



HAL
open science

Conception d'un dispositif d'évaluation de la formation lors des renouvellements de sous-traitants en quasi-intégration : Le contexte de l'exploitation en sûreté/sécurité au CEA

Amaury Bazalgette

► To cite this version:

Amaury Bazalgette. Conception d'un dispositif d'évaluation de la formation lors des renouvellements de sous-traitants en quasi-intégration : Le contexte de l'exploitation en sûreté/sécurité au CEA. Gestion et management. Université Paris sciences et lettres, 2020. Français. ⟨NNT : 2020UPSLM086⟩. ⟨tel-04874811⟩

HAL Id: tel-04874811

<https://pastel.hal.science/tel-04874811v1>

Submitted on 8 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

THÈSE DE DOCTORAT
DE L'UNIVERSITÉ PSL

Conception d'un dispositif d'évaluation de la formation lors des renouvellements de sous-traitants en quasi-intégration. Le contexte de l'exploitation en sûreté/sécurité au CEA

Soutenue par

Amaury Bazalgette

**Le 21 décembre
2020**

École doctorale n° 621

**ISMME – Ingénierie des
Systèmes, Matériaux,
Mécanique, Énergétique
– N°621**

Spécialité

**Science et génie des
activités à risque**

Composition du jury :

Jean-Philippe Denis Professeur des universités Université Paris-Saclay	Président du jury
Myriam Merad Directrice de recherche CNRS	Rapporteur
Laurent Karsenty Chercheur associé CNAM	Rapporteur
Aurelien Portelli Chargé de recherche MINES ParisTech	Examineur
Eric Rigaud Chercheur associé MINES ParisTech	Examineur
Jean-François Vautier Spécialiste FOH CEA	Examineur
Franck Guarnieri Directeur de recherche MINES ParisTech	Directeur de thèse
Aude Deville Professeur des universités Université Nice-Sophia Antipolis	Co-Directrice de thèse

Remerciements

Je souhaiterais remercier tout d'abord mes directeurs de thèse le Professeur Aude Deville et le Professeur Franck Guarnieri. Je remercie Franck pour nos échanges, ses relectures et son regard avisé qui m'a suivi jusqu'au bout. Merci également au professeur Deville pour ses conseils

J'adresse aussi mes remerciements à Jean-Philippe Denis, directeur de ce jury ainsi qu'à Myriam Merad et Laurent Karsenty d'avoir accepté d'être rapporteurs de cette thèse. Merci à Aurélien Portelli, Eric Rigaud et Jean-François Vautier d'en être les examinateurs. Merci pour votre regard critique et l'évaluation de ce travail.

Ce travail a été rendu possible grâce au CEA qui m'a permis d'avoir des conditions idéales pour ce travail de recherche. Ma première pensée s'adresse à Jean-François Vautier et Guillaume Hernandez qui ont fait bien plus qu'encadrer ce travail : tous deux avez été d'un soutien constant, d'une grande richesse dans vos idées et d'une immense aide dans la structuration et l'apport de cette thèse. Un immense merci au pôle FOH du CEA sans qui beaucoup de portes d'installations nucléaires (IN) seraient restées fermées. À vous, Chefs d'IN ou RCI, à vos équipes et aux opérateurs que j'ai pu côtoyer, merci de m'avoir permis de présenter aujourd'hui ces travaux. Je remercie la DSSN et son "second étage" pour son accueil et mon intégration.

Je remercie chaleureusement le personnel du Centre de recherche sur les Risques et les Crises. Merci à Aurélien pour sa relecture et sa bienveillance. Merci à Diana d'avoir été la binôme de notre aventure de thésards. Samuel, Justin, Mathieu votre amitié a été précieuse, Sandrine et Myriam votre soutien logistique tout autant. Un grand merci aux PERSEEns (qui se reconnaîtront) d'avoir été là, amicaux et plus ouverts d'esprit que d'autres.

Pas de thèse sans doute, sans solitude parfois et sans épaule sur qui se reposer et/ou se plaindre. Pour cela, mes parents et ma famille ont été les premiers à remplir ce rôle. Cette thèse est aussi la leur, leur relecture a été précieuse ainsi que leur soutien moral. Le Did, Véro, du : « Passe ton bac d'abord » à « Termine ta thèse et zou », votre suivi et votre dévouement ont été ô combien importants pour moi et le seront pour la suite.

