

Editorial

R.I.H.M., *Revue des Interactions Humaines Médiatisées*, qualifiante en sciences de l'information et de la communication, assume pleinement sa vocation interdisciplinaire en croisant volontiers les regards disciplinaires sur des objets partagés. Ainsi ce numéro offre-t-il une variété de points de vue et d'objets scientifiques, d'un dispositif de prévisualisation en ligne à une série télévisée, en passant par une méthode de conception et des moyens de formation immersifs.

En effet, le premier article propose une recherche alliant sciences de l'information et de la communication, psychologie et ergonomie cognitive. Il est fondé sur l'hypothèse qu'un dispositif spécifique de prévisualisation peut améliorer les performances des utilisateurs en recherche d'information. Il postule que ce dispositif offre une meilleure interaction entre l'utilisateur et le système et engendre ainsi de meilleures performances (réduction du temps de recherche, diminution de la charge cognitive extrinsèque et amélioration de la charge utile en mémoire). Il en effectue une vérification expérimentale auprès d'un échantillon de cinquante étudiants et quarante personnes âgées, chargés de trouver un logement cible sur un site d'annonces immobilières.

Le deuxième article présente une démarche originale de conception pour et dans l'usage qui repose sur deux principes. Le premier est que les usages sont un territoire partagé *a priori* par tous les acteurs des projets, qu'ils soient en position de concevoir un bien ou un service ou bien en position de l'utiliser. Le second principe est que la conception se réalise dans la construction conjointe du problème et des solutions. Sa mise en œuvre est accomplie à l'aide d'exemples issus de séances de formation de praticiens à la conduite de projet, d'intervention dans l'accompagnement d'industriels et enfin d'une formation à la recherche.

Le troisième article présente les approches théoriques et méthodologiques mobilisées dans le cadre d'une recherche menée pour le compte d'un constructeur avionique. Il s'intéresse plus particulièrement à la première phase du projet. Celle-ci a consisté à expérimenter l'intégration de nouveaux moyens de formation immersifs dans le dispositif de formation existant, en analysant le contexte de la formation *via* la prise en compte de la parole des acteurs.

Enfin, le dernier article étudie la réception d'une série télévisée marocaine *Bnat Lalla Mennana*. Tourné dans la petite ville rurale de Chefchaouen située au Nord du Maroc, le feuilleton a entraîné une forte identification des habitants à cette production télévisuelle, mais a aussi suscité un fort rejet de la part de publics locaux dits non-fans. Les questions soulevées portent sur l'identité collective, les représentations médiatiques et, plus largement, les impacts sociologiques qui sont appréhendés comme des externalités médiatiques et sociologiques.

Nous vous souhaitons à toutes et à tous une très bonne lecture et nous vous remercions de votre fidélité.

Sylvie LELEU-MERVIEL et Khaldoun ZREIK
Rédacteurs en chef

Penser de nouveaux moyens de formation immersifs en fonction de l'humain : le cas du dispositif d'un constructeur aéronautique

New training means use cases conception: an avionic company case

Philippe BONFILS (1), Laurent COLLET (2), Michel DURAMPART (3),
Daphné DUVERNAY (4),

(1) I3M, Université de Toulon

bonfils@univ-tln.fr

(2) I3M, Université de Toulon

collet@univ-tln.fr

(3) I3M, Université de Toulon

durampart@univ-tln.fr

(4) I3M, Université de Toulon

duvernay@univ-tln.fr

Résumé. Ce texte présente les approches théoriques et méthodologiques mobilisées par un collectif de chercheurs dans le cadre d'un projet de recherche mené pour le compte d'un constructeur avionique. Il s'intéresse plus particulièrement à la première phase du projet qui a consisté à analyser le contexte de la formation par la prise en compte de la parole des acteurs pour expérimenter l'intégration de nouveaux moyens de formation immersifs dans le dispositif de formation existant.

Mots-clés. Environnements immersifs de formation, acteurs, situations.

Abstract. This paper presents the theoretical and methodological approach mobilized by a group of researcher as part of a research project conducted on behalf of the avionic company. It describes the first phase of the project focusing which consists to analyze the context of the training by taking into account the voices of actors, for testing the integration of new training means in the existing training environment.

Keywords. Immersive new training means, actors, situations.

1 Introduction

L'étude présentée s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche financé par le grand emprunt (ou programme investissements d'avenir) lancé par l'état en 2010. Ce projet associe depuis 2012, le *constructeur aéronautique* qui est un des leaders mondiaux dans la conception et la construction d'hélicoptères, la société *Nexter Training* spécialisée dans l'ingénierie pédagogique, et le *laboratoire I3M* qui conduit des recherches en sciences de l'information et de la communication. L'objectif de ce

projet est d'accompagner le constructeur aéronautique dans la recherche de nouveaux moyens de formation pour son programme sur l'hélicoptère du futur. La société Nexter Training et le laboratoire I3M sont chargés d'une part d'analyser les transformations de la formation pour adultes au sein du fabricant d'hélicoptères, et d'autre part de tester l'opportunité de la mise en place d'environnements immersifs à partir de nouvelles approches pédagogiques dans le dispositif de formation existant. Le point de départ de la réflexion porte sur le fait que le constructeur aéronautique s'appuie sur un dispositif particulier, la *Digital Mock-Up* (DMU), comme modèle numérique 3D de conception, de développement, de production et de formation de ces futurs aéronaves. En pratique, cela signifie que toutes les étapes de ces processus amènent les acteurs de la société à utiliser des bases de données 3D pour réaliser leurs activités. La réflexion menée par le groupe dans le cadre de ce projet de recherche, s'intéresse aux opportunités engendrées par ce dispositif particulier pour accompagner les transformations de la formation de ses clients à la maintenance de ses hélicoptères. Il en résulte notamment une réflexion sur l'utilisation potentielle des contenus 3D produits (plans, schémas, animations, documentations) au sein d'environnements immersifs de formation. Une attention particulière est portée sur la capacité de ces environnements à permettre la mise en situation des apprenants (ou stagiaires) à distance ou sur site lors des périodes de formation qualifiante.

Plusieurs contraintes régissent toutefois cette étude (sociales, pédagogiques, techniques, économiques, réglementaires). En conséquence, le choix a été fait, dès le lancement du projet par les partenaires, de tenir compte des logiques d'acteurs et de l'impact de ces transformations sur leur quotidien. Il s'agit de s'intéresser aux émotions, aux ressentis, et aux affects des acteurs impliqués. L'objectif de ce texte est de présenter la première étape du projet de recherche qui s'est focalisée sur l'analyse de ces logiques d'acteurs pour analyser ces environnements immersifs dans ce contexte de transformation de la formation. Le texte s'articule ainsi autour de deux parties :

- la description du contexte de l'étude (dispositif de formation, démarche d'intégration de nouveaux moyens de formation),
- l'analyse des résultats et les discussions du corpus de données récoltées à partir d'entretiens semi-directifs et d'une méthodologie originale basée sur du photolangage.

2 Contexte de l'étude

2.1 Le dispositif de formation

Le dispositif de formation du constructeur aéronautique est porté par deux structures :

- Le service « Training » de la société qui est chargée de réfléchir aux évolutions des approches pédagogiques à développer en fonction de l'évolution des produits et des métiers de la société, des besoins des clients, et d'intégrer de nouveaux moyens de formation en fonction de critères pédagogiques, techniques, économiques et juridiques.
- La filiale « Training Center » qui est chargée de l'ingénierie pédagogique, de la conception et de la délivrance des modules de formations.

Ces missions sont cependant conduites en étroite collaboration avec d'autres entités de la société (R&D, bureau d'étude, documentation technique, fabrication, formation, maintenance, vente, sav). Ces entités participent notamment, dans le

cadre de leurs missions respectives, à la production d'un ensemble de documents et supports qui sont ensuite utilisés par la formation. L'un des enjeux actuels de la société est de trouver les moyens de partager efficacement toutes ces informations. Elle s'est dotée pour cela de l'outil de conception DMU qui permet de réunir dans une même base de données toutes les informations produites par les différents services.

L'une des missions principales de la formation est de produire des sessions de formation qui s'appuient sur des modules de formation. Ces sessions doivent rentrer dans une matrice d'exigences sur la sécurité qui sont définies par des autorités règlementaires telles que l'EASA (European Aviation Safety Certification). Le respect de ces matrices permet au constructeur aéronautique de délivrer des formations agréées de type qualification Part-66 ou Part-147. Cette réglementation impose donc des règles très strictes et contraint fortement le dispositif de formation global. Par ailleurs, les sessions de formation sont délivrées par la société auprès de ses clients à travers 25 centres de training répartis dans le monde. Malgré le déploiement important de ces centres de formation, l'une des problématiques des clients est de déplacer ses apprenants dans ces centres pendant des périodes qui vont d'une à plusieurs semaines de formation.

Ce projet de recherche s'inscrit dans les réflexions menées par la division « Training » (qui joue ici le rôle de commanditaire) pour utiliser de nouveaux moyens de formation afin d'augmenter l'efficacité de ses formations et réduire les coûts pour ses clients, tout en respectant les exigences règlementaires sur la sécurité.

2.2 L'intégration des nouveaux moyens de formation

Le développement économique dans le domaine de l'aéronautique entraîne, d'une part, une complexité et une performance croissantes des matériels et systèmes et, d'autre part, des contraintes d'exploitation exigeant un haut niveau de qualification. Il faut donc faire face à une augmentation des besoins en compétences ainsi qu'à l'exigence de nouveaux modes de travail, visant à améliorer la productivité des interventions.

Dès lors se pose le problème de l'acquisition et de l'entretien de la qualification des personnels dans un contexte de besoins de formation croissants (utilisation, maintenance, transfert de technologie et de savoir-faire, utilisation dans un environnement multiculturel) avec des contraintes de plus en plus fortes (sécurité des opérationnels, maîtrise des risques environnementaux) pour des systèmes en constante évolution de même type, mais de configurations différentes. Aussi, la formation technique, les modes opératoires et le retour d'expérience ne peuvent-ils plus s'examiner séparément. L'action de formation doit s'ajuster au juste nécessaire en amont, puis se compléter et s'ajuster pendant l'opération proprement dite. La formation doit s'adapter en fonction des évolutions de l'environnement et des besoins individuels.

Pour répondre à ces défis, la réflexion menée ici s'intéresse à la transformation des approches pédagogiques actuelles (traditionnellement fondées sur le transfert de savoirs par les instructeurs sous forme de documents ou de pratiques en ateliers), vers des approches pédagogiques plus centrées sur la mise en situation des apprenants par l'intermédiaire d'environnements numériques immersifs, qui reproduisent le plus fidèlement possible les conditions opérationnelles des compétences à maîtriser. L'idée sous-jacente est de profiter des contenus 3D produits par les différents services et existants dans la DMU, pour les intégrer dans des environnements numériques de type réalité virtuelle (CAVE Immersif) ou réalité augmentée (application tactile sur tablettes ou smartphones).

L'hypothèse soutenue est de tester si la combinaison d'approches pédagogiques de mises en situation est susceptible, dans ce contexte particulier, de favoriser l'engagement et l'acquisition de connaissances par les apprenants. Au-delà des questions qui relèvent de la transformation concrète des approches pédagogiques (celles-ci seront traitées dans un futur article), cette hypothèse soulève de nombreuses questions théoriques et méthodologiques sur le plan communicationnel. En effet, du fait du nombre important d'acteurs en interrelations avec la formation, il apparaît tout d'abord nécessaire de confronter leurs points de vue et représentations sur cette question. Il s'agit ensuite d'analyser le dispositif actuel de formation et d'identifier les glissements possibles d'approches et de contenus pédagogiques en fonction des contraintes et des besoins de tous ces acteurs.

