupe innovation et sa mission « très ouverte » surprennent. Le rôle du consultant dans cette histoire surprend également quand il n'agace pas des acteurs évoluant dans un monde où la compétence technique et l'appartenance institutionnelle constituent les critères dominants de légitimité. Par ailleurs, la consultante occupe la place paradoxale de mémoire de la démarche. C'est donc tout naturellement que Michel Avignon prend le leadership du groupe pour présenter l'intérêt pour le CNES d'une démarche de travail ouverte se régénérant par des échanges avec des acteurs externes, adoptant un point de vue de Sirius pour analyser les processus internes.

Progressivement, au fil de rencontres régulières entre septembre 2008 et janvier 2012, six à dix par an, un mode de travail s'invente alternant séances de présentation des pratiques, rencontres avec des interlocuteurs externes, réflexions et co-écritures de textes, débats sur des lectures communes puis mise en place de recherches avec des laboratoires de gestion et de sociologie. La consultante assume un double rôle de contributeur à l'exploration et de secrétariat des travaux du groupe.

De réunion en réunion, le groupe s'étoffe alternant réflexion collective et rencontres avec des responsables de la recherche ou de l'innovation en entreprise, des chercheurs. De nouveaux membres sont recrutés sur la base de la cooptation ou dans le cadre de la mise en place d'une recherche. D'interviewés occasionnels certains deviendront des membres actifs de la démarche tandis que d'autres n'y participeront que fugitivement ou de loin en loin. En janvier 2012, une réunion longue sur deux jours permet un passage en revue des différentes initiatives conduites sous l'enseigne de la démarche innovation. L'animation par la communication interne a laissé place à un trinôme associant Michel Avignon, Michel Delanoue responsable carrières et compétences et la consultante sous le parrainage du DRH. Plusieurs ingénieurs du CNES, dont Claude Fratter et Michel Pons sont impliqués dans le pilotage de projets de recherches concernant leurs activités ou dans le suivi des deux thèses qui sont alors en cours. Le portage global du fil rouge autour du DRH ne sera pourtant l'affaire que d'un noyau réduit à deux ou trois personnes.

Il ne faudrait cependant pas construire une vision irénique du travail « transversal et informel » du Groupe de travail Innovation. Si certains acteurs ont pu trouver là un espace de liberté, une respiration par rapport à leurs activités habituelles cela n'a empêché ni les tensions, ni les jeux de pouvoirs. Outre les problèmes de disponibilité régulièrement évoqués par certains participants du fait que le temps consacré à « l'innovation » relevait d'un engagement volontaire et entrainé en conflit avec les missions officielles pour lesquelles chacun était évalué, la construction du programme de travail a plutôt conduit à éviter les désaccords plus qu'à les exprimer pour les dépasser. La thématique de la créativité en est un exemple. Sorte de serpent de mer échappant aux échanges rationnels, elle apparaît dès 2008 en tant que « méthode » favorisant l'innovation à l'occasion d'un exposé sur différentes méthodes de résolution de problèmes. Au sein du groupe de travail deux courants de pensée s'esquissent sans se formaliser, l'un saisissant la thématique de l'innovation comme cadre pour ouvrir une réflexion sur *les finalités* de l'activité des ingénieurs du CNES, les autres s'intéressant plutôt à *des modalités susceptibles de renouveler la production* sans nécessairement en questionner *les finalités*. Les membres du groupe, ni moi-même, n'avons su trouver les mots pour instruire la question, en faire un réel objet d'enquête. L'acteur porteur de cette proposition s'est exclu du groupe (GTI). L'idée de « méthodes de créativité » susceptibles de régénérer les capacités de conceptions des équipes d'ingénieurs reste très présente. Elle a été portée soit par des chefs de projets évoquant le besoin de renouveler les méthodes de travail collectives (penser « out of the box ») soit par des salariés formulant le souhait d'être formé à des « techniques » sur le même modèle que celles proposées aux salariés du CNES pour « la prise de

décision ». Les chercheurs du CGS ont insisté sur les limites d'un cadrage de l'innovation par une approche en termes de « méthode de créativité », car ces méthodes utiles pour la résolution de problèmes ne permettent pas un pilotage systématique d'une conception confrontée à la difficulté de réinventer ses concepts et de produire de nouvelles connaissances. En 2013, Michel Delanoue présente dans un programme de développement « d'une culture de l'innovation » une série d'action ayant pour objectif de « stimuler la réflexion collective, la transversalité, la créativité et l'intrapreneuriat ».

Des rencontres qui ont influencé la réflexion

La liste des personnes extérieures qui ont nourri la réflexion interne, s'est enrichie au fil des rencontres. Les tout premiers noms ont surgi de discussions informelles lors d'un colloque à Cerisy consacré à « l'Economie de la connaissance et les territoires ». Thierry Weil, Professeur à l'école des Mines fournit un panel de « témoins » choisis parmi les orateurs de son séminaire, Recherche Technologie Innovation : Vincent Chapel dont la thèse chez SEB est l'inspiratrice de la théorie C/K à l'Ecole des Mines; Frédéric Touvard, explorant les valorisations de la pile à combustible au sein d'Axane la filiale d'Air Liquide ; Vincent Sincholles et Philippe Valery, Directeur du département Stratégie du centre de recherche du Groupe Thalès; Marko Hermann, Directeur de la recherche chez Thalès, et Thierry Bonhomme, Directeur de la recherche chez France télécom. Christophe Midler, professeur et directeur du Centre de recherche en Gestion de l'Ecole Polytechnique est à l'origine du stage au CNES de deux étudiants du master commun X-HEC Projet Innovation Conception ; le suisse Alain Kaufmann, Professeur directeur de l'Institut Interface à l'EPFL, oriente vers le séminaire à l'EHESS des chercheurs Francis Chateauraynaud, du Groupe de sociologie réflexive et pragmatique, et Jean-Michel Fourniau, de l'IRSTEA, qui deviendront des partenaires du programme de recherche. Avec Sophie Pène, Professeur en information communication à Paris 5, les réflexions portent sur les apports du web, du design et des fonctions que pourraient remplir la communication interne et le portail collaboratif naissant.

Toutes ces rencontres ont contribué à un titre ou un autre au cadrage actuel de l'innovation au CNES. Certaines ont certainement été plus marquantes.