À tous mes amis, qui n'ont jamais vraiment trop compris ce que je faisais et pourquoi cela durait autant de temps, qui se sont toujours amusés de ce tempo et de moi-même - et ça fait du bien ! -, merci. J'espère que ma soutenance les éclairera ; ou pas...

À toi Chloé, merci tout simplement d'être là, à mes côtés, et de m'avoir fait tenir le Cap.

Il y a des personnes à qui je ne pourrai plus annoncer la nouvelle, et ne pourrai leur dire que sans leur compréhension et leurs encouragements dès le premier jour de ce travail, le rendu en serait différent. Papy, je sais que tu écouteras attentivement la soutenance de là-haut. Et, j'ai une pensée particulièrement émue pour l'un de mes mentors, Frank : ton suivi, ta confiance, tes idées, ton insolence sont à saluer. Grâce à toi je sais où je vais et sur quelle trace je veux marcher. Tu nous as quittés prématurément, mais l'équipe et le projet que tu as lancé démarrent, tu en es l'édifice, la pièce maîtresse. Dans trois ans, et bien plus tard, nous continuerons à te remercier et à penser à toi. Comme toi, j'ai envie de dire que « Je ne suis pas inter-disciplinaire, je suis in-discipliné ! », mais j'ai une thèse à soutenir ... alors, j'attends un peu.

En effet, maintenant, parlons peu, parlons thèse.

À mon ami, Franck Ghitalla

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	9
1 CHAPITRE 1 : ANCRAGE THEORIQUE ET INDUSTRIEL SUR LE TRANSFERT DE CONNAISSANCES ET L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL	19
1.1 LE TRANSFERT DE CONNAISSANCES	20
1.1.1 <i>Le transfert de connaissances au sein de l'organisation.....</i>	<i>20</i>
1.1.2 <i>L'absorption et la dissémination, un passage obligé de la connaissance pour son transfert</i>	<i>22</i>
1.1.3 <i>L'individu : moteur ou frein au transfert de connaissances.....</i>	<i>24</i>
1.1.4 <i>Connaissances et compétences</i>	<i>28</i>
1.1.5 <i>La relation entre la compétence et le comportement.....</i>	<i>30</i>
1.2 L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL.....	30
1.2.1 <i>Définition</i>	<i>31</i>
1.2.2 <i>Les caractéristiques de l'apprentissage organisationnel.....</i>	<i>31</i>
1.2.3 <i>Les boucles de l'apprentissage organisationnel par l'individu</i>	<i>34</i>
1.3 LA FORMATION DE L'OTI ENTRANT AU CEA.....	36
1.3.1 <i>La formation lors d'une période de transition, une base commune aux différentes IN du CEA....</i>	<i>38</i>
1.3.2 <i>Les modes d'évaluation au CEA.....</i>	<i>43</i>
1.3.3 <i>Conclusion du Chapitre 1</i>	<i>49</i>
2 CHAPITRE 2 : PROPOSITION D'UN DISPOSITIF D'EVALUATION DE LA FORMATION.....	51
2.1 LA FONCTION D'UN MODELE	52
2.1.1 <i>Présentation de la notion de modèle et d'une typologie associée.....</i>	<i>52</i>

2.1.2	<i>L'objectif du modèle implémenté</i>	54
2.1.3	<i>Finalité du modèle implémenté</i>	55
2.2	RECUEIL DES DONNEES.....	56
2.2.1	<i>Recueillir les données pour comprendre le processus de transition entre deux prestataires</i>	56
2.2.2	<i>L'observation in situ</i>	57
2.2.3	<i>L'entretien</i>	59
2.2.4	<i>La collecte et l'analyse de documents</i>	62
2.3	CARACTERISTIQUES ET VARIABLES DEGAGEES DU TERRAIN	63
2.3.1	<i>Les prérequis à l'immersion</i>	63
2.3.2	<i>Cinq semaines d'observation d'un transfert de connaissances</i>	65
2.3.3	<i>Évaluer l'efficacité de la formation</i>	73
2.3.4	<i>Le LTSI</i>	
	<i>, autre dispositif d'évaluation de l'efficacité de la formation</i>	120
2.4	CONCLUSION DU CHAPITRE 2.....	82
3	CHAPITRE 3 : RESULTATS ISSUS DES OBSERVATIONS DES TERRAINS ET LEUR ANALYSE PAR LE DISPOSITIF MIS EN PLACE	83
3.1	RESULTAT ACADEMIQUE : L'IMPLEMENTATION DU KPM A LA PERIODE DE TRANSITION.....	83
3.1.1	<i>La Réaction en phase active</i>	84
3.1.2	<i>L'Apprentissage en phase active</i>	85
3.1.3	<i>Le Comportement en phase passive et période de pleine exploitation</i>	87
3.1.4	<i>Les Changements de pratiques en pleine exploitation</i>	88
3.2	RESULTATS OPERATIONNELS : LES QUATRE NIVEAUX DU KPM	91
3.2.1	<i>Niveau 1 du KPM : la Réaction</i>	91