3 Enjeux théoriques

3.1 L'analyse du dispositif de formation par la prise en compte du point de vue des acteurs

Un des axes d'investigation dans le cadre de ce programme de recherche était établi autour de la question d'un changement dans les dynamiques d'apprentissage au regard de son impact pour l'évolution de l'entité dans son ensemble. Le changement organisationnel correspond à la matérialisation d'une nécessité conceptuelle (le projet) qui rencontre ses applications et ses limites lorsqu'il se décline en processus et en procédures. Au niveau des technologies et systèmes d'informations, ce changement est à regarder sous plusieurs angles : celui des objectifs (la gestion de l'information), celui du système d'acteurs (ceux qui produisent, ceux qui les utilisent, y contribuent) et enfin sous l'angle technique (informatique). Nous étudions alors le changement en considérant les écarts et décalages, tensions, contradictions, entre le prévu et l'effectif, tant sur le plan managérial qu'au niveau de l'activité des acteurs.

Du point de vue d'une approche sémio-pragmatique qui s'intéresse aux acteurs et à leurs contraintes, nous avons recouru à la technique de l'entretien semi-directif. Nous considérons, en effet, que ce type d'entretien, entre deux acteurs, peut appartenir au registre du discours, lequel se définit *a minima* comme étant « l'ensemble des expressions, sous toutes leurs formes (écrites, orales), significatives d'une idéologie, d'une croyance ou des représentations sociales à une époque donnée et concernant un domaine ou un sujet donné » (Lamizet, 1995 : 192). Nous nous appuyons, plus spécifiquement, sur les définitions de la notion de discours. Pour Fontanille, « le discours est une énonciation en acte, et cet acte est d'abord un acte de présence : l'instance de discours n'est pas un automate qui exerce une capacité de langage, mais une présence humaine, un corps sensible qui s'exprime » (Fontanille, 2000 : 81). Dans le déroulement d'un entretien, il y a bien au minimum deux personnes que Fontanille qualifie « d'actants » : l'interviewer, nommé le « locuteur » et l'interviewé, c'est-à-dire le « destinataire ». Ces deux actants sont en situation d'acte d'énonciation, ce que l'auteur définit comme étant « l'instance du discours ». Pour Boutaud, les modalités de présence l'un à l'autre du locuteur et du destinataire, évoluent, se modulent, au cours de l'acte d'énonciation, dans un jeu « d'effets de place », du type « qui je suis pour toi ; qui tu es pour moi » (Boutaud, 1999 : 150). Les entretiens ont donc cherché à donner du sens aux propos des acteurs en utilisant des critères d'extrapolation projectifs (photolangage, entretiens de groupes multi fonctions) afin de cerner leur positionnement face aux dispositifs numériques, leur vision des impacts et effets de ces dispositifs (sur leurs pratiques, sur la

collaboration collective du point de vue de leur fonction et dans leurs relations aux autres acteurs ayant d'autres fonctions), mais aussi face aux stagiaires sur les enjeux plus larges de l'évolution de l'organisation elle-même. L'approche de Boutaud est d'autant plus éclairante qu'elle consiste à interroger l'acte d'énonciation comme une situation construite et non pas donnée. L'acte d'énonciation, dans le cadre d'un entretien, forme un construit, tout d'abord provoqué et initié par le chercheur en quête de données pour son étude empirique, mais que l'on pourrait qualifier par ailleurs, de co-construction entre le chercheur-interviewer et l'interviewé. Ainsi, bien loin de se construire dans une simple relation bilatérale avec son objet (O_i), le discours se construit dans ce que Boutaud nomme un « *réseau discursif* », entre les conditions de l'engendrement du discours et celles de sa reconnaissance, inhérente aux contraintes de réception, l'objet du discours se retrouvant à l'intérieur de ce réseau, mais indépendamment de « *l'investissement idiosyncrasique qu'opère le sujet dans sa relation au message* » (Boutaud, 1999 : 153).

Nous nous inscrivons aussi dans la perspective selon laquelle le changement est porté par des acteurs (Crozier, 1963 ; Friedberg, 1994 ; Reynaud, 1990). Pour ces auteurs, la notion d'acteur social s'individualise et s'émancipe d'une détermination organisationnelle tout en utilisant les règles structurant l'organisation comme ressource d'action et en contribuant à leur transformation. Il s'agit de penser l'action et son contexte, l'acteur et le système. Les relations entre acteurs, les jeux de pouvoir, vont dépendre étroitement d'un contexte inter-relationnel ou la rationalité et le pouvoir de chacun sont étroitement dépendants de l'imprévisibilité de son comportement et du contrôle qu'il exerce sur l'incertitude liée à la réalisation d'objectifs communs. Il est par exemple très difficile d'anticiper comment les acteurs s'approprient les modalités organisationnelles, et quelles peuvent être leurs stratégies individuelles au sein de cette même organisation. Celle-ci peut alors être regardée comme entité économique (compétitivité et rentabilité, ajustement), comme lieu de construction de rapports sociaux (en particulier sur le plan salarial et marchand), ce qui implique des relations d'autorité et de pouvoir dans un espace de régulation où se combinent des règles formelles et une régulation autonome (l'adaptation en situation de ces règles et procédures lorsqu'elles sont insuffisantes dans la conduite des activités) en interdépendance. Enfin, c'est un espace symbolique marqué par des représentations, des discours et des cultures. Il s'agit de montrer ici comment les acteurs construisent du sens à travers les actions qu'ils conduisent (Leleu-Merviel, 2010). Les évolutions communicationnelles et organisationnelles que connaît un changement peuvent se produire grâce aux actions et aux discours qui le portent et s'inscrivent dans une perspective constructiviste (Duvernay, 2004).

Les travaux menés comme ceux de Touraine (1965), des théories de l'action située (Suchman, 1987), de la coopération au travail (Zarifian, 1998), des modèles étudiés par Boltanski et Thévenot (1991), reconnaissent cette irréductible condition des stratégies d'acteurs interdépendantes aux prises avec l'émergence de nouvelles complexités et mutations des schémas organisationnels. De nombreux travaux de chercheurs en SIC et dans le courant de la communication des organisations ont étudié l'intégration des TIC dans les entreprises en constatant que celles-ci tendent à mettre en œuvre une sédimentation technologique sociale tendue à la fois vers l'autonomie des usagers, leur appropriation des outils et la mise en œuvre d'une fonction de contrôle (avec sa part d'auto-contrôle, de lien entre l'individuation et l'exigence de travail collectif).

La conduite du changement et son accompagnement constituent une autre thématique qui met en jeu le mode de fonctionnement managérial, et renvoie aussi au processus d'innovation. Le changement peut-être impulsé par l'imposition de nouvelles règles (démarche hiérarchiquement descendante et prescriptive) et par l'élaboration d'un consensus (démarche participative et bottom-up), chacun induisant des temporalités différentes et mobilisant des acteurs distincts. Des effets de discours signifiants (D'Almeida, 2001) sont à l'œuvre. Ils portent sur l'accompagnement du changement, lui permettent d'évoluer ou au contraire de stagner, selon les identités des acteurs présents dans l'interaction. L'auteur propose une réflexion en termes de « *discours de la maisonnée* ». Ce sont des discours visant à mobiliser l'engagement des utilisateurs, formulés par un collectif d'acteurs internes à l'entreprise, généralement rassemblé autour de logique de projets à destination des autres acteurs internes de cette même entreprise. Ces discours s'appuient sur les valeurs héritées de l'histoire de l'organisation. Il s'agit de convaincre, d'enrôler, de susciter l'adhésion d'une communauté fédérée autour de la construction de normes d'action pragmatiques, orientées vers le succès. Pour que le changement puisse atteindre sa phase d'expérimentation, ces discours vont devoir convaincre, impliquer, tout à la fois, les acteurs membres du projet, comme la hiérarchie et les autres collaborateurs. Ainsi, les « discours de la maisonnée » mettent en scène une pluralité de Nous, chaque Nous tendant à élargir l'enrôlement d'une communauté toujours plus large. « *L'enjeu est la construction d'un sens (d'une signification et d'un but) à partir d'une vision idéale, intégrative prévenant toute équivocité. L'énonciation du Nous participe d'un système d'inclusion destiné à susciter un phénomène d'identification collective et partant d'unification* » (D'Almeida, 2004 : 4).

En effet, définir les objectifs en groupe restreint puis les faire appliquer, expliquer, suppose un accompagnement. Deux grands facteurs sont en jeu :

- l'analyse des résistances au changement, sur la granularité d'application du changement (toute la structure ou un service)
- en outre, la sociologie de l'innovation s'applique pour une part au type de changement : il peut être radical ou progressif (innovation par rupture ou par amélioration), l'appropriation, la dissémination / diffusion...

Les deux angles des études menées à travers le photolangage et les entretiens de groupe en relation avec une approche sémio-pragmatique (instructeurs, responsables training, opérateurs sécurité) portaient donc sur leur regard sur ce changement au niveau des enjeux et évolutions de l'apprentissage et sur l'impact de ces enjeux sur le devenir de l'organisation en tenant compte des grands facteurs énoncés : niveau économique et marchand, capital et contrat social et poids des règles et procédures, niveau symbolique et culturel. Cette triangulation a montré son intérêt notamment sur le facteur pluriculturel, l'enjeu majeur étant bien pour l'avionneur d'externaliser des dispositifs de formation suscitant l'auto apprentissage dans le contexte des clients au sein de leur pays. Or, au sein même de l'organisation, les entretiens de groupe et le photolangage (méthode permettant de cerner les représentations d'un groupe sur un thème donné, à partir d'un corpus de photographies, en leur demandant de réagir librement en faisant part de leurs perceptions et représentations associées à l'exposition aux images) ont révélé des orientations départagées. Les manières de faire dans l'étude ont privilégié une libre association projective sur une partie du photolangage complété par des interpellations de la part des chercheurs, lorsque des items pertinents ou un retrait se manifestaient sur l'impact du changement.

Une autre question se pose sur ce qui leur semble être une obligation de coopération entre les différents services et niveaux de la structure (commercialisation/marketing, recherche et développement, training). Une certaine réserve peut se manifester sur une perte d'autonomie ou de souveraineté du service training face aux clients qui gagnent en indépendance et face aux autres services de l'entreprise (assujettissement de la fonction training aux contraintes commerciales et aux objectifs de développement économique et d'innovation industrielle). De ce point de vue, il paraît donc que les transformations liées aux dispositifs numériques influent sur l'évolution de l'intelligence organisationnelle. Elles impactent aussi sur l'évolution fonctionnelle et culturelle de l'organisation en posant des contraintes d'évolution dans la coopération au travail face à l'intégration de stratégies innovantes. La fonction training globale doit se situer et s'interroger pour savoir si elle sera le moteur de cette évolution ou un agent pris dans le cadre de cette évolution et devant la subir. De toute façon, les acteurs du service training ont bien conscience qu'ils doivent maintenant intégrer, internaliser, de façon spécifique les contraintes d'adaptation aux marchés, de développement de recherche prospective, dans leurs actions et savoirs. Ce phénomène pose donc bien l'évolution vers une intelligence organisationnelle continue (organisation apprenante qui doit infléchir la culture au travail). Cette transformation est traduite par certains acteurs comme l'irruption de ce que le constructeur aéronautique qualifie dans son jargon techniciste de « troisième homme ». Ce « troisième homme » est en fait le dispositif de pilotage automatique de l'hélicoptère, qui déplace la formation autour du vol sur une formation autour de la mission de vol. Ce recours à la terminologie de « troisième homme » traduit ce qui s'insinue entre l'humain (le pilote et co-pilote notamment) et les dispositifs technologiques. Ces derniers s'insèrent maintenant dans l'appareil lui-même et sont appréhendés par le pilote et les mécaniciens, entre le présentiel et la distance. Nous reviendrons donc vers ces facteurs dans cette restitution.