Vincent Chapel, créateur d'Archilab, bureau de conseil en « dynamique d'innovation », se définit comme n'étant ni observateur, ni chercheur mais comme un acteur impliqué de l'innovation s'engageant en prenant des risques dans des entreprises en difficulté. Il a en premier lieu questionné la pertinence même d'une réflexion sur l'innovation. Il a cherché à comprendre à quels besoins elle répondait pour l'organisme. Ses travaux sur les entreprises l'avaient en effet conduit à constater que le besoin d'innovation était en relation avec un choix stratégique structurant : une évolution de positionnement ou une transformation nécessaire de l'activité en réponse à une menace, à une question de survie. Il lui paraissait nécessaire de résister à l'effet de mode à l'égard d'une problématique qui était encore peu présente dans les années 93/94, date à laquelle il avait commencé ses travaux dans l'entreprise SEB, qui avait abouti à sa thèse avec Armand Hatchuel à l'Ecole des Mines. Il s'est étonné de ne pas trouver dans les productions du CNES de vision du rôle du spatial dans une société mondialisée confrontée à la crise de la consommation, à la montée des questions environnementales, climatiques et démographiques ; selon lui, la stratégie présentée restait purement descriptive sans projeter vers le futur. L'articulation de la diversité des composantes du CNES ne lui paraissait pas aller de soi et rendait à son avis nécessaire de s'interroger sur l'objet CNES lui-même. Quel était le rôle en 2008 de cet acteur créé pendant la période d'apogée de la technique triomphante, clé d'un spatial enjeu de souveraineté nationale dans l'environnement mondial spécifique de la guerre froide ? Avait-on encore besoin d'un acteur public ? Et pour assumer quelles missions ? Il suggérait de relire l'histoire pour repérer la trajectoire, les bifurcations, les poches de connaissance laissées en jachère. Sensible aux enjeux de la planète pour lui-même et ses enfants, il insistait sur la dimension philosophique inhérente aux questions spatiales.

Nous n'avons pas rencontré Sir Nicholas Stern ; mais son *Rapport* pour la Banque Mondiale puis ses leçons au Collège de France sont à l'origine du questionnement sur la valeur des données satellitaires pour l'environnement. Après le Grenelle de l'environnement, Michel Avignon s'est ému d'un rendez-vous raté avec le spatial. Le spatial constituait de manière évidente une ressource pour un grand nombre des questions traitées par le Grenelle, mais il n'était jamais mentionné, jamais évoqué, personne ne semblait y avoir pensé. Le rapport Stern qui propose un calcul du coût du « Business As Usual », le coût de la non-action a orienté les réflexions du groupe vers le domaine de l'économie de l'environnement. Celle-ci se différencie de l'économie des biens de consommation en valorisant le coût de la perte ou de la détérioration de l'environnement comme « bien public non divisible et non reproductible ».

Cette approche par la valeur a trouvé un écho auprès de Christophe Midler, qui pilotait au sein de son laboratoire des travaux sur un « Pilotage de l'innovation par la valeur ». Les échanges engagés autour de la définition d'une offre de stage ont permis de transformer une première formulation trop large et difficile à travailler dans le cadre d'un Master intitulé au départ « Les enjeux de la recherche spatiale : Evaluation et conséquences pour la stratégie d'innovation d'une agence publique spatiale » à une formulation plus resserrée et plus concrète sous le titre « Analyse de la valeur ajoutée de la donnée spatiale dans la protection de l'environnement ». L'engagement personnel de Christophe Midler dans le pilotage du travail des étudiants a permis de produire une analyse des processus de valorisation du spatial dans la météorologie, ainsi que la définition d'un projet de thèse sur la valeur de la donnée d'environnement, fondée entre autre sur l'étude de la filière altimétrie et du projet SWOT.

La rencontre avec les chercheurs du Centre de Gestion scientifique de l'Ecole des Mines s'est imposée pour plusieurs raisons : leurs travaux avaient été développés dans la continuité de la thèse de Vincent Chapel, ils avaient retenu l'attention d'un directeur du CNES, ils rejoignaient les préoccupations du responsable du centre d'ingénierie concourante des systèmes orbitaux, enfin ils proposaient une grille d'analyse et un vocabulaire pour se réapproprier ce qui avait été fait au CNES par intuition afin d'en faire une démarche systématique quand c'était pertinent : différenciation des « régimes de conception », repérage des « lignées » ou des « poches de connaissance ». C'est avec eux que s'est construit la première action de recherche.

Thierry Weil, passeur, fournissant un ensemble de comptes rendus des séances de son séminaire et le rapport Futuris sur l'innovation, a aidé par son travail de synthèse¹⁶ à construire une vision globale du management de l'innovation fondée sur l'articulation du management des processus, de celui des compétences et des écosystèmes (l'innovation ouverte).

La rencontre avec la sociologie de Francis Chateauraynaud a provoqué un autre choc. Choc d'un langage inhabituel pour les ingénieurs du CNES et choc des modalités de construction des problèmes dans cette discipline. En témoigne par exemple, le renversement de perspective dans l'approche du social et des usages. Le sociologue a introduit une attention à la manière dont les acteurs sociaux se saisissent eux-mêmes ou non des dispositifs technoscientifiques dans la construction publique des problèmes. Au CNES, une attention relativement récente aux usages se confrontait à une culture donnant la primauté aux objets techniques. Celle-ci abordait « les utilisateurs » au prisme du marketing, c'est à dire en les considérant comme des publics plutôt passifs à séduire et à convaincre. Il est tentant de comparer l'écart entre sociologie et sciences de gestion à celui qui sépare l'astronomie des sciences pour l'ingénieur. Là où les premières produisent des ressources pour

¹⁶ Voir aussi sur ces questions les travaux de Sihem Ben Mahmoud-Jouini et Christophe Midler.

l'action en étant d'abord orientée vers la production de connaissances, les secondes produisent des connaissances en étant par construction orientées vers l'action.

Une problématique innovation construite dans un double mouvement de prise de recul par la recherche et d'« arrimage » à l'organisation.

Les textes –nombreux- produits depuis 2008 montre que les questions qui restent celles d'aujourd'hui ont été posées très rapidement, avec des effets de bégaiement, comme si plus que la construction de la problématique, c'était sa saisie par les acteurs de l'organisation, ou son articulation avec les cadrages opérationnels qui nécessitaient du temps et des itérations. Une analyse en termes de « progrès » pourrait inciter à assimiler l'élaboration de la problématique à une broderie au point de tige.