3.2.2	<i>Niveau 2 du KPM : l'Apprentissage</i>	94
3.2.3	<i>Niveau 3 du KPM : le Comportement</i>	96
3.2.4	<i>Niveau 4 du KPM : les Changements de pratiques organisationnelles</i>	101
3.3	L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL.....	104
3.3.1	<i>Avant la formation (la phase préparatoire de la période de transition)</i>	105
3.3.2	<i>Pendant la formation (la phase active de la période de transition)</i>	106
3.3.3	<i>Après la formation (la phase passive de la période de transition et la période de pleine exploitation)</i>	108
3.4	CONCLUSION DU CHAPITRE 3.....	110
4	CHAPITRE 4 : DISCUSSION ET PERSPECTIVES	111
4.1	UN BILAN DE NOS PRINCIPAUX RESULTATS	111
4.1.1	<i>Un constat général sur notre travail de recherche et les contraintes opérationnelles du CEA</i> ... 111	
4.1.2	<i>Nos trois principaux résultats</i>	114
4.2	DISCUSSION SUR NOS RESULTATS.....	116
4.2.1	<i>L'implémentation du KPM et son apport</i>	116
4.2.2	<i>Discussion et apports autour de principaux résultats</i>	124
4.2.3	<i>Points de réflexions pour le CEA</i>	137
4.3	LES PERSPECTIVES DE NOS RESULTATS ET TRAVAUX	139
4.3.1	<i>À court terme, un premier test du LTSI</i>	139
4.3.2	<i>À moyen terme, le couplage KPM – LTSI</i>	144
4.3.3	<i>À long terme, produire des outils pour penser l'apprentissage organisationnel</i>	146
4.4	CONCLUSION DU CHAPITRE 4.....	149
5	CONCLUSION DE LA THESE	150

6	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	156
7	ANNEXES.....	172
7.1	ESREL 2019	172
7.2	LAMBDA MU 22	178

INTRODUCTION

De l'idée à la thèse

Le monde de l'industrie nucléaire est, comme toute industrie à risque, soumis à des obligations juridiques qui déterminent les exigences de sûreté et de sécurité qu'il doit satisfaire. Comme tout domaine industriel, le domaine s'est construit progressivement et les pratiques actuelles trouvent parfois leur origine dans des décisions d'ingénierie lointaines. Ce sont parfois des décisions les plus anodines, souvent passées inaperçues, dont l'essence a pourtant généré des pratiques fortes d'aujourd'hui qui se sont progressivement généralisées.

Le CEA est historiquement le premier acteur du domaine nucléaire en France. D'abord orienté vers le nucléaire à usage militaire, activité régaliennne qu'il exerce toujours aujourd'hui. Tout en restant un acteur majeur de la recherche, le CEA s'est progressivement diversifié vers d'autres métiers et usages du nucléaire, puis vers d'autres activités autour de l'énergie. Ses activités de recherche en ces domaines en font un acteur national majeur. Son statut a aussi évolué : il est maintenant un Établissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) et doit se soumettre au code des marchés publics pour contractualiser. Les contrats qu'il passe à des fins de sous-traitance sont ainsi limités dans le temps et entraînent des changements réguliers de prestataires. Cette obligation concerne des activités et des installations nucléaires pour lesquelles un recours à la sous-traitance a pu être constaté dès 1989¹. Au vu des impératifs de sûreté, de sécurité et de traçabilité, cette double contrainte, changement de prestataire et pérennité très longue des installations, entraîne des exigences fortes en termes de formation du personnel et de capitalisation-gestion des connaissances propres aux pratiques et aux installations. De manière générale et quel que soit le domaine industriel, la littérature a montré que la maîtrise des compétences et des connaissances était toujours un facteur de résilience supplémentaire permettant de réduire les

¹ Document interne, CEA, 2009, groupe de travail au sein de la Direction de la Protection de la Sûreté Nucléaire.