3.2 L'intercompréhension des acteurs par le récit d'usage

Concevoir des protocoles d'analyse des usages tout en essayant de les anticiper n'est pas chose aisée. En effet, la sociologie ou toute autre science humaine, qui traite de la question des usages, n'est pas une science de l'anticipation, en capacité de prédire ce qui va être. Elle interprète et donne un sens à des phénomènes passés ou présents, qui sont observables. Néanmoins, une articulation entre les pratiques d'anticipation des technologues et celles de compréhension de l'existant des sociologues est souhaitable. Or, cette articulation doit reposer sur l'intercompréhension entre acteurs de deux types de données : des données contingentes au réel et des hypothèses liées à des imaginaires. En effet les éléments technologiques, économiques, sociaux connus du présent (obtenus via notamment les entretiens semi-directifs), tout en n'étant pas le réel, mais des représentations partielles de celui-ci (identifiées *via* la technique photolangage), restent attachés au présent et seule une hypothèse imaginaire peut conduire à le transcender. Pour autant, l'innovation ne peut être de la science-fiction.

C'est justement l'objectif d'un type particulier d'objets intermédiaires de conception, qui sont en cours d'élaboration : les récits d'usage (Verchère & Collet, 2014). En effet, argumenter, expliquer, décrire ne suffit pas à convaincre des acteurs, pas plus qu'il n'aide à formuler des visions cohérentes du futur. Par contre, la narration, entrecoupée de séquences linguistiques argumentatives, explicatives, descriptives permet tout cela, car cette séquence permet aux auteurs et aux lecteurs

d'osciller entre le factuel et le fictionnel. Or, cette oscillation est le propre de l'innovation, qui alterne entre passé, présent et futur, et entre factuel et imaginaire.

Ces récits d'usages répondent à des règles strictes d'écriture (Collet, 2014) :

- l'usage d'un produit/service se fait dans le cadre d'actions quotidiennes de résolution de problèmes. Le dispositif à inventer n'est donc qu'un adjuvant à un individu ou groupe d'individus.
- La syntaxe des récits doit respecter l'enchaînement suivant : 1) Exposé d'un *persona* (représentant du public cible) et de son contexte de vie, 2) Élément déclencheur d'un problème, 3) Quête du *persona* pour résoudre ce problème, 4) Se demander si le *persona* est compétent à utiliser le produit/service, 5) Sanction positive de réalisation de la quête en précisant la plus-value du produit/service.

Les entretiens semi-directifs ont fait l'objet de constructions de récits de mise en situation pour accompagner les sujets pendant les échanges. La première étape de narration a donc consisté à construire un *persona* principal. A ce stade, afin de créer des « effets de réel », ce *persona* doit avoir un prénom, qui doit correspondre à son époque. Nous avons alors affaire à un paradoxe car, tout en produisant un « effet de réel », ce prénom est une fiction. La personne en question n'existe pas. Il s'agit d'un *representamen*, c'est-à-dire une représentation collectivement partagée. Afin de créer un *persona* et de le situer en contexte, nous sommes surtout partis des analyses des entretiens réalisés (voir point 4.1). Au sein de ces entretiens, nous avons cherché à identifier les thèmes les plus récurrents liés à : la pédagogie/formation, l'entretien (et à la formation à l'entretien) des hélicoptères, les enjeux économiques pour le constructeur aéronautique (cf. tableau 2).

Le reste du récit d'usage est fictif tout en cherchant à tenir compte des différentes contingences économiques, humaines et techniques liées au monde du constructeur aéronautique. Surtout, il est co-construit avec les formateurs qui, sur la base de leurs propres expériences, valident certains éléments du récit, en proposent d'autres, etc. Dans les premières versions du récit, la description de l'utilisation a été succincte. Mais au fur et à mesure des échanges entre participants, cette description s'est enrichie. Dans la version finale, la description de l'utilisation est devenue complète et nous avons fait attention à ce que les valeurs véhiculées soient en adéquation avec les valeurs du *persona*, son identité sociale : perdre/gagner du temps, dominer/découvrir l'espace, rencontrer/éviter les autres, se rassurer/se mettre en danger, ...

4 Méthodologie

4.1 L'organisation d'entretiens semi-directifs

Le recueil de données effectué pour cette première étape du projet est constitué de 7 entretiens thématiques en fonction des sujets présents (emploi et soutenabilité, réglementation, culture d'entreprise, usages, conception et formation, instructeurs, évolution du système d'information). Il s'agissait de réunir 21 acteurs de l'entreprise tous issus de différents services en relation avec la formation (R&D, bureau d'étude, documentation technique, fabrication, formation, maintenance, vente, sav).

Ces entretiens se sont déroulés sur deux journées du mois de novembre 2012 et s'étalaient sur une durée comprise entre 40 et 50 minutes. Ces entretiens étaient menés par 5 chercheurs du laboratoire I3M. L'équipe de recherche était complétée par les 2 personnes en charge du projet au sein de la société Nexter Training, ainsi

que les 2 personnes représentant le commanditaire du projet au sein du constructeur aéronautique. Ces entretiens se sont inspirés de la méthode du focus group (Moreau *et al.*, 2004) préalablement utilisée par ces chercheurs dans plusieurs autres projets. La technique d'enquête qualitative employée s'intéressait aux besoins et aux attentes des sujets pour mieux comprendre les opinions, les motivations, les freins et les comportements collectifs. Les entretiens prenaient alors la forme d'une discussion conviviale conduite par un animateur. Celui-ci disposait d'un guide d'entretien bâti à partir d'une dizaine de questions courtes extraites d'un guide général d'entretien construit autour de 4 thèmes récurrents d'analyse (cf. annexes 8.1). Il utilisait ces questions pour susciter et relancer avec un autre animateur la dynamique de groupe entre les participants. Les autres chercheurs présents étaient situés au fond de la salle et chargés d'observer les interactions et de prendre des notes. Un technicien était présent derrière les sujets pour gérer le dispositif de captation (enregistrement audio des échanges). Tous les participants étaient informés de ce dispositif de captation, de l'anonymisation des données, et devaient donner leur accord au préalable. L'objectif du mode convivial des entretiens était de pouvoir recueillir la parole des participants, tout en se préservant au mieux des effets de biais liés au contexte organisationnel et à la captation des entretiens.

Les captations audio de ces entretiens ont fait l'objet d'une transcription avant d'être associées au corpus des prises de notes effectuées par les chercheurs présents. Le corpus constitué représente 289 pages (540150 mots) structurées par échanges, sachant que chaque échange a fait l'objet d'une anonymisation pour protéger la parole des participants. Ce corpus a ensuite été traité dans le logiciel *Alceste* (voir plus loin la section sur l'analyse du corpus).

Ces entretiens se terminaient par une séance consacrée à la méthode du photolangage. L'objectif était de compléter ces entretiens par une méthode susceptible de confronter les discours des sujets interviewés concernant le futur dispositif de formation évoqué (projections, associations, représentations, devant être ensuite précisées dans le cadre de questions ouvertes des chercheurs rebondissant sur leur propos).

4.2 L'utilisation du photolangage

Chacun de ces entretiens a été complété par une séquence d'analyse des freins et des usages à partir d'une méthode de photolangage. Cette méthode mise en place par des psychologues (Bélisle *et al.*, 2002) et reprise dans de nombreux travaux en sciences humaines et sociales permet d'induire des processus associatifs à partir d'une photographie librement choisie par les acteurs. Il s'agit d'une méthode de groupe (jusqu'à environ une dizaine de personnes), où chacun est invité à choisir de 2 à 3 photographies en moyenne, en réponse à une question formulée par l'animateur, et à s'exprimer verbalement devant le reste du groupe. Le corpus de photographies est préalablement constitué par deux chercheurs qui occupent également le rôle d'animateurs de ces séances. Ce corpus comprend proportionnellement *a minima*, deux à trois fois plus d'images, que le nombre qui en sera sélectionné *in fine*. La sélection des photos en amont doit s'attacher à mélanger des images en noir et blanc et en couleur, des angles de vue inusuels, pour faciliter le travail de symbolisation et d'abstraction. Il ne s'agit pas pour les interviewés de commenter le contenu de la photographie choisie, mais d'expliquer ce que celle-ci évoque au regard de la question posée. L'animateur s'assure que personne ne s'arroge la prise de parole au sein du groupe et note, au fur et à mesure, les commentaires sur un tableau, pour qu'ils restent visibles de tous, et permettent aussi de faciliter des associations d'idées. Lorsque tous les membres du groupe se sont

exprimés, l'animateur reprend avec eux l'ensemble des commentaires, pour en faire émerger des catégories permettant de regrouper les idées similaires. Le photolangage permet de créer une cohésion de groupe, particulièrement utile pour libérer la parole sur des sujets de controverses, et ainsi repérer des représentations partagées, au-delà des considérations générales. Chacun s'intègre dans ce travail thématique de groupe en partageant son expérience personnelle, son point de vue, sa prise de position, à partir des éléments concrets que comportent les photographies. Chacun des trois photolangages que nous avons conduits s'est fait avec les sujets sur une durée de 15 minutes environ. La question posée consistait à demander aux participants de choisir 3 photos leur évoquant l'hélicoptère du futur. Ce choix s'est imposé pour cerner les représentations autour de ce produit novateur et encore abstrait, pour concrétiser les représentations de chacun et permettre ensuite de monter encore en niveau d'abstraction sur ce que pourrait être le dispositif de formation du futur lié à cet appareil qui n'existe pas encore. Les photographies mises à disposition combinaient des visuels d'hélicoptères actuels du constructeur aéronautique, des dessins sur des hélicoptères futuristes, des illustrations d'anticipation de type science-fiction, des personnages en train de conclure des contrats, des mappemondes, des dollars, des personnes en situation de formation individuelle ou de groupe, parfois testant des dispositifs technologiques (lunette 3D, plateforme d'enseignement à distance). D'autres photos montraient des héliports, des paysages à prédominance de ciel et vues d'en haut.

Freins et leviers

Nous avons alors abouti ensuite à un travail de mise en évidence des freins et des leviers pouvant, tour à tour, bloquer ou faciliter la mise en œuvre de ce projet. Pour cela, nous avons distribué des post-its aux participants pour qu'ils y notent 2 freins et 2 leviers. Les réponses ont ensuite été affichées au tableau, chacun s'est exprimé sur ses choix, et il a été possible d'en faire émerger des catégories partagées. Cette méthodologie de mise en évidence des freins et des leviers a pu être conduite en relais du photolangage et de l'entretien, mais aussi auprès d'un public d'instructeurs (terme utilisé dans le contexte pour les formateurs) l'après-midi en synthèse d'un entretien approfondi sur les contenus des formations dispensées par le constructeur aéronautique.

Engagements

Pour conclure l'ensemble de cet atelier, dans la perspective de mettre en place une synergie entre des responsables de différents départements de l'entreprise, nous avons ensuite remis un bulletin d'évaluation et d'engagement, nous permettant de pouvoir proposer ultérieurement des sessions de travail en groupe sur des aspects spécifiques du projet (voir annexe 8.2).

4.3 Analyse du corpus récolté pendant les entretiens semi-directifs

Analyse des prises de notes sous le logiciel Alceste

L'analyse a été menée sur le corpus constitué de l'ensemble des transcriptions des captations audio et des prises de note des entretiens réalisés en novembre 2012. Notons que chacune des analyses permet d'acquiescer une vision globale du contenu des entretiens pris dans leur ensemble afin de faire émerger les complémentarités et les transversalités présentes d'un entretien à l'autre. Il ne s'agit pas de l'étude des entretiens pris individuellement. Afin de permettre au logiciel Alceste d'analyser chaque corpus, nous avons procédé à un découpage de ces derniers. Ce découpage

préalable respecte totalement la manière dont les entretiens se sont déroulés, à la fois d'un point de vue chronologique et énonciatif.