Le point de tige



Aussi appelé point coulé, c'est un point de ligne à effet torsadé qui convient bien au remplissage de surfaces lorsqu'il est brodé en lignes parallèles.
Le point de tige s'exécute contre le sens de la torsion du fil et de gauche à droite en sortant et repiquant l'aiguille exactement sur le tracé. Repiquez à mi-longueur du point (en maintenant le fil vers le bas) puis serrez en tirant le fil vers le gauche. Chaque point dépasse donc le précédent d'une demi-longueur.

Le premier texte de 2008 vise à rassembler les acteurs internes autour d'une même définition de l'innovation et à structurer un premier programme de travail du Groupe de travail Innovation (GTI). Il associe des éléments factuels de présentation de l'organisme (*date de création, mission, implantation, nombre de salariés, budget*), une définition du métier (*Le CNES est un intégreur, architecte de systèmes spatiaux globaux à ce titre, il travaille majoritairement en interaction avec des industriels et /ou d'autres agences*) et des convictions sur les fondements de sa légitimité (*Le CNES tient son utilité à sa capacité à faire des projets innovants. On peut découper ces projets en trois catégories : 1) Démonstrateur, projet de R&D relevant du financement des agences. 2) Prototype, projet de R&D dont le financement est mixte agence et utilisateurs. 3) Des objets récurrents dont le financement doit-être assuré par les utilisateurs*) ou sur le cadre politico-économique (*situation de coopération, politique européenne de l'espace avec les trois niveaux de pilotage et de financement : politique de chacun des états membres, politique de l'UE, politique de l'ESA*).

La définition de l'innovation cherche à différencier les problématiques derrière l'unicité du terme « innovation ». Cette mise en variation répond vraisemblablement à un besoin de cadrages ouvrant plus clairement sur des pistes opérationnelles pour la recherche ou pour l'amélioration immédiate. La description en termes de « pilotage global de processus » et de « pilotage des actifs » renforce encore une ébauche de cartographie des activités liées à des questions d'innovation.

Un paragraphe sur « les utilisateurs » – très intrigant *a posteriori*- reprend la notion proposée lors des rencontres managériales de mai 2008 : « *innovater, c'est créer de la valeur pour une communauté* ». Un panorama des communautés concernées est amorcé avec une typologie qui rapproche des catégories de nature très différentes. A la place des acteurs la liste recense des grandes entités hétérogènes et non exclusives : « *la science, la société, l'Etat, le grand public* ». Entre des parenthèses, des énumérations traduisent l'effort de clarification mais elles n'atténuent pas le malaise provoqué par cette liste hétéroclite dont on ne sait pas s'il s'agit des utilisateurs du CNES ou de ceux du spatial. Les approximations terminologiques trahissent aussi la difficulté à appréhender le champ sémantique et notionnel de termes potentiellement interchangeables tels que « *usage* », « *utilité* », « *usagers* », « *utilisateurs* ». La notion de « *client* » proposée comme l'un des trois thèmes de la stratégie travaillés lors des rencontres managériales de 2007 ne figure pas dans l'inventaire : «

des utilisateurs variés : la science (projet de connaissance, exploration de l'espace et observation de l'espace) ; la société pour les fonctions de connaissance essentielles à l'humanité (étude de l'eau, qualité de l'air, surveillance des océans, évolution du climat) ; l'Etat pour les fonctions régaliennes (surveillance de l'espace, sécurité du territoire, sécurité maritime) ; le grand public pour des usages de la vie sociale (éducation, santé, action humanitaire, urgence, télécommunication, télédétection). » Effet soit de la tension entre intuition et construction rationnelle, soit d'une absence d'accord entre les membres du groupe, soit encore d'un choix tactique de positionnement à l'égard des directeurs du CNES, ces difficultés à décrire les acteurs pour lesquels le spatial serait une activité créatrice de valeur ne figure pas dans le premier programme de travail qui se concentre sur l'analyse des processus internes plus faciles à saisir pour les membres du groupe de travail innovation, plus proche également des objets habituels de travail.

1. L'articulation entre créativité, prospective et élaboration stratégique est-elle satisfaisante ?
2. Comment se fait l'articulation entre l'élaboration de la stratégie, le pilotage de l'innovation, le pilotage de l'activité et le pilotage des ressources (moyens, compétences) :
 - a. Les synergies et interactions entre : thématiciens / experts/ chefs de projet/ managers d'équipe sont-elles favorables à un pilotage de l'innovation ?
 - b. La réorganisation qui a mis en place les filières « managers » et les filières « experts » avait pour vocation de mettre fin au silotage et de créer une vraie dynamique. Est-ce que cela marche ? Existe-il bien une dynamique entre logique de management des métiers, logique de management des hommes, logique de management des compétences et management des projets ?
 - c. Comment est gérée la continuité du processus entre créativité, recherche des idées / réflexion prospective et construction de la vision/ définition des orientations stratégiques/ pilotage des ressources en termes de moyens et de compétences ?
 - d. L'orientation et le réajustement de la trajectoire des projets permet-elle de créer les chances de succès, l'engagement des partenaires ou utilisateurs potentiels ? à quels moments et sous quelles formes l'eupéanisation est-elle pertinente ?
 - e. les relations entre experts et managers sont-elles optimisées dans une perspective de pilotage des compétences pour l'innovation ?
 - f. Comment sont organisées et animées les interactions avec :
 - Les R&D des utilisateurs
 - Les R&D des fournisseurs
 - Les autres agences
 - Favorisent-elles l'intégration de l'innovation qui émerge chez les différents partenaires ?
3. Le projet de site ouvert, pôle spatial d'excellence, peut-il constituer un point d'appui du type pôle de compétitivité pour favoriser l'agrégation de compétences et le développement de synergies entre les acteurs de l'innovation ?
4. Le mode projet, qui fait référence comme méthode de conduite de l'action collective, est-il adapté pour toutes les phases, démonstrateurs, prototype, projets récurrents ? laisse-t-il place au type d'innovation recherchée ?
5. Récemment la communication interne s'est attachée à développer une culture d'ouverture, à susciter des opportunités d'échange, à créer des dispositifs de délibération, à développer des outils collaboratifs. Des communautés de métiers s'en sont saisies mais les pratiques restent encore embryonnaires et cloisonnées entre les communautés. Comment ces initiatives peuvent-elles contribuer à dynamiser les relations entre les acteurs et favoriser l'émergence d'une culture d'innovation participative ?