événements non souhaités. Les Installations Nucléaires (IN)² n'échappent pas à ce constat et cette analyse a été confirmée par tous les organismes étatiques et internationaux acteurs du Nucléaire, telle l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), qui insiste sur l'importance de l'efficacité des formations et d'un renforcement du pilotage et de l'évaluation de la formation.

Toute sous-traitance étant limitée dans le temps, la transition entre deux sous-traitants est un moment déterminant pour la transmission et la conservation des savoirs et des savoir-faire, tant pour le CEA que pour les sous-traitants industriels. Par ailleurs, pour satisfaire à des obligations de sûreté des installations nucléaires, le CEA doit mettre en place un ensemble de dispositions techniques répondant aux exigences de sûreté et de sécurité, associées au domaine du nucléaire.

C'est dans ce double contexte que le CEA s'intéresse à la transition entre deux opérateurs d'une IN, en quasi-intégration ; une IN que l'un va cesser d'exploiter opérationnellement et que l'on nommera dans cette thèse Opérateur Technique Industriel³ sortant (OTI sortant), et que l'autre va commencer à exploiter et qui sera désigné par le terme d'Opérateur Technique Industriel entrant (OTI entrant).

Cette thèse se donne alors comme objectif d'apporter au CEA des éléments pour perfectionner ses méthodes afin d'assurer mieux encore les formations de l'OTI entrant lors de la période de transition entre deux sous-traitants.

Cette thèse vise aussi à proposer et défendre l'hypothèse qu'une meilleure évaluation de la formation dispensée lors d'une période de transition participe et enrichit l'apprentissage organisationnel des acteurs que sont CEA et OTI entrant.

² On appellera dans cette thèse « IN » une installation nucléaire qui peut être une INB (Installation Nucléaire de Base) ou une II (Installation Individuelle).

³ Ce terme d'OTI a été créé dans le cadre de notre thèse pour désigner les Opérateurs Industriel du centre 1 et les Opérateurs Techniques du centre 2.

Pour cela, ce travail vise à explorer les pratiques du CEA en vue de la formation des prestataires (pilotage, capitalisation des connaissances, évaluation) à partir des moyens actuels instaurés pour développer, faire passer, évaluer et contrôler la connaissance et contrôler la conduite et l'efficacité de la formation.

Le recours à la sous-traitance au CEA

Depuis sa création, le CEA est en charge du développement des technologies appliquées et associées au domaine du nucléaire à des fins scientifiques, industrielles et militaires. Quelques années après sa création, le CEA a commencé à sous-traiter certaines activités comme le génie civil. Dès 1948 par exemple, la réalisation des chantiers de la pile Zoé dans le fort de Châtillon (devenu maintenant le site de Fontenay-aux-Roses) faisait déjà appel aux premiers sous-traitants. À l'époque, le personnel du CEA était constitué d'ingénieurs, de physiciens, de mathématiciens et de techniciens. Ainsi, pour bâtir et aménager l'enceinte de la pile et le bâtiment qui l'abrite, le CEA a eu recours à une sous-traitance dite de spécialité, comme des maçons, des électriciens ou encore des plombiers.

Dans son livre *Atomes sous surveillance : une histoire de la sûreté nucléaire en France*, Cyril Foasso (2012) décrit les chantiers du réacteur G1, débuts du nucléaire militaire situés à Marcoule, sur la rive droite du Rhône. En 1956, un accord est passé entre EDF et le CEA pour adjoindre à ce réacteur une installation de production d'électricité constituant ainsi les débuts et les premières expérimentations françaises pour la future production d'électricité par une source de chaleur d'origine nucléaire. En 1958 et 1959, le CEA construit deux piles supplémentaires, G2 et G3. Une fois de plus, le CEA a fait appel à différents corps de métier pour venir construire les ouvrages de ces immenses chantiers.

Aujourd'hui, de par son statut d'EPIC, le CEA est soumis au code des marchés publics et répond à l'exigence de mise en concurrence lorsqu'il fait appel à la sous-traitance. Le recours à ce type de pratiques a été croissant. Le transfert de tâches vers des entreprises privées a généré des acquis immatériels et une montée en puissance des compétences spécifiques chez ces dernières. Désormais, des entreprises comme ORANO ont

développé, avec ce type de travaux, une compétence industrielle que le CEA n'a pas pour mission de posséder, de développer et de maintenir en son sein (ibid).