Hypothèse méthodologique

La formalisation la plus « naturelle » du corpus a reposé sur l'hypothèse suivante : si la forme du corpus constitué reste la plus proche de sa forme d'origine (lors de la collecte des données), alors le logiciel aura toute liberté de catégorisation et classification possible sans influence de notre part, laissant émerger l'Indice de Pertinence (IP) des unités textuelles classées. L'objectif de cette hypothèse est triple :

- La mise en évidence des contenus du discours des intervenants.
- L'émergence des thématiques autour desquelles s'articule ce discours.
- L'étude des liens entre thématiques fortes.

Paramètres d'analyse de contenu pris en compte par Alceste

C'est un paramètre dit simplifié (cf. Terminologie Alceste) qui a été choisi pour l'analyse du corpus.

Quatre étapes de paramétrages

- Etape A : permet la lecture et la numérisation du corpus, la reconnaissance des locutions, l'identification, la gestion et la « réduction » des différents types de formes textuelles (exemple : nom, verbes, adjectifs, adverbes, mot-outils).
- Etape B : permet la définition et la sélection des unités de contexte élémentaires (u.c.e) à retenir dans l'analyse et leur classement par une procédure statistique : la classification descendante hiérarchique.
- Etape C : donne à voir la définition des classes retenues, le profil des classes et le calcul des classements contextuels. C'est-à-dire que pour chaque classe retenue, cette opération calcule la liste des formes les plus caractéristiques, dans leur présence ou leur absence, au sens du Khi2, avec leur fréquence, le pourcentage et la valeur du Khi2 signé positivement pour les présences et négativement pour les absences.
- Etape D : calcule le Khi2 de chaque u.c.e. par rapport à sa classe d'appartenance et exporte pour chacune des classes la liste des u.c.e. triées dans l'ordre décroissant du Khi2.

4.4 Analyse du corpus récolté pendant le photolangage

À la question « Choisissez 3 photos représentant le mieux l'hélicoptère du futur », on observe des points communs entre les photos choisies par les différents participants. Ainsi on note une prégnance des visuels montrant des simulateurs de vol, des navettes futuristes, des dispositifs de communication/formation technologique (webcam, lunettes 3D, gants tactiles, tablettes). Au-delà de ces choix d'innovations d'avenir, on note aussi des visuels représentant des groupes humains inter ethnique. De ce fait, des recoupements peuvent être faits sur une synthèse des séances de photolangage conduites successivement avec des participants différents (plutôt spécialisés dans le training et l'ingénierie lors de la 1^{ère} journée, et dans le commerce et la qualité pour la 2^{ème} journée). Les résultats de ces deux journées peuvent être présentés en une seule synthèse, la plupart des représentations étant partagées sur ce que serait l'hélicoptère du futur. On relève ainsi les thématiques de :

- Acteurs/Humains : l'hélicoptère du futur est en premier lieu une aventure humaine où la dimension d'acteur revêt une acception étendue, non

- seulement bien sûr, au pilote, au copilote, mais aussi aux opérateurs transportés dans l'appareil. Ces interactions humaines s'ancrent sur une histoire et une intelligence partagées, favorisant une synergie de multicompétences.
- Mission : la conduite de la mission de l'hélicoptère du futur est appréhendée sous forme d'interface homme/machine, avec une prépondérance accordée au 3^{ème} acteur (le système de pilotage assisté) pour aider à la prise de décision et limiter les risques d'erreurs humaines. Une attention est portée aussi à comment assurer la mission jusqu'à son terme dans des conditions de succès. Pour cela, les technologies de formations virtuelles pourraient permettre de replacer les utilisateurs sur leur « terrain de jeu ».
 - Technologies : l'hélicoptère du futur sera un concentré de technologies de type avioniques et se rapprochera davantage d'un avion. On peut imaginer par exemple un plan de vol intégrant de la réalité augmentée. L'idée clé est de limiter la charge du pilote pour prioriser la mission. Ces nouvelles technologies du futur sont à penser autant dans la constitution de l'appareil que dans les moyens de formation associés à sa maintenance.
 - Coûts : une vigilance est apportée sur la baisse des coûts d'exploitation. La formation virtuelle pourrait constituer une solution dans cette direction.
 - Marché mondial : l'hélicoptère du futur s'ancre dans la diversité et l'ancrage pluriculturel : comment trouver une façon de faire commune et s'appuyer sur cette richesse.

Parmi les représentations les moins partagées dans ce qui a été spontanément énoncé dans ces deux photolangages on note :

- Règlementation : les interrogations soulevées portent sur l'importance de comment s'adapter à la réglementation en tenant compte de la lourdeur des formations et des coûts associés.
- Usages : selon le profil des participants, certains sont plus attachés à la complexité d'ingénierie à mettre en œuvre pour construire l'appareil. D'autres définissent l'hélicoptère du futur à partir de l'usage final qui en sera fait, l'ingénierie pouvant être capable de proposer les technologies permettant ces usages novateurs.

Ces ateliers de photolangage ont été suivis d'une identification des leviers et des freins les plus partagés. L'intérêt de cette combinaison s'appuie sur des représentations partagées issues du photolangage, lesquelles ont précédemment montré ce que devrait être l'hélicoptère du futur, pour aboutir, dans une logique de progression des échanges, à une vision partagée du dispositif de training susceptible d'accompagner cet hélicoptère innovant. Parmi les leviers les plus représentatifs, on trouve l'adaptabilité des dispositifs aux besoins des clients, la dimension coopérative et immersive, le renfort de l'esprit d'équipe chez les apprenants, la possibilité de traiter plus de sujets pratiques dans le même laps de temps, et la mise à niveau sur les pré-requis. Les principaux freins partagés concernent les limites du virtuel, notamment la difficulté de modéliser les impacts physiques d'une tâche pratique (contrainte physique, maniement d'outillages), le risque de décorrélation entre virtuel et pratique). Des fiches d'évaluation individuelle (cf Annexe 8.2) ont été distribuées à la fin de chacune des séances qui incluaient entre autres du photolangage, soit 8 fiches au total. L'objectif de ces fiches était double : permettre

d'évaluer l'atelier auquel la personne avait assisté, mais aussi requérir un engagement à participer à d'autres ateliers de travail ultérieur, et d'y associer éventuellement d'autres collaborateurs. Le dépouillement de ces fiches révèle, en ce qui concerne spécifiquement le photolangage, que 87,5% des participants interrogés ont apprécié l'originalité de cette méthode. Le fait d'associer des images avec des idées favorise le partage des visions entre les différents participants. Ces échanges de points de vue, mais aussi de confrontations d'idées, permettent d'aboutir à des représentations partagées.

5 Synthèse des résultats

5.1 Identification des thèmes récurrents évoqués durant les entretiens (prise de notes lors des entretiens réalisés en novembre 2012)

Premier niveau d'analyse : classification des unités textuelles et coefficients d'association

Le schéma ci-dessous montre que 60% des unités textuelles du corpus ont été classées (*Indice de Pertinence*) et 40% ont été rejetées de l'analyse. Les unités classées sont réparties en cinq groupes que nous appelons *classes d'énoncés significatives* ou tout simplement *classes*. Chaque classe est numérotée (de 1 à 5) suivant l'ordre d'apparition dans la classification puis schématisée par des petites pastilles et réunie dans un graphique nommé *Classification descendante hiérarchique* indiquant la taille et l'importance de chacune des classes.

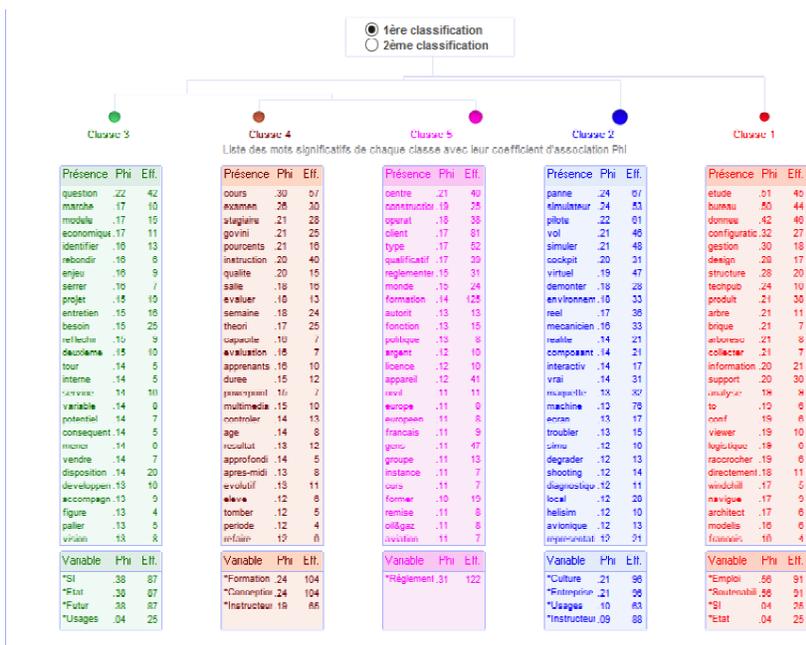


Figure 1. Classification des thèmes évoqués par descente hiérarchique

- La classe 1 est la plus spécifique, c'est la première à s'être démarquée dans l'arbre de classification. Les coefficients d'association (Phi) des mots classés font apparaître une grande homogénéité du vocabulaire utilisé dans la classe. Elle représente 10% des unités textuelles classées (soit 7% du corpus initial) et se caractérise par des mots tels que : étude, bureau, donnée, configuration, gestion, design.
- La classe 2 représente 35% des unités textuelles classées (soit 25% du corpus initial). Ses mots significatifs sont : panne, simulateur, pilote, vol, simuler, cockpit.
- La classe 3 représente 14% des unités textuelles classées (soit 8% du corpus initial) et ses mots significatifs sont : question, marche, modèle, économique, identifier, rebondir.
- La classe 4 représente 16% des unités textuelles classées (soit 9% du corpus initial) et ses mots significatifs sont : cours, examen, stagiaire, instruction, qualité, évaluer.
- La classe 5 représente 25% des unités textuelles classées (soit 15% du corpus initial) et ses mots significatifs sont : centre, construction, opération, client, type, qualification.

Deuxième niveau d'analyse : Traits lexicaux typiques et premier niveau d'interprétation

L'analyse Alceste fait donc apparaître 5 classes lexicales distinctes répertoriées dans le tableau ci-dessous accompagnées de certains traits sémantiques typiques pour chacune d'entre elles et le thème auquel chacune renvoie. Il s'agit ici d'un premier niveau d'interprétation tenant à donner un sens aux « mondes lexicaux » isolés par Alceste :

	Thèmes de chaque classe	Traits lexicaux typiques par classe
1	Rôle fondamental du bureau d'étude et réflexion sur la configuration du dispositif	Etude, bureau, donnée, configuration, gestion, design, structure, technique publicitaire, produit, arbre, brique, arborescence, collecter, information, support, analyse
2	Nécessité d'élaborer un contenu de formation au plus près de la réalité technique de vol et de maintenance	Panne, simulateur, pilote, vol, simuler, cockpit, virtuel, démonter, environnement, réel, mécanicien, réalité, composant, interactivité, vrai, maquette, machine
3	Réflexion et enjeux économiques : identification indispensable du marché et de ses acteurs	Question, marche, modèle économique, identifier, rebondir, enjeu, serrer, projet, entretien, besoin, réfléchir, tour, interne, service, variable
4	Nécessité d'une formation tournée vers l'acteur	Cours, examen, stagiaire, instruction, qualité, salle, évaluer, semaine, théorie, capacité, évaluation apprenant, durée, Powerpoint, multimédia
5	Prise en compte de la réglementation dans les processus de construction et de formation	Centre, construction, opération, client, type, qualification, réglementer, monde, formation, autorité, fonction, politique, argent, licence, appareil, civil, Europe,

		européen
--	--	----------

Tableau 2. *Traits lexicaux typiques et premier niveau d'interprétation*

Notons que notre analyse fait état des traits lexicaux marquants et présents dans le discours, mais également des absences émergées par Alceste. En effet, il est intéressant d'identifier à quel moment certaines thématiques ou plus simplement certains traits lexicaux se trouvent systématiquement absents du discours dès lors qu'il est question d'une thématique spécifique.