Ce balancier entre l'innovation comme valeur relative, dépendante d'une évaluation d'« utilisateurs », et une innovation « valeur en soi » semble une constante. L'une porte l'exploration des pistes stratégiques sur les usages du spatial, l'autre esquisse un idéal managérial d'ouverture, de créativité, de coopération et de participation. La condensation des deux registres de valeurs tendant à se traduire par un usage du terme « innovant » désignant surtout l'innovation technique.

En février 2009, un document élaboré après une conférence téléphonique décevante entre les quelques membres du Groupe Innovation et les directeurs impliqués dans la démarche synthétise les apports du benchmark en les traduisant d'emblée dans des « propositions pour l'élaboration d'une stratégie d'innovation ». Le document recevra les commentaires manuscrits du Président mais ne trouvera pas place dans un débat collectif des dirigeants. Le programme d'action 2009-2010 est structuré par quatre objectifs et huit actions dont la responsabilité est distribuée entre les participants du groupe de travail innovation. Le premier objectif, qui consiste à « *construire une conception CNES du management de l'innovation* », s'incarne dans deux actions, une journée de travail rassemblant les dirigeants membre du comité exécutif et un séminaire de sensibilisation des salariés aux enjeux de l'innovation. Ce double mouvement d'intéressement des dirigeants et des salariés de l'entreprise structure toujours les dispositifs aujourd'hui. Le deuxième objectif vise à « *identifier la contribution de l'espace aux problématiques sociétales émergentes telles que celles portées par le développement durable pour préciser comment le spatial est utile aux citoyens et faire évoluer les modalités de travail du CNES avec les services de l'Etat* ». L'accueil des stagiaires du Master « Projet Innovation conception » s'est comme on l'a évoqué plus haut traduit dans les faits tandis que l'idée d'une participation au programme Ville 2.0 a été abandonnée faute de capacité du CNES à l'articuler avec une problématique opérationnelle. Le troisième objectif d'« *identifier dès aujourd'hui des pistes pour être plus innovant dans les démarches de conception* » est à l'origine du premier contrat de recherche avec le laboratoire de conception et gestion scientifique de l'Ecole des Mines. Ce sont des enjeux opérationnels et cœur de métier qui ont guidé dans ce cas vers la recherche. Les travaux que Claude Fratter poursuit sur le pilotage des études amont s'inscrivent dans la continuité de ces premières recherches. Claude Fratter a ainsi proposé dès octobre 2008 une première trame de travail sur l'innovation dans les phases zéro ; il a piloté plusieurs contrats de recherche et travaille aujourd'hui avec l'un des chercheurs impliqués dans la toute première équipe à la traduction opérationnelle de ces réflexions. Il ne s'agit pourtant pas d'une déclinaison de résultats de la recherche. En effet, l'implication de Claude Fratter, puis de son adjointe Josiane Costeraste, s'est traduit pour lui par une curiosité qui lui a permis de s'inspirer d'initiatives d'agences américaines ou japonaises, notamment avec lesquelles son « travail ordinaire » le mettait en contact ; ou de ses lectures de textes proposés par des chercheurs. Les réflexions initiées par Michel Pons et poursuivies par Marc Valès puis Pierre Frisch à la Direction des lanceurs se sont inspirées du formalisme proposé par les chercheurs du CGS pour analyser les objets et en l'occurrence Ariane 6.

Le quatrième objectif de ce programme rassemblait quatre actions d'ordres différents sous l'intitulé « *rechercher les pistes d'amélioration des segments de processus d'innovation existants au CNES* ». C'était là une manière de dire que si la notion de processus existait, ceux-ci n'étaient peut-être pas managés de bout en bout, manière encore de proposer une forme d'évaluation de l'existant y compris le fonctionnement des CCT, les pratiques de managériales à l'aune de leur ouverture à la coopération, et d'ouvrir vers le développement de contacts avec des équipes de recherche.

En février 2010, une journée de travail a rassemblé des membres du comité exécutif et quelques membres du groupe de travail innovation autour d'interventions reflétant les sources d'inspiration sur lesquelles le groupe de travail souhaitait obtenir un positionnement des dirigeants. Ont ainsi été évoquées : La différenciation des régimes de conception et les implications dans la conduite de l'activité, avec Blanche Segrestin et Benoit Weil ; la prise en compte des spécificités des systèmes client pour la construction de la valeur, avec Christophe Midler ; la prise en compte par l'organisation des différentes dimensions de l'innovation : l'expérience de Thalès, avec Marko Erman ; les éléments d'un management global de l'innovation : l'articulation des différentes dimensions, avec Thierry Weil.

Le programme de travail validé ensuite par le comité exécutif a confirmé la pertinence des réflexions sur les régimes de conception, sur la construction de la valeur ou sur la contribution du spatial au défi sociétaux. Le contexte du programme ANR sur les changements globaux tout autant que le souci de « ne pas déstabiliser ce qui marche » ont incité les dirigeants à souhaiter que les

recherches sur la valeur ne couvrent pas tous les secteurs d'activités du CNES mais se préoccupent principalement du secteur en constitution des activités environnementales (dont les questions liées aux changements climatiques). C'est dans ce cadre que la sociologie a été mobilisée pour comprendre comment les données spatiales sont saisies par les acteurs de la société (à travers quels événements ? quels processus ? quels dispositifs ?).

Le programme de travail organisé en six grandes directions comprenait également une réflexion interne sur le management de l'innovation devant aboutir après une discussion avec les directeurs à un ensemble d'actions concrètes. Il faudrait tenter d'analyser pourquoi cette réflexion s'est arrêtée à la production d'un constat sous forme de matrice SWOT. Peut-être est-il trop difficile pour les acteurs internes de mener l'analyse, la critique, de la porter à la connaissance de leurs patrons et de formaliser ensuite des préconisations concrètes. Les quatrième et cinquième directions concernant d'une part la culture de l'innovation et d'autre part les pratiques de communication dans l'activité d'exploration (documents, réseaux sociaux, veille) ont semble-t-il attendu un porteur disponible, elles sont aujourd'hui clairement affichées dans l'ambition de la DRH. Une sixième direction fourre-tout associait pêle-mêle les thématiques de la normalisation et...la stratégie d'innovation européenne « Espace Européen de recherche » dans la suite de la stratégie de Lisbonne. Ainsi, la thématique Europe qui avait fait l'objet d'un travail transverse parrainé par la direction de la stratégie de 2006 à 2008 n'était plus mentionnée que pour mémoire sans que l'on puisse dire si cela signifiait que les préoccupations avaient été intégrées dans le travail ordinaire ou si elles étaient tombées aux oubliettes.