Dès 2010⁴, on constate que le CEA a recours à la sous-traitance pour tout ou partie de certaines tâches majeures induites par ses propres activités tout en assurant directement la conduite de ses installations et la capitalisation des connaissances. Soumis au code des marchés publics, le CEA doit effectuer une mise en concurrence et opérer des appels d'offres auxquels il procède tous les cinq ans en moyenne, pour les installations dont l'exploitation opérationnelle est sous-traitée. Cette exploitation opérationnelle est sous-traitée par le CEA à un prestataire appelé dans cette thèse Opérateur Technique Industriel, soit OTI. Plus généralement, dans le cadre de l'exploitation de ses IN, le CEA, en particulier civil, est amené à faire intervenir différents types de prestataires dont l'activité nécessite d'être encadrée au regard de la protection des intérêts mentionnés dans l'arrêté du 7 février 2012⁵.

Également dès 2010, le CEA confie à des sous-traitants l'exploitation opérationnelle de certaines de ses IN assurant le conditionnement des déchets et le traitement des effluents. Le CEA commence alors à organiser et à contractualiser une sous-traitance dite « en quasi-intégration ». Le concept de « sous-traitance quasi-intégrée », développé par Houssiaux (1957), est fondé sur un principe de substitution et de transfert de compétences pour un travail défini. Des dispositifs sont mis en place au CEA pour veiller au maintien de l'exploitation et au respect des exigences réglementaires de sûreté, de sécurité et de protection de l'environnement. Plusieurs composantes encadrent et organisent cette sous-traitance : le contrat entre le CEA et l'OTI s'appuyant sur le cahier des charges, l'organisation mise en place par le CEA, notamment pour le pilotage de la formation des OTI, met en place ou implique, des contrôles (auto-évaluation), le contrôle du CEA et de l'autorité de sûreté nucléaire, l'Inspection du Travail, la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

⁴ Document interne, CEA, 2010, note interne sur le thème de la sous-traitance et de son encadrement.

⁵ Cet arrêté fixe les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (« arrêté INB ») encadrant l'exercice de la responsabilité d'exploitant. Il définit parmi les tiers les « intervenants extérieurs », pour lesquels il exige que l'exploitant les sensibilise aux contraintes des activités liées à l'INB.

L'esprit du décret (n° 2016-846 du 28 juin 2016)⁶ permet de consolider, du point de vue de l'ASN, de maîtriser les fondements du référentiel de sûreté de l'exploitant, mais aussi de le faire évoluer en prenant en compte le retour d'expérience (REX). Ainsi, il faut consolider les moyens mis en place par l'exploitant pour assumer la maîtrise de l'exploitation de son installation et des activités qu'il sous-traite. L'exploitant doit ainsi rester en capacité de prendre toute décision relevant de sa responsabilité d'exploitant nucléaire afin de protéger les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement à savoir la santé, la sécurité et la salubrité publiques ainsi que la protection de la nature et de l'environnement.

Sur ces questions concernant la maîtrise, l'évolution et le retour d'expérience, le CEA a voulu s'interroger davantage sur les bonnes pratiques qui sont mises en place lors d'un acte de sous-traitance et en particulier lors d'un changement de prestataire dans une IN au CEA. Ainsi en 2009, un groupe de travail s'est tenu au sein de la Direction de la Protection et de la Sûreté Nucléaire afin d'engager un début de réflexion sur la sous-traitance au CEA. Le document interne, qui en est issu et daté de décembre 2009, fournit des recommandations concernant l'opportunité du recours à la sous-traitance et les modalités de sa mise en œuvre. À titre d'exemple, le groupe de travail suggère d'évaluer chaque situation de sous-traitance au regard des fonctions de sûreté et de sécurité devant être assumées respectivement par le CEA et l'entreprise prestataire.

Risques et maîtrise des risques de la sous-traitance en particulier par la formation

La littérature académique sur la sous-traitance (Chaillou, 1977 ; Barthélémy & Donada, 2007 ; Baudry, 2013) montre différentes formes pour cette dernière. Le CEA fait appel

⁶ Décret relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base ainsi qu'à la sous-traitance. Publics concernés : exploitants d'installations nucléaires de base (INB) ; prestataires de ces exploitants et leurs sous-traitants.