Troisième niveau d'analyse : univers thématiques référentiels, émergence de trois constats

Constat n°1 : La priorité donnée aux facteurs humains

Constat n°2 : Une réflexion centrée sur l'innovation en tant que conception et appréhension de l'environnement

Constat n°3 : L'identification incontournable de l'environnement économique, logistique et réglementaire

5.2 Identification des freins et leviers à partir du photolangage

Suite aux entretiens conduits auprès des instructeurs, nous avons distribué 2 *post-it* à chacun d'eux, l'un de couleur verte afin d'y noter 3 leviers, et l'autre de couleur orange pour y inscrire 3 freins sur les contenus actuels de training et les projections possibles. Le chercheur qui animait la séance a ensuite ramassé les *post-it*, les a affichés au tableau pour opérer un recouplement des leviers et des freins similaires. Chacun a pu s'exprimer, expliciter ses choix, à partir desquels des catégories (cf tableau 3 ci-dessous) ont été créées à partir d'un consensus.

LEVIERS	FREINS
<p>Sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Training sans risque (si erreur : pas de conséquence) - Souplesse du système : * soit <i>in situ</i> : comme transition entre salle de cours et atelier ; ou comme plus entre théorie pure et pratique pure * soit <i>bors site</i> : dans un centre de formation MTO ou chez le client - Soutien avionique : plus facilement utilisable pour des tests 	<p>Économiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coût de développement du module virtuel
<p>Flexibilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simulation de pannes (voir les effets de sa panne) 	<p>Périphériques haptiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalité du ressenti - Pas de sensation physique - Réalité d'accès à certaines zones sur l'hélicoptère (par ex. avec miroir)
<p>Accessibilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation à loisir : même après la formation ou le soir en révision - Abstraction : pas besoin d'avoir la pièce en réel - Test 	<p>Règlementation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspect qualifiant au point de vue réglementaire
	<p>Processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Délai de réalisation des interfaces virtuelles - Réalisation de l'outil, car rien de disponible (surtout panne/mécanique) au niveau pratique
	<p>Relation avec l'instructeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relation avec un instructeur = moins de fluidité d'interaction dans une situation asynchrone

Tableau 3. Synthèse des freins et leviers identifiés par le photolangage

L'essentiel des leviers et des freins sont centrés sur le dispositif de formation 3D lui-même en termes de faisabilité technique, faisabilité financière, les complémentarités au sein des modalités de training déjà existantes. La souplesse et l'adaptabilité des dispositifs proposés sont soulignées : ils peuvent être utilisés aussi bien avant le démarrage de la formation, qu'intégrés dans la salle de cours ou encore délocalisés chez les clients. Cependant des freins laissent apparaître que l'avantage de pouvoir substituer des pièces virtuelles à des pièces réelles présente aussi un inconvénient, de type haptique, pour corollaire : l'absence de sensation physique (poids d'une pièce par exemple, dangerosité de manipulation de certains liquides), et

l'aspect réel du ressenti et de l'environnement d'accès aux différentes parties de l'hélicoptère. Nous remarquons aussi que certaines dimensions sont soit considérées comme un levier ou comme un frein. Par exemple, la question du coût, vu comme atout, du fait d'une baisse du coût grâce au training virtuel ; mais vu aussi comme un frein par rapport au coût de développement de ce même training, les supports étant à créer. Il en est de même pour la question de la réglementation, perçue dans le premier cas, dans le sens d'une possibilité de contournement par la formation virtuelle, et comme contrainte lourde dans le deuxième cas, sur comment obtenir la qualification de ces formations novatrices. Sur la fiche d'évaluation (cf Annexe 8.2) transmise à la fin de l'atelier, sur la partie concernant leur avis sur cette approche d'identification des leviers et des freins, 100% des participants ont apprécié ce format qui permet la participation large pour connaître et comprendre les représentations de chacun. Des réunions ultérieures auraient intérêt à s'ancre sur des interactions de ce type. D'ailleurs, 50% des réponses demandent d'autres sessions ultérieures similaires pour approfondir le contenu technique du dispositif de training 3D : affiner la continuité du projet et la définition du démonstrateur ; définir l'aspect/contenu technique et la mise en œuvre du projet.

6 Discussions

Le corpus récolté a mis en évidence des consensus sur l'évolution possible de la formation et les résistances à toute remise en cause d'une transmission conjointe de la qualification et de la mise en situation par la pratique (toucher, sensible).

Par des discussions et des dialogues lors des entretiens semi-directifs autour de l'existant face à des situations projectives, les résultats montrent que la peur d'une insertion des outils numériques relevait parfois de représentations figées ou normatives. La mise en pratique et la volonté de conformité face au poids de la réglementation favorisent également une linéarité de l'apprentissage, un didactisme peu ergonomique, mais aussi les limites et risques du rôle des dispositifs numériques impliquant de chercher des formes hybridées de l'apprentissage, plus que substituées.

Sur ces questions délicates d'une évolution focalisée et révélée par l'insertion possible des dispositifs numériques, nous proposons une grille de lecture liée au changement dans l'organisation articulée sur l'identité elle-même, sa culture, le projet en situation de changement avant d'aborder le cœur du sujet par la définition de ce que peut être une entreprise apprenante face à des vecteurs traduits par cette conception d'un « hélicoptère du futur » et des dispositifs de formation redéfinis.

Dans ces cas précis, on est bien confronté à cette forme de coopération sensible entre maintenance/formation/vente. L'« hélicoptère du futur » peut être le point de focalisation et de basculement où les acquis se verront renégociés à l'échelle d'un engagement pour le devenir de l'entreprise.

Quatre constats ont émergé de nos résultats :

- Constat n°1 : des enjeux de formation liés à la pratique et à la mise en scène.
- Constat n°2 : des enjeux économiques et financiers associés à l'évaluation concurrentielle et à une problématique de rentabilité.
- Constat n°3 : penser le dispositif en fonction de l'humain.
- Constat n°4 : persistance d'une contrainte incontournable : la réglementation.

Ces constats n'oblitérent pas forcément une reconnaissance de l'apport positif et pertinent des dispositifs numériques immersifs, ceci étant bien montré par les différentes mises en situation opérées par les chercheurs à l'aide de récits d'usages. Pour autant, lorsque les acteurs reviennent sur les enjeux au regard de leur fonction et de leur poste et au regard de leurs conceptions de l'organisation, alors les considérations bienveillantes envers des nouvelles formes d'apprentissage peuvent se nuancer, voire devenir plus restrictives. C'est notamment pour ces raisons que la complémentarité entre les mises en situation suivies de questionnaires et l'utilisation du photolangage et d'entretiens de groupes, poussant plus loin une interpellation projective des acteurs, se justifie finalement rétroactivement. En effet, c'est bien cette mise en perspective entre deux pratiques méthodologiques qui permet de rendre compte d'une forme de schizophrénie des perceptions des personnes interrogées et sollicitées. Finalement, on peut dire que ce double niveau de l'articulation entre les méthodes permet de rendre compte d'une adhésion envers une certaine fluidité procurée par les dispositifs dans la pratique de leur expérimentation et d'une certaine réticence envers leurs effets et impacts pour une orientation stratégique de l'évolution de la formation dans l'organisation. Les récits d'usages ont donc aussi (épousant ainsi un cadre de recherche action) une vertu correspondant d'une certaine façon à l'esprit de la commande au niveau du programme de recherche. Les attentes ne sont pas fixées au préalable par rapport à d'éventuels résultats issus de la littérature scientifique sur l'analyse des usages. Ces récits favorisent ainsi une implication par l'imaginaire, une expérience dans l'épreuve des faits face aux nouveaux dispositifs, qui limitent ainsi une vision uniquement subjective et interprétative de la part des acteurs. Ils rendent ainsi plus fondés et éprouvés les propos des acteurs quant à une réticence ou un retrait sur les conséquences de telles évolutions dans la formation en les rendant dans le même temps plus conscients de l'impact général de ces technologies sur l'évolution globale de l'organisation.

6.1 Des enjeux de formation liés à la pratique et à la mise en scène

À partir du moment où l'on se rapporte à l'évolution de la formation dans le cadre de l'« hélicoptère du futur », il nous semble apparaître deux notions majeures : un hélicoptère plus ancré dans le quotidien et formaté dans le cadre de la mission plus que du vol.

Nécessité d'élaborer un contenu de formation au plus près de la réalité technique de vol et de maintenance

Tout d'abord, il est important de concevoir les différentes pannes potentielles pouvant survenir et apprendre à démonter l'appareil si cela semble nécessaire. C'est ici le protocole de maintenance qui est visé. Mais ce qui est fondamental dans cette classe thématique, c'est la place accordée aux facteurs humains et à la capacité des acteurs pilotes, mécaniciens, instructrice de se mettre en situation en se représentant et en imaginant leur contexte de vol, de formation ou de maintenance, autrement dit leur environnement réel (réalité). La prise de décision doit entrer dans le contenu de formation : diagnostiquer sans être troublé (troubler) au sein d'un espace confiné en situation de crise, dans le cockpit par exemple. La formation devant laisser émerger une spontanéité (spontané) et une interactivité permanente. Le but étant d'apprendre ou de transmettre au sein d'une convivialité, permettant de simuler, jouer parfois, que peut offrir une interface virtuelle (virtuel) telle que le simulateur.

Notons toutefois – au travers des absences significatives relevées par Alceste – que nous nous plaçons ici du côté des émotions, des ressentis, des affects au-delà de

toute configuration logicielle (bureau d'étude), de tout protocole de formation, de modèle visant à une universalité des contenus de formation. Il ne s'agit plus ici de parler d'apprenants, mais d'humains aux réactions propres à chacun, liées au contexte de crise possible pouvant survenir lors d'une mission ou d'un vol touristique.

Un contenu de formation basé sur une scénarisation des erreurs potentielles de pilotage et maintenance

Trois catégories distinctes et complémentaires peuvent être identifiées : la formation à la maintenance, la capacité de « prise en main » de l'appareil et la projection de situation.

La formation à la maintenance correspond au contenu tel qu'il est déjà en place d'une formation à l'utilisation d'un hélicoptère. Qu'il s'agisse de le démonter, de le monter, de se familiariser avec l'ensemble des composants, mat, rotor, la formation doit consister en une transmission d'un savoir-faire sur la machine. Cependant, ce projet a l'ambition d'élaborer un « hélicoptère du futur ». Il devient dès lors primordial de penser la machine avec tout ce qu'elle peut apporter d'innovant notamment au niveau de ses possibilités informatiques et logicielles, mais également en termes de formation innovante : transmettre la capacité de prise en main et de gestion humaine de l'appareil. À quel moment le pilote peut-il choisir de décider à la place de l'ordinateur ? La formation devient une « formation du futur » permettant de combler les carences actuelles. L'apprenant doit savoir faire face à ses affects en cas d'erreur, il doit apprendre à envisager, ajuster, régler et ne pas laisser le trouble entacher sa prise de décision. Enfin, le dispositif virtuel doit être un outil déterminant dans la conception de cette nouvelle formation et donner les capacités d'imaginer à l'apprenant.

La formation est envisagée en fonction des besoins logistiques et matériels : cours, salle, tablette, machine, atelier. Les acteurs sont ici dénommés instructeurs et stagiaires. Nous nous trouvons dans l'instruction pure en tant que protocole d'apprentissage indissociable d'une organisation spécifique dont le but est d'être la plus efficace.