En 2010, la question de l'économie des données d'observation de la terre s'est consolidée sous l'impulsion du travail réalisé avec Christophe Midler dans le pilotage de projets avec les étudiants (Master et thèse) ainsi que dans la rencontre entre Pascale Ultré-Guérard responsable de la stratégie en Observation de la Terre, Michel Avignon et Hervé Le Treut. Quelques mois plus tard, un atelier d'une journée réunissant plusieurs ingénieurs du CNES et plusieurs chercheurs est à l'origine d'un pan entier du programme de recherche « Espace, Innovation et Société », ainsi que du séminaire « observer la terre depuis l'espace : questions scientifiques, économiques et politiques » au laboratoire Histoire des technosciences en société au CNAM. Les deux problématiques d'usage des données, dans la construction de la connaissance ou dans la production d'information pour des acteurs de la société ainsi que l'intérêt d'analyser la place de la métrologie spatiale dans les questions liées aux risques environnementaux occupent dorénavant plusieurs équipes de recherche. Un livre en préparation pour 2014 devrait refléter les interventions des ingénieurs du CNES et des chercheurs impliqués dans le séminaire du CNAM conçu avec Michel Avignon lui-même devenu chercheur associé du laboratoire Histoire des technosciences en société HT2S au CNAM.

A3. Le programme « Espace Innovation Société » comme matrice de l'innovation au CNES ?

De 2011 à 2013, le programme de recherche s'est déployé en intéressant un plus grand nombre de chercheurs à l'extérieur du CNES et en suscitant l'intérêt d'un plus grand nombre d'ingénieurs au CNES. Volontairement, deux critères ont été progressivement élaborés pour engager une recherche. D'une part, l'existence d'un ingénieur pour piloter le dialogue avec l'équipe de recherche et tirer bénéfice des enseignements de la recherche pour son propre travail et celui de ses équipes. D'autre part, l'intérêt et la disponibilité de l'équipe de recherche pour un travail parfois très exploratoire dans la durée.

La coopération s'est également établie par différenciation. Ainsi, les chercheurs Arnaud Saint-Martin et Sylvain Lenfle ont élaboré progressivement leurs orientations de recherche en se démarquant de l'analyse en termes de « logiques institutionnelles » proposées par le groupe de travail innovation. En effet, les acteurs du groupe avaient trouvé éclairant le repérage de trois

logiques d'innovation différentes au CNES : une logique d'objet, une logique industrielle et une logique d'usage. La première celle de l'époque des pionniers visait à la maîtrise de la capacité à envoyer des objets dans l'espace quant la seconde visait la maîtrise des risques et la garantie de la fiabilité. Ces deux premières logiques impliquaient essentiellement des acteurs du spatial. La troisième incarnait une sortie du monde des semblables, une confrontation aux divers mondes des utilisateurs. Cette sortie de « l'entre-soi du spatial » avait été considérée dans le groupe comme la source de difficultés nouvelles. Le sociologue comme pour le chercheur en Gestion se sont affranchis de ces analyses en s'éloignant du CNES : ouverture à d'autres acteurs du spatial via l'enquête sur le programme européen Copernicus GMES¹⁷ et perspective diachronique de la construction de « l'utilité » du spatial pour retrouver les traces de son cadrage dans les « mandats »¹⁸ successifs du CNES.

Les formes empruntées par les recherches se sont diversifiées. Semblables au démarrage à des missions de conseil pilotées sur le modèle de la R&T, les activités de recherche ont gagné en autonomie et de ce fait en légitimité scientifique. La thématique des « activités spatiales » s'insinue dans de nouveaux programmes de séminaire de recherche au laboratoire Printemps de l'université de Saint-Quentin-en-Yvelines, dans le séminaire « Cosmos » du Centre Alexandre Koyré, dans des articles de revues et des colloques internationaux de sociologie, sciences politiques, gestion, management public, études organisationnelles, histoire des sciences ou sciences du territoire. Deux équipes de sociologie collaborant avec le CNES ont répondu ensemble à un appel à Recherche du MEDDE sur la thématique « Risques, Décisions, Territoires ».

En interne, des ateliers collaboratifs structurés à partir d'une question opérationnelle ont inventé des modalités de travail satisfaisantes à la fois pour les chercheurs (logiques de la reconnaissance par la publication dans les revues) et pour les ingénieurs à l'origine des questions (logique de la ressource pour produire des recommandations stratégiques ou opérationnelles pour l'organisation).

La réflexion lancée par Philippe Escudier autour d'une recherche d'indicateurs a débouché sur la rédaction d'un cahier de recherche sur « les valeurs du spatial pour la société » coécrit par une douzaine de chercheurs et d'ingénieurs. L'atelier animé par Claude Fratter avec le chercheur Mathias Bejean pour produire un guide méthodologique de la conduite des études exploratoires est à l'origine d'une nouvelle piste de recherche sur la formalisation d'un langage commun pour le management des activités créatives collectives dans l'exploration.

Le programme « Espace, Innovation et Société » vise à mieux comprendre -et à étendre- la contribution de l'activité spatiale aux grands problèmes contemporains de la société. Le Programme s'intéresse particulièrement aux conditions de cette contribution notamment, le dialogue avec les décideurs publics, l'identification des espaces de coopération, les modalités de co-construction avec les acteurs émergents. Cette réflexion s'opère dans la posture traditionnelle du CNES qui en tant qu'agence de moyens, conçoit ses missions dans le cadre d'un dialogue avec « des décideurs publics » en mesure de formuler une attente à l'égard du spatial. La question de ce qui fait « valeur » pour la société, nouvelle et plus complexe à instruire, ne peut être limitée aux espaces de dialogues traditionnels du CNES avec les scientifiques, les décideurs de la défense, ou même les acteurs économiques d'un marché mature comme les télécommunications.... Si une partie non négligeable est formalisée par des politiques publiques nationales ou européennes, une autre plus émergente et encore en définition, est prise dans les controverses de la société. Ainsi, comme tout acteur innovant, le CNES est conduit à réfléchir sur :

- la manière dont il « se situe » en regard de ce qui peut faire valeur pour la société,
- ses modalités d'interaction avec son environnement pour favoriser le dialogue autour des enjeux qu'il détecte,
- l'instrumentation du dialogue avec les responsables publics de l'investissement dans le spatial afin que les

¹⁷ Lamy Jérôme, Saint-Martin Arnaud, Faire politique d'un système d'observation de la Terre : l'élaboration du programme européen Copernicus- GMES (Global Monitoring for Environment and Security) L'année sociologique, à paraître sept. 2013

¹⁸ Lenfle Sylvain, Midler Christophe 2011, Explorer les applications du spatial : le cas de l'observation de la Terre. Rapport de recherche CNES-CRG.

décisions soient prises en cohérence avec les enjeux de création de valeur pour la société.