à ces différentes formes de sous-traitance au sein de ses installations, tant en ce qui concerne leur durée que les raisons de leur recours.

La décision de sous-traiter peut être prise pour de multiples raisons. Il peut s'agir de raisons techniques quand l'exploitant estime que l'expérience et les compétences requises par l'activité se trouvent sur le marché et souhaite en profiter. Des raisons organisationnelles, souvent en lien avec des raisons économiques, peuvent également être mentionnées. Quand un exploitant comme le CEA souhaite concentrer ses activités sur son cœur de métier, il peut sous-traiter des activités « périphériques ». Des risques liés à la quasi-intégration et au recours à la sous-traitance peuvent alors survenir. En effet, sous-traiter une activité et, *in fine*, sous-traiter l'exploitation opérationnelle et la maîtrise des savoirs et des savoir-faire peut avoir une incidence sur la conduite de l'IN mais aussi sur la formation de l'OTI entrant. Le CEA a instauré dans ses cahiers des charges une clause spécifiant que l'OTI dont le contrat d'exploitation s'achève, autrement dit l'OTI sortant, doit former celui qui le remplacera. L'évaluation de chacune de ces formations, celles du CEA et de l'OTI sortant à destination de l'OTI entrant, constituera l'un des deux axes principaux de notre travail de recherche, l'autre axe étant centré sur les caractéristiques d'un apprentissage organisationnel au sein d'une installation au CEA.

C'est dans le cadre du processus de transfert de connaissances entre deux OTI que le CEA, la direction pour laquelle nos travaux de thèse ont été conduits, souhaitait recueillir une analyse et un regard critique concernant l'efficacité de ces formations⁷. Ce travail de recherche eut comme objectif de construire un pont entre recherche et industrie au sein de la Direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire (DSSN). Il s'est aussi inséré dans une volonté d'amélioration continue des pratiques organisationnelles, initiée par le pôle de compétences Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) qui regroupe une douzaine de spécialistes FOH à travers l'ensemble des centres du CEA, et environ 70 correspondants et relais FOH à travers les IN du CEA.

⁷ Le transfert de connaissances est l'objectif lors d'une période de transition, la finalité. La formation en est donc un moyen.

Vers un dispositif d'évaluation de l'efficacité des formations au CEA

Notre objectif a été de concevoir un processus d'évaluation du transfert de connaissances lors des renouvellements de sous-traitants en quasi-intégration. Pour ce faire, un dispositif d'évaluation a été créé pour mesurer qualitativement l'efficacité des formations mises en place lors des périodes de transition entre OTI au CEA.

Par ailleurs, le concept d'apprentissage organisationnel a été utilisé, concept mobilisant cinq critères permettant de caractériser « un phénomène collectif d'acquisition et d'élaboration de compétences qui, [...], modifie la gestion des situations et les situations elles-mêmes [...]. La dimension collective de l'organisation peut être activée de deux manières qui ne sont pas exclusives l'une de l'autre. Le premier mode repose sur la circulation des idées ou la diffusion des pratiques constitutives de compétences nouvelles, le second sur la création de relations entre des compétences préexistantes. » (Koenig, 2006).

Les très fortes contraintes et la grande richesse de notre contexte industriel, détaillées plus loin, nous ont obligés, avec parfois des entorses aux méthodologies idéales, à mettre en place un dispositif d'évaluation visant à mettre en évidence un maximum de caractéristiques, issues des premières observations, libres de tout à priori méthodologique de notre terrain et de ce que nous avons pu observer ou connaître de l'exploitation des IN.

Ces spécificités ont été analysées et discutées afin de permettre l'implémentation d'un dispositif à partir du modèle d'évaluation de Kirkpatrick (KPM) déjà proposé en 1954 mais en l'adaptant ici au champ du nucléaire et à une situation de changement de sous-traitance en quasi-intégration.

Pour mettre en place notre dispositif d'évaluation, nous nous sommes inscrits dans une recherche qualitative. Nous avons mené des observations durant sept semaines et nous avons procédé à une collecte documentaire. Cette donnée brute après traitement a permis de dégager un dispositif d'évaluation de la formation lors de la période de transition. Le but de ce dispositif était de représenter de façon plus ou moins idéale un système d'évaluation de la formation lors de la période de transition en mettant en évidence certaines des propriétés de notre contexte (chapitre 2 et 3).