En référence aux travaux sur l'intelligence organisationnelle et l'entreprise apprenante (Hatchuel, 1995 ; Hutchins, 2000), on pourrait dire que cette dynamique fixe au constructeur aéronautique d'avoir à résoudre certains paramètres :

- Comment remettre en question des savoir-faire fondés dans l'adéquation réglementation, qualité, fiabilité, sécurité et la pertinence d'un apprentissage en situation (manipuler, éprouver, pratiquer) face à une demande de formation adaptée au contexte client (du « sur mesure ») ?
- Comment s'appuyer sur des dispositifs numériques qui peuvent éviter une dislocation entre une transmission dans la situation (éprouver la matière, monter et démonter des pièces, intérioriser et s'appropriier la documentation) et individualiser l'apprentissage ?

Nécessité d'une organisation logistique et matérielle de la formation

Les enjeux économiques ont étonnamment leur place dans ces discours. Mais ils expriment des préoccupations liées à la possibilité de transmettre le plus largement possible, à l'international, en respectant la maîtrise des langues étrangères (anglais) et les réglementations (règlement). Les données culturelles maintenance et formation montrent une culture ancrée dans un savoir-faire de haut niveau (la haute couture) alors que l'« hélicoptère de futur » est ancré dans une plus forte relation au quotidien. Pour autant l'entreprise apprenante liée aux technologies intelligentes qui

cherchent à concilier l'autonomie et une collaboration stimulée, introduit possiblement le vecteur d'une organisation évolutive qui cherche à s'adapter en permanence. Entre ces deux pôles, les dispositifs socio-techniques, qui proposent des médiations distancées, transformées, via des outils numériques, peuvent focaliser ces tensions :

- La visualisation de la documentation pourrait bénéficier d'une souplesse numérique (l'acte cognitif de l'instructeur se trouvant alors valorisé).
- Les dispositifs numériques ne devraient pas remettre en question la place de l'instructeur, mais pourraient déplacer et repositionner sa valeur (une médiation) médiée par des processus de dématérialisation ou de distanciation (un enrichissement et un suivi de la documentation).
- Il faudrait établir la preuve que ces dispositifs ne peuvent se substituer à toute situation (la cognition liée au sensible, au toucher, à la manipulation en situation), mais peuvent fournir des supports hybridés qui complètent et déplacent les situations.
- Et des dispositifs qui peuvent permettre de transporter l'action d'apprentissage dans le contexte client (enjeu majeur) tout en préservant une régulation commune avec des fondamentaux liés à une exigence règlementaire partagée et non plus imposée.

C'est donc bien l'enjeu d'une organisation apprenante avec une intelligence partagée (située et distribuée) en situation qui implique à la fois une refondation des processus documentaires dans des situations actives, pro-actives. La démarche réside dans une transmission hybridée entre présentiel et distanciel dans une démarche complémentaire, mais qui ne néglige pas la mesure des situations d'apprentissage déplacées, transformées (en prenant en compte les limites et les risques des nouvelles médiations)

L'enjeu de l'insertion des dispositifs numériques dans des processus et des activités de formation implique une remise en cause de l'acquis et une réflexion collective sur l'organisation apprenante pourvu qu'on n'évacue pas les questionnements sur les nouvelles tensions et déformations induites par ces dispositifs.

Ces dispositifs réinterrogent également ce que l'on fait avec la documentation règlementaire (exigence d'une qualification) en proposant aux collectifs impliqués (articulation maintenance, formation, ingénierie pédagogique, R&D) de fonder une véritable démarche de coopération cognitive dont les dispositifs numériques peuvent être à la fois l'enjeu et l'objectif.

6.2 Des enjeux économiques et financiers associés à l'évaluation concurrentielle et à une problématique de rentabilité

Le constructeur aéronautique évolue dans un contexte de plus en plus contraint par des marchés difficiles, complexes, plus étroits, pris dans l'état de la réglementation et d'une nécessité de s'adapter à des marchés complexes, émergents, globalisés et fabriquant toujours de l'unique, du sur mesure. C'est une voie pour s'affirmer, mais c'est aussi une difficulté pour produire en se situant dans la bonne mesure d'un marché contraint par la conjoncture difficile d'une récession économique.

Réflexion et enjeux économiques : identification indispensable du marché et de ses acteurs

Il est question ici de l'identification des enjeux économiques (modèle économique) liés au marché et à ses acteurs – en l'occurrence principalement un état de la concurrence (concurrent), indispensable à la réussite (réussir) du projet.

Nous nous trouvons dans un registre lexical basé sur l'exigence des leaders du projet pour qui il est fondamental d'utiliser le savoir-faire de l'entreprise, de stimuler l'ensemble des savoirs, afin de pallier aux variables économiques et rebondir si nécessaire. Afin que le projet puisse être mené avec succès, les acteurs investis doivent pouvoir identifier les besoins et les comprendre, réfléchir au développement potentiel.

Ces enjeux économiques sont toutefois rapportés à la capacité des acteurs du projet d'envisager le changement et d'adopter une vision adaptée à l'intégration de futurs Systèmes d'Information.

Se tourner vers l'innovation reste un moteur qui cependant doit coller au plus près des objectifs financiers de l'entreprise.

Identification de la rentabilité du projet pour les partenaires

Le fonctionnement d'une organisation – construction aéronautique ou n'importe quelle autre – sa capacité à évoluer dépend de sa capacité à permettre l'articulation entre les logiques d'action, la résolution (même temporaire) des tensions qui la traversent.

Le sens des discours est clair : il exprime la volonté pour les acteurs et en particulier l'entreprise commanditaire du projet d'identifier et mesurer la valeur du projet et sa rentabilité. L'« hélicoptère du futur » s'ancre dans la diversité et l'ancrage multiculturels : comment trouver une façon de faire commune et s'appuyer sur cette richesse ? Il est question de critère, de contrainte qu'il faut apprendre à gérer et accepter dans le but de les dépasser et rendre le projet faisable et accepté (acceptabilité) par les différents acteurs. Les clients font partie de cette dimension économique et commerciale dont on ne peut ignorer le rôle dans les situations étudiées.

Ces préoccupations sont à la fois indépendantes de tout projet, mais aussi indissociables du fonctionnement et de la réussite de toute entreprise commercialisante (formation, machine, cours, hélico, maintenance). La difficulté est bien de réajuster en permanence cette exigence du haut de gamme avec un réalisme marchand qui permet de continuer le savoir-faire sans s'exposer à être en dehors des contingences économiques.

Évaluation du projet dans le contexte économique-industriel global

Il est effectivement question du projet en termes de livrable, de développement, de scénario à élaborer et identifier. Sont donc exposées ici les attentes en termes de contenu du projet des commanditaires. La notion de projet peut alors être prise à la fois comme le vecteur du changement et un cadre pour envisager sa conception et sa traduction. Adopter le projet comme support d'analyse du changement organisationnel, c'est considérer qu'il incarne une nécessité dans une perspective dynamique (s'adapter, se réformer, évoluer), qu'il s'élabore dans une délimitation stratégique et conceptuelle et, enfin, qu'il implique une démarche de médiation, de traduction, d'explicitation. Ce cadre souligne les niveaux de généralisation du projet auprès de l'ensemble des acteurs et le processus de son appropriation (sa concrétisation et son ajustement au possible). Ces derniers expriment également des buts à atteindre beaucoup plus larges. En effet, il s'agit

pour eux d'obtenir de la part des chercheurs, acteurs du projet, des tendances et des recommandations. Il est même question de benchmark qui permettrait d'obtenir des orientations en termes de performances et d'observations de pratiques.

C'est la raison pour laquelle on ne trouve pas ici de thématiques propres liées exclusivement aux rapports homme/machine, ou bien aux enjeux économiques ou encore à la formation. Nous sommes dans un discours fondé sur des envies, des souhaits et des espoirs fondés sur une équipe de chercheurs qui serait à même de répondre à ces demandes d'identification, de préconisations et finalement de solutions.

6.3 Penser le dispositif en fonction de l'humain

Le constructeur aéronautique en tant qu'entité historique et marchande est sans doute encore plus étroitement lié que d'autres entreprises à son objet et à sa production. Le cadre dans lequel il évolue et dans lequel il se transforme représente une véritable singularité dans le monde de l'aéronautique qui à la fois lui permet de converger dans le contexte d'un marché mondialisé, règlementé, mais qui en même temps se situe dans la conception d'une « belle machine volante ». Cet appareil n'est pas l'avion et se situe comme un hybride entre le transport routier et l'appareil volant, dont l'ultime destination, le vol, tient d'une forme d'alchimie issue d'un savoir-faire où l'engineering tient toute sa place.

Rôle fondamental du bureau d'étude et réflexion sur la configuration du dispositif

Il est clair au sein des discours que le bureau d'étude occupe une place fondamentale au cœur même de l'élaboration de dispositifs. Il doit représenter une sorte de « maillon » incontournable sans lequel il devient impossible de penser l'innovation. Il est un arbre, il fait partie intégrante de l'arborescence brique du projet. Son rôle est de collecter des informations et d'analyser un ensemble de données.

Il intervient également au niveau de la configuration du dispositif et pense le design, la structure, le support et l'architecture en l'occurrence ici du projet.

Le bureau d'étude est lié également à la gestion des projets en termes de valorisation du produit. Il entre en relation avec un processus de gestion et de logistique du projet.

Son rôle est finalement transversal.

Facteur humain : rapport homme/machine

Ces interactions humaines s'ancrent sur une histoire et une intelligence partagées, favorisant une synergie de multi-compétences.

La problématique des facteurs humains et du rapport même de l'homme à la machine reste omniprésente dans les discours et est amenée à occuper une place fondamentale, prioritaire dans l'élaboration de tout nouveau dispositif.

En effet, l'humain est pointé directement. Il est acteur principal de toute mission, de tout vol, c'est le pilote. C'est lui qui prend les décisions et qui met son intelligence au service de la mission et d'un collectif participant : l'équipe ou l'équipage.

La machine occupe elle aussi une place prépondérante dans ces discours et dans l'imaginaire de ces acteurs qui sont fiers de travailler dans ce domaine : avion, hélicoptère, appareil. Elle devient une prolongation du pilote, un outil dont il doit apprendre à se servir, mais qui ne doit pas le remplacer. C'est pourquoi l'homme doit apprendre à la piloter, mais surtout à la gérer et savoir réagir en cas de danger

ou d'accident. L'interface doit offrir une image permettant de symboliser le vol, la mission et ses limites. Mais c'est sur la prise de décision et la capacité à raisonner dans une situation de crise qui est ici à élaborer dans tout contenu de dispositif de formation. Il est important d'apprendre comment fonctionne la machine à la condition d'apprendre également comment l'homme réagira en cas d'avarie.

Ces perspectives se situent au-delà d'un pragmatisme économique, d'objectifs de rentabilité ou du monde de l'industrie. La formation en tant que pédagogie ne représente plus qu'une forme pour transmettre des compétences, mais ce qui importe ici c'est de se concentrer sur le fond à transmettre, en l'occurrence la gestion de la machine et la capacité à décider et « reprendre la main ».

La conduite de la mission de l'hélicoptère du futur est appréhendée sous forme d'interface homme/machine, avec une prépondérance accordée au 3ème homme (le système de pilotage assisté) pour aider à la prise de décision et limiter les risques d'erreurs humaines. Une attention est portée aussi à comment assurer la mission jusqu'à son terme dans des conditions de succès. Pour cela, les technologies de formations virtuelles pourraient permettre de replacer les utilisateurs sur leur « terrain de jeu ».

6.4 Persistance d'une contrainte incontournable : la réglementation

La sécurité est indissociable de la qualité, mais la question demeure dans la traduction qu'on donne de ces absolus.

Bien que la réglementation ne doive pas représenter un frein à la réalisation de projets innovants, il est impossible de l'ignorer. Sa prise en compte est indispensable à l'élaboration du contenu et du dispositif.