Le Programme de recherche « Espace, Innovation et Société » est structuré pour répondre aux questions suivantes :

a- Les démarches de pilotage de la conception donnent-elles au CNES les moyens de reconnaître des innovations émergentes, de les enrichir, de les valoriser ?

b- Comment construire la contribution du spatial pour répondre aux grands défis de la société par exemple, catastrophes majeures, changements environnementaux planétaires.... ?

- Comment définir la valeur de la donnée satellitaire dans les dispositifs de décision des politiques environnementales ?
- Comment le CNES doit-il réviser son mode de dialogue avec la société pour créer les conditions d'un usage élargi du spatial pour les défis sociétaux engendrés par les changements environnementaux planétaires (dont le changement climatique) ?
- Comment et avec quelle légitimité le CNES peut-il appréhender les usages possibles : gouvernance mondiale du climat, gestion du carbone, élaboration des politiques de développement, analyse de l'impact des changements sur les populations vulnérables, gestion des risques et des catastrophes, monitoring des ressources ?
- Et partant de l'idée que l'usage effectif des données satellitaires est la condition clé de leur valeur , quels sont les espaces et les processus de leur socialisation : systèmes d'acteurs, cadre de modélisation, espace d'interprétation, vecteurs de diffusion et de mise en relations entre données , informations, connaissances, décisions et action ?

c- Comment le CNES peut-il interagir avec un écosystème de concepteurs innovants (avec les industriels et les utilisateurs) ?

La fréquentation entre ingénieurs et chercheurs sur des objets concrets via des réunions de travail, les restitutions des travaux de recherche ou dans la co-animation de séminaires de sensibilisation à l'innovation pour des salariés du CNES, a largement aplani les difficultés de l'intercompréhension sans effacer le sentiment réciproque d'étrangeté. Les discussions suscitées à Toulouse ou Paris à l'automne 2012 par les séminaires de sensibilisation à l'innovation ont attiré la vigilance sur la nécessité de ne pas dévaloriser l'innovation technique qui reste essentielle dans l'activité du CNES. Nous avons pris conscience qu'en pointant sur des cadrages nouveaux sans les articuler aux cadrages dominants nous courrions le risque de produire une nouvelle doxa tout aussi limitante.

Les objets, les langages, les cultures se sont ouverts pour ceux du moins qui ont pris la peine d'appivoiser –un peu ???- les technicités du domaine de l'autre. Chacun a pu éprouver que le spatial comme la recherche en gestion ou en SHS, résistent à des saisies paresseuses. Le nombre de salariés du CNES ayant « rencontré » d'une manière ou d'une autre la réflexion sur l'innovation s'est accru, le mot innovation apparaît dans le programme de différentes réunions ou dans des projets de séminaire. Il est difficile à ce stade de prédire les effets qui pourront découler de cette sortie de la marginalité bon enfant des premiers temps.

Les fertilisations qui se sont produites autour de l'activité « Charte internationale espace et catastrophes majeures » méritent l'attention. Cette activité de coopération internationale entre différentes agences spatiales, initiée notamment par le CNES, consiste à opérer divers satellites en vol comme une constellation virtuelle afin de fournir au plus vite des images satellitaires des sites affectés par une catastrophe comme par exemple un séisme ou une inondation. Menées par une équipe souvent présentée comme « marginale » au CNES, ces initiatives occupent maintenant une place importante dans les travaux de recherche. D'une part, l'équipe impliquée dans la production d'images à l'occasion du séisme en Haïti a remporté un appel à *recherche* de l'ANR en proposant de constituer une sorte d'observatoire de la reconstruction KALHaïti, fondé sur l'usage de données de télédétection. Si l'équipe s'est positionnée et a obtenu un accord des dirigeants locaux sous l'impulsion de la démarche innovation dont la veille avait permis le repérage de l'initiative de l'ANR,

elle doit son succès à son expérience et à l'antériorité de ses liens avec des partenaires techniques et scientifiques. Le sociologue Arnaud Saint-Martin s'est intéressé au processus de coopération soutenant l'activité de la charte, repérant ainsi une large distribution de l'expertise de télédétection jusqu'aux acteurs désignés parfois comme des utilisateurs finaux. Chercheur au laboratoire Printemps (CNRS_ Université de Saint-Quentin-en-Yvelines, il poursuit ses travaux commencés dans le cadre de son post-doctorat avec Francis Châteauraynaud et Josquin Debaz au Groupe de sociologie pragmatique et réflexive de l'EHESS. Son étude sociologique des premières heures de l'activation de la charte lors du tremblement de terre de 2010 en Haïti s'insèrera dans les travaux de l'observatoire KALHaiti tout en conservant sa vocation de publication scientifique disciplinaire. La même équipe d'ingénieurs animée par Hélène de Boissezon est impliquée dans les recherches réalisées par le GSPR sur la mobilisation sociale de la métrologie spatiale en situation critique et dans le projet mené en commun par les deux équipes de sociologie pour le programme « Risques, Décisions, Territoires » du MEDDE.

De la marginalité à l'institutionnalisation

Le pilotage transverse et informel qui s'est mis en place dans les premiers temps sous le parrainage et le financement de la Direction des ressources humaines était en soi une disruption dans la gestion coutumière des affaires au CNES. Ce format sans accroche dans la structure, sans rapporteur et sans rattachement hiérarchique a pu troubler ou susciter des tensions selon les moments. Craintes des uns que la mise d'une thématique à l'agenda du Groupe de travail Innovation n'augure une remise en cause d'un mode de fonctionnement établi, craintes aussi que les productions de recherche n'entraînent le groupe vers une dérive « intellectualisante » comme si prendre le temps de penser était en soi une menace. Très tôt les membres du Groupe et le DRH ont pressenti qu'il y avait un enjeu organisationnel à maintenir le groupe dans une certaine indépendance à l'égard du court terme, de l'opérationnel immédiat comme des espaces de pouvoirs hiérarchiques ; pour autant les questions traitées, la structuration d'intuition et le goût de l'action donnaient envie aux acteurs institutionnels de restituer leur réflexion aux dirigeants et à leurs collègues, de mettre en débats des analyse ou des suggestions d'action.