Nous avons cherché pour notre dispositif d'évaluation à produire une hybridation réalisable et pertinente entre des modèles théoriques et notre terrain. Nous avons fait l'hypothèse que comme le modèle KPM issu de la littérature était très généraliste, il fallait le déconstruire pour l'adapter au terrain ce qui permettait de retenir des critères et indicateurs pertinents par rapport aux formations dispensées au CEA lors des périodes de transition. Nous avons cherché à valider par la suite si la formation conduisait à des optimisations sociales, managériales et techniques dans la conduite de l'exploitation de l'IN. Enfin, nous avons voulu vérifier si le CEA se situait dans un contexte d'apprentissage organisationnel avant, pendant et après ces périodes de formations.

Trois hypothèses ont ainsi été soulevées : la première porte sur l'implémentation du dispositif d'évaluation permettant de tester l'efficacité de la formation dispensée lors d'une période de transition ; la deuxième porte sur les formations dispensées qui permettent aux OTI entrants de réaliser les apprentissages, la transformation des connaissances qu'ils ont apprises en compétences ainsi que les changements de pratiques nécessaires à l'exploitation opérationnelle d'une IN. Enfin la dernière hypothèse se penche sur les caractéristiques d'un apprentissage organisationnel au CEA avant, pendant et après les formations dispensées durant les périodes de transition.

Structure de la thèse

La synthèse de l'idée de la thèse et des trois grands thèmes exposés, à savoir la sous-traitance, ses risques et sa maîtrise des risques par la formation et l'objectif de proposer un moyen d'évaluation de cette formation nous permettent de proposer une structure de thèse qui satisfait à la fois à la nécessité d'académisme et à la fois à une orientation opérationnelle. Ainsi, cette thèse comportera quatre chapitres :

Le premier chapitre portera un regard académique sur la formation, comprenant transfert de connaissances entre opérateurs et apprentissage organisationnel afin de détailler le concept de transfert de connaissances. En nous appuyant sur la littérature, nous présenterons la notion de transfert, ses différentes formes et son processus, pour ensuite aborder le concept d'apprentissage organisationnel.

Ces deux axes permettront de convoquer la littérature à mobiliser pour analyser la formation des opérateurs au CEA et plus particulièrement celle concernant les transferts entre l'OTI sortant et l'OTI entrant.

Le deuxième chapitre se concentrera sur la méthodologie de recherche afin de répondre à notre question de recherche (détaillée au paragraphe 1.3) et valider nos hypothèses. Nous commencerons à réfléchir à un dispositif possible pour évaluer l'efficacité de la formation. Nous présenterons les différents modèles issus de la littérature, en expliquant leurs objectifs et la finalité de notre dispositif d'évaluation. Ensuite, nous évoquerons notre terrain en présentant les prérequis techniques et les habilitations qui ont été nécessaires pour notre immersion ainsi que les IN ciblées qui ont permis de penser et construire notre dispositif d'évaluation. Enfin, nous détaillerons les deux dispositifs, issus de la littérature, qui nous ont permis d'implémenter les contraintes du milieu de l'exploitation nucléaire à la construction de notre dispositif d'évaluation.

Le troisième chapitre mettra en avant les résultats issus du dispositif d'évaluation conçu dans cette thèse, ainsi que des critères de l'apprentissage organisationnel. Nous détaillerons dans un premier temps le travail d'implémentation du dispositif KPM puis nous détaillerons les retours et résultats recueillis à la suite des données acquises sur le terrain lors de phases d'observations et d'entretiens. Enfin, nous examinerons l'apprentissage organisationnel tel qu'il se manifeste au CEA ; ce troisième chapitre permettra de répondre à nos trois hypothèses posées au paragraphe 1.3.

Dans un quatrième et dernier chapitre, nous discuterons nos résultats. Dans un premier temps, nous dresserons le bilan de notre travail de recherche. Dans un second temps, nous discuterons nos résultats opérationnels afin d'en dégager les apports possibles pour le CEA et en particulier pour les spécialistes FOH. Enfin, nous mettrons ces résultats en regard de notre littérature. Dans un dernier temps, nous indiquerons les perspectives à court, moyen et long terme que nos travaux prétendent ouvrir.