Les discours montrent que la réglementation est plurielle et touche plusieurs domaines : le monde, l'Europe, l'EASA 14, Licence, politique, instance, autorité. Elle est étroitement liée également aux acteurs économiques et principalement aux clients dans les processus de commercialisation. C'est enfin la représentation flagrante de la réglementation en tant que contrainte qui émerge. Elle est une obligation imposée à laquelle il est nécessaire de savoir s'adapter. C'est ici en référence systématiquement au domaine de l'aviation, de sa formation et de ses centres de construction.

7 Conclusion

Afin de soupeser la nécessité d'une réflexion partagée au sein de l'organisation, les fiches d'évaluation que nous avons distribuées à la fin des sessions d'entretiens, de photolangages et d'identifications des leviers et des freins, témoignent d'un besoin interne de ce type :

- 100% des personnes se sont avérées être plutôt très satisfaites des entretiens semi-directifs auxquelles elles ont participé en ayant entouré les chiffres de 8 à 10 sur une échelle de satisfaction allant de 1 à 10.
- 100% des personnes interrogées ont donné leur accord pour participer à des réunions de travail ultérieures.
- 37,5% ont des collaborateurs à associer au projet.

Il est à noter que cette fiche d'évaluation a été conçue selon la technique de l'« hameçonnage » définie par la théorie de l'engagement (Joule & Beauvois, 1998) et laisse préfigurer, selon cette théorie, que les réponses affirmatives ne sont pas seulement déclaratives, mais seront suivies d'un acte concret de participation réelle à des réunions de travail ultérieures au sein desquelles le dispositif d'engagement pourra être approfondi afin de développer des synergies constructives et des

collaborations entre acteurs que leur quotidien professionnel ne leur permet pas toujours de nouer. Bien sûr, les perspectives issues de l'analyse menée par ces différentes approches et méthodes restent sujettes à discussion, qu'il s'agisse de l'apport du photolangage qui, certes, est pertinent afin d'amener les acteurs à s'interroger au-delà de leur vécu en introduisant une amorce de réflexivité, mais qui, de ce fait, introduit aussi un risque de biais subjectifs plus important qu'avec des méthodes plus classiques. Par ailleurs, le choix des interlocuteurs à pu dépendre plus souvent de la réactivité et du bon vouloir de nos partenaires, plus que d'une sélection représentative bien définie pourtant en amont (ainsi l'accès aux « vrais stagiaires » a souvent été difficile et en nombre plus restreint que l'équipe de chercheurs l'avait défini au départ). Pourtant, il nous est possible de dire que les résultats présentés dans cette réflexion sont pertinents et significatifs, même s'il a été nécessaire de repenser l'analyse du discours sur la préhension des nouveaux outils dans un contexte plus diversifié que celui envisagé dans un premier temps (mélange d'une population semi-expérimentée et vrais novices en proportion plus importante qu'envisagée *a priori*).

Le constructeur aéronautique en tant qu'entreprise apprenante serait placée dans la perspective d'un troisième homme qui, sur la base de pratiques, regards, et volonté d'adaptation conjointe, se manifesterait à travers un hélicoptère encore plus spécifique au sein du monde de l'avionique. Pour autant, il s'insérerait plus avant dans le quotidien en s'appuyant sur une conception de la formation, mais aussi de la maintenance développée au service des missions de vol et non du vol en lui-même. Ce changement de perspective, ce changement d'attitude et de conception, requiert alors que la technologie proposée ne soit pas vécue comme un facteur de substitution, de complément ou de remplacement comme nous l'avions déjà évoqué lors de l'élaboration de l'état de l'art, mais comme un nœud de nouvelles complexités à résoudre, et comme l'engagement vers une réflexion commune visant le bien commun des acteurs impactés par cette dernière.

Il ne nous semble pas que l'enjeu de l'innovation pédagogique à base de dispositifs numériques tactiles ou immersifs comme l'évoquent certains acteurs soit une question générationnelle (les digital natives contre les autres), une question d'amoindrissement de la transmission de la réglementation (nous avons vu comment la transmission de la documentation achoppait encore, de l'avis général des instructeurs, sur la forme didactique des supports remis aux apprenants) ; il ne nous semble pas non plus que le problème réside dans la transmission du sensible, du toucher, bien évidemment ces étapes doivent être conservées comme gage d'un apprentissage validé, mais certaines situations peuvent être stimulées et réitérées avec succès (pannes, dysfonctionnements) avec un bénéfice accru par rapport à la formation sur les machines en atelier. La question réside vraiment dans une vision partagée de ce que l'on peut faire, en fonction des nouvelles évolutions et inscriptions dans le quotidien, la mission, la présence du troisième homme, et de la place qui revient alors au collectif pour accompagner ces transformations déjà en cours ou en germe.

Il n'est pas question non plus de nier les nouvelles difficultés qui président à l'insertion de technologies numériques immersives dans la formation à la maintenance raccordée au pilotage. Il y aura du déplacement, de la transformation, de la reconfiguration, on ne peut l'ignorer, rien de si naturel à cet égard dans cette opération. Pour autant de telles évolutions ne seront possibles que sur la base d'une réflexion et d'un agir collectif qui permet à la maintenance, à la formation, à son encadrement, à la qualification, aux acteurs du pilotage, aux acteurs de la vente et de

la négociation et à ceux de la recherche et de la prospective, de travailler et d'échanger ensemble autour d'un projet d'adaptation. Il devrait tendre vers l'objectif commun de rapprocher la maintenance, le suivi de l'« hélicoptère du futur » des attentes et contraintes des clientèles en termes de contexte, d'usage et d'environnement jusqu'à pouvoir transporter une part de formation en situation dans le contexte client, du très haut de gamme adapté au sur mesure.

Il s'agit bien de susciter une réflexion au sein même de l'organisation fondée sur la conception d'un projet et d'une intelligence commune qui soit non imposée au nom d'objectifs commerciaux, ou d'une imposition littérale d'une conformité à la règle. Cette réflexion n'a alors de sens qu'en permettant à chaque acteur de s'approprier les enjeux et d'apporter ses solutions.

Bibliographie

Bélisle, C., Berthaud, C., Le Marec, J., Liautard, D., Paquelin, D. & Rosado, E. (2002). *Méthodes et outils pour l'observation et l'analyse des usages. Étudier les usages pédagogiques des technologies de l'information et de la communication : une pratique de recherche ou/et de légitimation ?* Consulté le 10/10/2014 à l'adresse <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/00/15/61/PDF/Belisle.pdf>

Boltanski, L. & Thévenot, L. (1991). *De la justification: les économies de la grandeur*. Paris, Gallimard.

Boutaud, J.-J. (1999). *Sémiotique et communication. Du signe au sens*. Paris, Editions L'Harmattan.

Collet, L. (2014). Dispositif discursif visant l'énonciation d'idées nouvelles en innovation : les règles d'écriture des récits d'usage. *Cahiers de Narratologie. Analyse et théorie narratives*, (26). Consulté le 26/09/14 à l'adresse <http://narratologie.revues.org/6856>

Crozier, M. (1963). *Le phénomène bureaucratique* (1971^e éd.). Paris, Seuil.

D'Almeida, N. (2001). *Les Promesses de la communication*. Paris, Presses Universitaires de France - PUF.

D'Almeida, N. (2004). Les organisations entre récits et médias. *Canadian Journal of Communication*, 29(1). Consulté le 08/10/14 à l'adresse <http://www.cjc-online.ca/index.php/journal/article/view/1402>

Duvernay, D. (2004). *Approche communicationnelle de l'émergence et du développement de projets innovants: le cas de l'enseignement supérieur à distance en France et au Brésil. Dispositifs, médiations, pratiques*. Toulon. Consulté le 11/10/14 à l'adresse <http://www.theses.fr/2004TOUL0017>

Fontanille, J. (2000). *Sémiotique du discours*. Limoges, Presses Universitaires de Limoges et du Limousin.

Friedberg, E. (1994). Le pouvoir et la règle. Dynamiques de l'action organisée. *Revue française de sociologie*, 35(1) : 129-134.

Hatchuel, A. (1995). *Les savoirs en action*. Paris, L'Harmattan.

- Hutchins, E. (2000). Distributed cognition. *Internacional Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Consulté le 28/09/14 à l'adresse http://www.artmap-research.com/wp-content/uploads/2009/11/Hutchins_DistributedCognition.pdf
- Joule, R.-V. & Beauvois, J.-L. (1998). *La soumission librement consentie. Comment amener les gens à faire librement ce qu'ils doivent faire ?*. Presses Universitaires de France - PUF.
- Lamizet, B. (1995). *Lieux de la communication*. Liège, Editions Mardaga.
- Leleu-Merviel, S. (2010). «Le sens aux interstices, émergence de reliances complexes». *Complexité'2010, 2^{ème} colloque international francophone sur la complexité*, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00526508>.
- Moreau, A., Dedianne, M.-C., Letrilliart, L., Le Goaziou, M.-F., Labarère, J. & Terra, J.-L. (2004). S'approprier la méthode du focus group. *La Revue du praticien Médecine générale*, 18(645) : 382-384.
- Reynaud, J.-D. (1990). Les règles du jeu. L'action collective et la régulation sociale. *Revue française de sociologie*, 31(4) : 646-649.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and Situated Actions. The Problem of Human-Machine Communication* (Édition : 2). Cambridge Cambridgeshire; New York, Cambridge University Press.
- Touraine, A. (1965). *Sociologie de l'action* (Édition : Nouv. éd. ent. rev, 2000). Paris, Le Livre de Poche.
- Verchère, C. & Collet, L. (2014). Quels objets numériques pour accompagner la conception dans des projets d'innovation ? *Anthrovision. Vaneasa Online Journal*, (2.1). <http://doi.org/10.4000/anthrovision.647>
- Zarifian, P. (1998). *Travail et communication*. Paris, Presses Universitaires de France - PUF.

8 Annexes

8.1 Guide d'entretien :

1. Règlementation

1.1. Générique

1.1.1. Quels sont les impacts de la réglementation sur les différents métiers d'EC, notamment le vôtre?

1.1.2. Quels sont les impacts de la réglementation qui touche à la maintenance et la formation à la maintenance (PART 147, PART 145, PART 66,...) sur les différents métiers d'EC, notamment le vôtre?

1.1.3. Quels pourraient être les écarts entre les pratiques et les normes de l'activité tel que voulu par le constructeur aéronautique

1.2. Maintenance

1.2.1. Quelles sont les normes réglementaires qui impactent directement sur la maintenance et la formation à la maintenance. (Question très ouverte)

1.2.1.1. Quels sont les niveaux de qualification (quel est le niveau d'exigence en cas d'embauche par exemple et/ou en réalité, dans la profession concrètement)?

1.2.1.2. Quels sont les points de blocages identifiés (qualification)? Quels sont les impacts structurants de la formation [part 145/166/147] à prendre en compte?

1.2.2. Quelle part de la réglementation relève de contraintes internationales et générales pour l'ensemble du secteur aviation/hélicoptères, quelle est la part de réglementation interne au constructeur aéronautique

1.2.3. Quel avenir pour les normes réglementaires actuelles? Comment peut-on prédire l'évolution de certaines?

1.3. Intégration des instances réglementaires

1.3.1. Comment engager les acteurs de la réglementation dans le projet? Quels sont les acteurs à engager (AESAs, DGAC, OSAC)?

1.3.2. Comment intégrer au plus tôt les instances réglementaires pour les intéresser au projet, afin qu'ils prennent en compte et comprennent l'ensemble des contraintes techniques et économiques de l'industriel?

1.4. Le démonstrateur par rapport à la réglementation/ normalisation

1.4.1. Qu'est-il nécessaire de prendre en compte / de mettre en œuvre pour prouver l'efficacité d'un démonstrateur de formation basé sur des effets d'immersion?

1.4.2. Les résultats de ces entretiens sont-ils à prendre en compte comme des exigences à négocier avec les organismes de la formation?