Le thème innovation a donc été mis au programme de différentes séances de travail de dirigeants : séance spéciale d'une journée pour des membres du comité exécutif en février 2010, séance de présentations des recherches lors d'une demi-journée de travail avec le comité exécutif élargi aux sous directeurs en mars 2012. A chaque fois, ces présentations ont été suivies par la validation d'un programme de travail du groupe innovation comprenant des orientations de recherche et des actions internes. En 2012, le comité exécutif a décidé d'inscrire le programme « Espace innovation Société » dans le pilotage opérationnel et ce travail est resté sous la responsabilité du DRH avec la création dans l'été 2012 d'un poste d'expert senior « dynamique d'innovation et stratégie RH ».

Les relations avec les chercheurs se sont elles aussi formalisées, la signature d'une convention de partenariat pluriannuel offrant la possibilité de construire de réelles perspectives de recherche cohérentes avec les domaines disciplinaires d'appartenance des équipes. Un ensemble de comités constituent aujourd'hui les rouages de ce qui se nomme maintenant la « dynamique d'innovation », articulant dans un même mouvement le programme de recherche, les démarches d'opérationnalisation des enseignements des recherches et le programme de développement d'une « culture d'innovation ».

A ce stade, trois catégories de problématiques se dessinent. La première, dans le droit fil de l'histoire narrée dans cette première partie, concerne l'innovation comme dynamique managériale. L'innovation commence à prendre au CNES les formes d'une démarche d'entreprise et les dirigeants

peuvent choisir d'en faire un « style » managérial ou un levier stratégique. Je tenterai d'ébaucher quelques-unes des options possibles en ouvrant sur une perspective de recherche dans le champ de la sociologie des organisations,

La seconde problématique entrevue dès 2008 concerne plus globalement les enjeux d'innovation dans les activités spatiales du 21^{ème} siècle. Pour aller plus loin dans les programmes de recherche déjà engagés comme dans la traduction opérationnelle des réflexions qu'elles suscitent, il devient nécessaire de spécifier plus finement *les figures* d'innovation liées aux caractéristiques scientifiques, techniques, industrielles, commerciales, sociales et politiques de chacune des activités spatiales considérées.

Enfin, parce que les activités spatiales sont dans le « global-politique¹⁹ » mondial et largement dépendantes de financements publics, la problématique de leur construction comme *question publique* est incontournable. Présente dès le début des recherches cette thématique était formalisée dès septembre 2011 dans le programme de recherche du GSPR qui suggérait « *de tracer le processus par lequel les mobilisations autour de l'outil spatial se structure en problème public* ». Cette réflexion devrait conduire à revisiter les évolutions dans la construction de la légitimité des activités technoscientifiques en général et celles du CNES en particulier qui reposent aujourd'hui essentiellement sur la construction d'une expertise technique et la formalisation d'un mandat avec les tutelles.

Conclusion

J'ai tenté dans ce texte dans un premier temps de reconstruire la généalogie de l'enquête fondant le programme « Espace, Innovation, Société » du CNES puis, en m'appuyant sur ce que je crois avoir compris des travaux de recherches produits dans le programme, et de dessiner des perspectives pour les deux années à venir au moins. Matrice singulière de l'innovation du CNES, le programme doit beaucoup à la mobilisation volontaire des ingénieurs qui s'en sont emparés pour « réfléchir » sur leur travail. Ils m'ont embarqué dans une aventure enthousiasmante dont je n'avais appréhendé ni la durée, ni l'ampleur. Partant d'une problématique très interne de désir de « prise » sur les orientations stratégiques de leurs activités, les ingénieurs se sont engagés dans une réflexion plus globale sur les valeurs du spatial pour la société et sur les incidences que cela pouvait avoir sur la définition de leurs missions comme sur la manière de les réaliser. Cette démarche ambitieuse s'est enrichie des nombreux apports des chercheurs qui ont noué des relations pluriannuelles avec le CNES ainsi que des témoignages précieux qu'ont accepté d'apporter les grands acteurs que j'ai sollicités à l'été 2013. Ce texte est une invitation à la poursuite de l'enquête et des débats sur les questions spatiales avec les ingénieurs, les chercheurs et... la « société ».

Paris, automne 2013.

¹⁹ Cf. Lamy, Saint-Martin, « L'élaboration de la politique spatiale européenne. Faire politique du Global monitoring for Environment and Security », communication au colloque de l'Association de française de Sciences Politiques, IEP Paris, 10 juillet 2013.