1.4.3. Quelle partie d'une formation de qualification de type parait pertinente pour le démonstrateur (par rapport à la réglementation)

2. Evolution du système d'information

2.1. Benchmark

2.1.1. Qu'est-ce qui est spécifique aux activités et la culture du constructeur aéronautique et qui renvoie à une normalisation mondiale du secteur d'activités?

2.1.1.1. En quoi la culture du constructeur aéronautique est-elle différente ou proche de celles des autres entreprises dans le même secteur ?

2.1.1.2. En quoi les activités du constructeur aéronautique sont-elles différentes ou proches de celles des autres entreprises dans le même secteur ?

2.2. Architecture/Normes

2.2.1. Quelle est l'architecture Système du Produit? Quels Choix ? Quelles Orientations?

2.2.1.1. Vétronique

2.2.1.2. Réseaux

2.2.1.3. Échanges de données

2.2.1.4. Utilisation de protocoles standards / propriétaires

2.2.1.5. Utilisation de normes existantes / en devenir (groupes de normalisation)

2.2.2. En particulier pour l'hélicoptère du futur? Quelle est l'architecture Système du Produit?

Quels Choix ? Quelles Orientations?

2.3. Système d'information

2.3.1. Quelles sont les interactions entre les bases de données métiers

2.3.1.1. Quelles informations peuvent être récupérées automatiquement ou pourront l'être?

2.3.1.2. Comment centraliser l'ensemble des informations pertinentes?

2.3.1.3. Quelles informations ne seront pas récupérables? (automatiquement)

2.3.1.4. Existe-t-il un système de traitement/extraction des données 3D (Outils/Modèles)?

2.3.2. Quel est actuellement le niveau de relation entre systèmes d'information et démarches de collaborations et pratiques coopératives? Y a-t-il une culture métier qui se situe dans le collectif, le partage d'infos? Le REX

2.3.2.1. Comment sont partagées ces informations (processus documentaire)?

2.3.2.2. Y a-t-il une possibilité de mettre en place des "bonnes pratiques" (contraintes de secret ou non) ?

2.3.2.3. Les conditions de mise en œuvre des systèmes dépendent-elles uniquement du fournisseur (Eurocopter) ou sont-elles complétées/remplacées par les pratiques des clients ?

2.3.2.4. Quelle est la réalité (ou l'étendue) des écarts entre les modèles de formation/spécifications et les actions en situation réelle

2.3.2.5. « Valorisation » de la remontée, du partage des infos dans une démarche « bonnes pratiques » du type réellement collaboratif?

2.4. Concept d'emploi/ de maintenance

2.4.1. Quelle est la philosophie globale du Product Life Management chez EC?

2.4.2. Quel est le concept de maintenance par rapport au concept de formation- déclinaison des types d'intervention : NTI0 (équipement), NTI1/2 (maintenance)? Lieu d'exécution de la maintenance (atelier, en vol), etc..

2.4.3. Quels sont les "candidats logistiques", le Niveau "LRU" la testabilité embarquée pour définir les critères et les prérequis en terme de compétence pour soutenir l'hélicoptère du futur?

2.4.4. Y a-t-il des modèles de conception?

2.4.5. Quelle est la politique pour la gestion de configuration en service (la formation doit être en phase avec les fonctions livrées de l'hélicoptère), mais aussi être capable de se mettre à jour en fonction des changements de configuration (notion de service)?

2.5. l'hélicoptère du futur

2.5.1. Pourra-t-on embarquer de l'information sur l'hélicoptère. (formation embarquée), et faire l'association maintenance embarquée avec formation embarquée - association de la formation au besoin d'en connaître?

2.5.2. Y a-t-il déjà une structuration du SI pour l'Hélicoptère du futur (données de type soutien, formation, maintenance, documentation)?

2.5.3. (cf2.2.2)

2.6. Contraintes activités?

2.6.1. Quelles sont les contraintes, pressions, tensions, tels qu'elles s'expriment dans les activités/métiers en situation?

2.7. Relation client?

2.7.1. Quels sont aspects culturels et les contraintes des clients?

3. Conception et formation

3.1. En général/Structure

3.1.1. D'après vous, en quoi le concept de maintenance de l'hélicoptère du futur est-il structurant pour la formation?

3.1.2. Quelles sont les limites, contraintes, identifiées par les services? Dans les différentes circonstances (en présentiel/à distance, en classe/sur le terrain)

3.1.3. Avez-vous songé à des solutions ?

3.1.4. Quelles sont les attentes en termes de ROI pour la formation (actuelle et à venir)?

3.2. Pédagogie de formation et d'authoring

3.2.1. Parlez-nous des formations

3.2.2. Quels sont les avantages et les qualités de la formation présentielles en même temps que les limites perçues dans le système actuel?

3.2.2.1. Quelles sont les parties qui nécessitent absolument d'être effectuées sur le terrain, en classe?

3.2.3. Y a-t-il un modèle de conception des contenus pour l'acquisition des connaissances, mais aussi de l'apprentissage ?

3.2.4. Quels types de contenus sont destinés aux apprenants après la formation afin de favoriser l'appropriation des savoirs ?

3.2.5. Quel est le rôle actuel des supports numériques (objectifs, usages)?

3.2.6. Serait-il possible et nécessaire de relayer la maintenance embarquée, à de la formation embarquée ou déportée (la formation se calant au besoin d'en connaître)?

3.3. Projection

3.3.1. Quelles sont les attentes par rapport aux nouveaux dispositifs ?

3.3.2. Quel serait le rôle qui continuerait d'être dévolu à la formation présentielle?

3.3.2.1. Dans quelle proportion par rapport aux autres moments de la formation ?

3.3.3. Quelles sont les qualités de la formation professionnelle que l'on voudrait conserver à travers les autres dispositifs de formation?

3.3.3.1. Quels autres ? faire une carte de distribution des apprentissages selon les dispositifs qui apprend quoi comment (dans quel dispositif)

3.3.4. Comment articuler des séquences de formation différentes: classique, environnements immersifs (contenus, formes particulières)?

3.4. Relation instructeur/apprenant

3.4.1. Comment s'établit en présentiel la relation avec les apprenants?

3.4.2. Où se situent les niveaux d'appropriation, de participation, d'autonomie, des apprenants dans le système actuel ?

3.4.3. Quelles sont les parties qui nécessitent absolument des interactions nombreuses entre apprenants et instructeurs?

3.4.4. Quelles sont les modalités de suivi, traçabilité, des connaissances acquises?

3.4.4.1. Évaluation en situation plus « formations » (restitution, QCM, que sais-je encore) et situations réelles (transfert de compétences, applicabilité, etc.) et dans la durée (juste après la formation, 6 mois après, etc..)

3.4.4.2. Une démarche partagée, une sorte de « wiki » des pratiques ?

3.4.5. Comment se réalise une coopération afin de faire circuler une connaissance utile pour les besoins de la formation?

3.4.6. Quelles traçabilités ou suivis sont mis en place afin d'évaluer l'impact de la formation sur les apprenants ?

3.4.7. Est-il possible d'évaluer une part d'auto formation dans le système actuel du côté des apprenants ?

3.4.8. Quels outils utilisez-vous pour mesurer les besoins d'évolution des supports de formation ?

3.4.9. Quels aspects dans les dispositifs de formation actuels vous semblent résister à toute forme de distanciation ?

3.5. Client final

3.5.1. Quelles sont les contraintes auxquelles vous pouvez être confronté par rapport aux différents clients (langues, culture, qualifications)

3.5.2. Préfigure-t-il des compétences qui seront essentielles à maîtriser par le client final?

3.6. Dispositifs immersifs

3.6.1. Y a-t-il actuellement une mesure de l'appropriation des outils de formation ?

3.6.2. Quelles sont les variables à prendre en compte pour l'évaluation :

3.6.2.1. Variables économiques : coût d'opportunité, temps passé, comparaison entre simulateurs, etc. ?

3.6.2.2. Variables « cognitives » : tests en situation réelle ou simulateurs, etc (comment considère-t-on que les opérateurs ont une maîtrise fonctionnelle suffisante ?

3.7. Réglementation

3.7.1.

4. Nouveaux moyens de formation

4.1. Dispositifs immersifs actuels/futurs

4.1.1. Quelles sont actuellement les interactions entre les bases de données métiers, la DMU et les supports de formation?

4.1.2. Y a-t-il des contenus peu ou prou immersifs qui sont utilisés dans la formation?

4.1.3. Quels pourraient être les écarts entre les pratiques et les normes de l'activité tel que voulu par le constructeur aéronautique?

4.1.4. Existe-t-il une démarche ergonomique (notamment à travers les usages de la DMU)?

4.2. Objectifs/Tendances/Besoins

4.2.1. Quels sont les besoins identifiés par le constructeur aéronautique concernant les outils immersifs?

4.2.2. Quels sont les enjeux qu'implique une immersion dans un contexte virtualisé (représentation de la situation, présence, prises de décisions)?

4.2.3. Quelles sont les attentes en termes de gestion du recours aux environnements immersifs : rapidité, portabilité, degré et vitesse d'appropriation

4.2.4. Quels sont les critères (économiques) qui peuvent justifier le recours aux environnements immersifs ou dits autrement, qui justifieraient (même a posteriori) leur emploi

4.3. Utilisateurs

4.3.1. Existe-t-il une analyse du besoin au travers entre autres d'une analyse de leur activité?

4.3.2. Qui sont les futurs utilisateurs des futurs environnements immersifs (données objectives (âge, formation)?

4.3.3. Quelles aptitudes actuelles reconnues ou identifiées chez les formateurs vous semblent favoriser l'intégration d'éléments immersifs ?

4.3.4. Idem pour les apprenants

4.3.5. À l'inverse quels seraient les facteurs du point de vue des pratiques ou des comportements qui vous paraissent être des freins du point de vue des formateurs ou des apprenants ?

4.4. Projection

4.4.1. Quel pourrait être le contenu du dispositif de formation virtuel? Quelles sont les informations à y faire figurer? Les services?

4.4.1.1. Que pensez-vous de l'idée de créer un univers virtuel en 3 dimensions où l'apprenant se connecte par l'intermédiaire d'un avatar?

4.4.1.2. Et quelle forme pourrait prendre cet univers? (Quel décor?)

4.4.1.3. Comment inciter l'engagement des apprenants à intégrer cet univers?

4.4.2. Le cas échéant, seriez-vous intéressé par un accès à cet univers? Et si oui pour quel type de suivi?

4.5. Contribution au projet

4.5.1. Seriez-vous intéressé pour nous aider à relayer de l'information et faire participer des collaborateurs en lien avec la construction de ce dispositif? Si oui, quels seraient les profils des collaborateurs pressentis?

4.5.2. Quel pourrait être le meilleur outil de participation en groupe à distance?

4.5.3. Quels seraient les arguments à mettre en avant pour susciter la meilleure adhésion possible en interne?

8.2 Fiche d'évaluation

Séance participative Filiale américaine du constructeur aéronautique- Laboratoire I3M, Nexter, du 3 au 6 décembre 2013

Afin d'améliorer nos prochaines séances merci de nous donner votre avis sur cette session

- Sur une échelle de 1 (peu intéressante) à 10 (très intéressante), merci d'évaluer cette expérience

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- Quelle(s) séquence(s) de l'expérience vous a le plus et le moins intéressé ?

Le plus intéressé :

.....
.....
.....
.....

Le moins intéressé :

.....
.....
.....
.....

Y a-t-il un ou plusieurs thèmes que vous souhaiteriez aborder avec nous ? Oui Non

Si oui, lesquels ?

.....
.....

L'organisation de cette réunion vous a t-elle semblé satisfaisante (date, heure, lieu, conditions matérielles, respect des horaires) ?

Si non, pourquoi ?

.....
.....

Concernant l'expérience que vous venez de vivre, pouvez-vous nous citer :

3 leviers ?

3 freins ?

○	○
○	○
○	○

Merci !