Bibliographie

- Alter Norbert, L'innovation ordinaire, PUF, 2000
- Aubinière, Robert et Lebeau André, Le général Robert Aubinière, Propos d'un des pères de la conquête spatiale française, L'harmattan, Paris, 2008.
- Avignon Michel, l'espace pouvoir ou l'imaginaire dévoyé, in Zénon, L'espace : quête ou conquête ? Ed. MILAN, Toulouse, 1997.
- Avignon Michel, *Innovation et emploi : deux récits d'une même histoire*, altimétrie spatiale et océanographie en France, 1980-2020. Texte pour une intervention au séminaire RTI de l'École de Paris en septembre 2013
- Avignon Michel et Dubois Cathy, *Données satellitaires et territoires : connaissance, décision, action*. Communication in actes du Colloque du Collège International Sciences du territoire CIST, Paris, novembre 2011.
- Benamouzig Daniel, "Administrer un monde incertain : les nouvelles bureaucraties techniques. Le cas des agences sanitaires", Sociologie du Travail, Novembre 2005, vol. 47, n° 3, pp. 301-322.
- Bensaude –Vincent Bernadette, De nouveaux publics pour les sciences et technologies ; Chapitre 5. in Glassery Olivier, Leresche Jean-Philippe, Moeschler Olivier, *Penser la valeur d'usage des sciences*, éditions des archives contemporaines, Paris, 2013.
- Cefai Daniel, Pourquoi se mobilise-t-on ? Les théories de l'action collective, Recherche/M.A.U.S.S., La découverte Paris, 2007.
- Cefai Daniel, Public, socialisation et politisation : Mead et Dewey in Cukier A., Debray E.,(eds), *La théorie sociale de Georges Herbert Mead*, Paris, La découverte, 2013
- Chateauraynaud Francis, Argumenter dans un champ de force. Essai de balistique sociologique, Petra mai 2011.
- Chateauraynaud Francis, Debaz Josquin, Saint-Martin Arnaud, Les données satellitaires au cœur des arènes publiques. Opérateurs de factualité et interprétations critiques dans les processus d'alerte et de controverse. Rapport final dans le cadre de la convention CNES-GSPR. Septembre 2011
- Cirac Gemma « Data need Data » La nature collective des données. In thèse en cours. Usages des données satellitaires par les climatologues 2012
- Dewey John, La formation des valeurs, traduction française, Les empêcheurs de penser en rond / La découverte 2011
- Dewey John, Le postulat de l'empirisme immédiat. Traduction française de Stéphane Madelrieux, Critique n°787, déc. 2012
- Dewey John, Expérience et Nature, traduction française, Gallimard 2012
- Dewey John, «La réalité comme expérience», *Tracés. Revue de Sciences humaines* <http://traces.revues.org/204> [En ligne], 9 | 2005, mis en ligne le 11 février 2008,
- Dubois Cathy, Que fabrique l'intervention de conseil ? Colloque Association Française de Sociologie, réseau RT23.Bordeaux 2006,
- Dubois Cathy, Communiquer dans l'incertitude un processus social continu de construction de sens et de monitoring de l'action distribuée. Colloque « CONNAITRE ET AGIR EN SITUATION D'INCERTITUDE », Colloque interdisciplinaire et transversal, co-organisé par Le réseau « Arts de la guerre et interprétation de la vie civile », LHEST-Université d'Evry et la Maison de la Recherche sur les Pratiques Professionnelles, CRF-CNAM. 8-9 décembre 2008
- Dubois Cathy, Transformation dans les marchés de l'énergie, Hermes Lavoisier 2010
- Dubois Cathy et Emmanuelle Lévy « L'exter-venant : une figure originale d'intervention, à mi chemin entre l'expert et le clinicien, comme socle à des apprentissages organisationnels », co-auteur, in Intervenir en entreprise : pratiques actuelles, Julien Pelletier (dir) actes du colloque ANACT du 23-24 octobre 2006, Lyon.
- Dumez Hervé (2007) "Un contre modèle de l'action : l'expérience selon Dewey", Le Libellio d'Aegis, volume 3, n° 4, Numéro Spécial, novembre, pp. 18-24
- Patrick Fridenson et Pascal Griset (dir.)-ENTREPRISES DE HAUTE TECHNOLOGIE, ÉTAT ET SOUVERAINETÉ DEPUIS 1945, Colloque des 8 et 9 février 2010, Histoire économique et financière - XIXe-XXe
- Glassey Olivier, Leresche Jean-Philippe, Moeschler Olivier, (ouvrage collectif) *Penser la valeur d'usage des sciences*, Editions des archives contemporaines 2013
- Hughes Thomas P., *Rescuing Prometheus* 372 pages, Pantheon Books, 1998
- Ingold Tim, *Lines. A brief History*, Routledge, 2007. Traduction française, une brève histoire des lignes, Zones sensibles, 2011.
- Kay W.D, Defining NASA : the historical Debate over Agency's Mission. Isis, Vol.97, N° 3 (September 2006). Pp.589-590
- Lamy Jérôme, Grandeur scientifique et politiques de l'espace : la création et le transfert du CNES (1958-1974), Belin | Revue d'histoire moderne et contemporaine 2011/1 - n° 58-1, pages 156 à 177
- Lamy Jérôme, Saint-Martin Arnaud, Faire politique d'un système d'observation de la Terre : l'élaboration du programme européen Copernicus- GMES (Global Monitoring for Environment and Security) l'année sociologique, sept. 2013
- Lamy Jérôme, Saint-Martin Arnaud 2013 L'élaboration de la politique spatiale européenne. Faire politique du

Global monitoring for Environment and Security, communication au colloque de l'association de française de Sciences Politiques

- Lebeau André, L'espace : les enjeux et les mythes, Hachette, 1998
- Lebeau André, L'enfermement planétaire, Gallimard 2008
- Lebeau André, Les horizons terrestres, réflexions sur la survie de l'humanité, Le débat, Gallimard, 2011
- Lemasson Pascal, Weil Benoit, Hatchuel Armand, Les processus d'innovation, Hermès Lavoisier 2006
- Le Pellec Marie, From chains to platforms : valuing remote sensing, data for environmental management Cases of oceanography and hydrology communication au TSS 2012
- Le Pellec Marie, Intégration de la valeur environnementale au pilotage des projets innovants : un outil décisionnel pour les programmes spatiaux d'observation de la Terre
- Lenfle Sylvain, Midler Christophe 2011, Explorer les applications du spatial : le cas de l'observation de la Terre. Rapport de recherche CNES-CRG.
- Lenfle Sylvain, Midler Christophe 2012, Explorer les usages du spatial : le CNES face à l'émergence des services climatiques.
- Maniak Rémi, Midler Christophe, Lenfle Sylvain, Le Pellec-Dairon Marie, Value management for exploration projects, communication à 11th IRNOP Conference, Oslo, June 17-19, 2013.
- Midler Christophe et alii, L'épopée Logan Dunod 2012
- Miège Bernard & Vinck Dominique, Questionner l'évidence des discours sur la convergence in, *Les masques de la convergence, Enquêtes sur sciences, industrie et aménagements*, Editions Archives contemporaines, 2012, p 1-22
- Moulin Hervé HSR-37 La France dans l'Espace 1959-1979 Contribution à l'effort spatial européen, publications ESA/ESTEC juin 2006
- Moulin Hervé La politique spatiale de la France, 1945-1975. Indépendance, innovation et dynamiques européennes, Thèse de doctorat en Histoire contemporaine, Sous la direction de Pascal Griset, Paris 4
- Sophie Pène & Cathy Dubois Communication d'exploration et réseaux sociaux, actes du colloque H2PTM, sept 2009, Hermès Lavoisier.
- Vinck Dominique, Manières de penser l'innovation, in, Miège Bernard & Vinck Dominique, ouvrage cité. P125-148.

Et les productions internes CNES de la démarche innovation, notamment le Cahier d'exploration « Espace, Innovation, Société », *Valeurs du spatial pour la société*, N°1 Comprendre et piloter, édition interne, sept. 2013.