CHAPITRE 1 : ANCRAGE THEORIQUE ET INDUSTRIEL SUR LE TRANSFERT DE CONNAISSANCES ET L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL

Ce chapitre aborde, d'un point de vue théorique, ce chapitre aborde la notion de transfert de connaissances et d'apprentissage organisationnel, puis d'un point de vue pratique, la question de la mise en place des formations au sein du CEA. Il permet également de dégager, à partir de documents internes d'organisation et de spécification du CEA, les notions de transfert de connaissances et d'apprentissage organisationnel d'un point de vue opérationnel.

Une organisation en quasi-intégration, avec un donneur d'ordre (CEA) et un prestataire (OTI), se fonde sur deux principes indiqués par Houssiaux (1957) puis Baudry (2013) :

Le premier est un « principe de substitution ». Une entreprise prestataire reçoit la délégation d'une partie des responsabilités opérationnelles du donneur d'ordre pour un travail préalablement défini par le donneur d'ordre. La sous-traitance est donc le mode de relation inter-entreprises qui caractérise la quasi-intégration.

Le second principe renvoie à la notion de « lien durable » et sous-entend une collaboration forte entre le donneur d'ordre et son prestataire. Ce second principe permet *in fine* un transfert de connaissances continu durant le contrat entre CEA et OTI. On assiste donc bien à un procédé d'intégration économique (Houssiaux, 1957), technique et sociale. Dans notre cas, la relation d'intégration porte sur des aspects « techniques » entre le CEA et l'OTI. Cette division du travail implique et découle d'une interaction forte (Hughes, 1956, p.61) et régulière entre les équipes du CEA et des OTI. Nous retrouverons ces notions de collaboration ou encore de transfert de connaissances à travers les trois sections qui vont suivre.

Dans une première section, à la lumière de la littérature, nous évoquerons le transfert de connaissances. Nous examinerons ce transfert sous l'angle de l'objet « connaissance », puis sous l'angle de la dynamique (interaction) que peuvent apporter les acteurs dans une sous-traitance en quasi-intégration. Dans une deuxième section, nous aborderons le concept d'apprentissage organisationnel et les différents critères qui le caractérisent.

Dans une troisième et dernière section, nous exposerons et détaillerons les éléments issus de la documentation interne et de la méthodologie utilisée par le CEA pour un transfert de connaissances entre deux prestataires lors d'un renouvellement d'OTI. Dans ce contexte, le CEA et l'OTI sortant doivent former l'OTI entrant. Ces sections constituent notre état de l'art et permettent de poser une question de recherche et de formuler des hypothèses relatives aux formations, leurs évaluations et l'apprentissage organisationnel.

1.1 Le transfert de connaissances

Dans cette section, la notion de « transfert de connaissances » sera présentée telle qu'elle est conceptualisée et proposée sur un plan académique entre un donneur d'ordre et un sous-traitant devant acquérir de la connaissance pour devenir à court terme un acteur opérationnel dans une situation de quasi-intégration.

1.1.1 Le transfert de connaissances au sein de l'organisation

Le transfert de connaissances est considéré comme un processus par lequel une organisation recrée un ensemble complexe de routines d'échange afin de maintenir le fonctionnement de l'organisation en place (Szulanski, 1996). La cohésion de l'organisation est déterminante dans ce processus (Szulanski, 1996 ; von Hippel, 1994). Von Hippel (*ibid.*) indique que lorsque les connaissances sont informelles, non codifiées et tacites, elles sont transmises par le biais des interactions personnelles et des contacts répétés. Elles se diffusent surtout grâce à la proximité relationnelle et géographique.

Dans le cadre des formations, l'efficacité des échanges dépend de la cohésion des acteurs (Hansen 1999). Elle se vérifie à travers la facilité de communication entre le formateur et l'apprenant. Par ailleurs, selon la force des liens sociaux préexistants entre la source et le destinataire, l'*eventfulness* (animation active) du transfert va avoir une incidence sur la capacité et la motivation de la source à transférer sa connaissance au destinataire. La motivation du formateur peut varier selon l'envie de collaborer avec le bénéficiaire et avec l'effort requis pour soutenir le transfert. En outre, quand le formateur ne peut pas être perçu comme « fiable », il faut évaluer son « intimité » au préalable, car une source capable et digne de confiance est plus susceptible d'influencer le comportement du destinataire (Zander & Kogut, 1995). De même, le destinataire peut être plus ou moins motivé à rechercher ou accepter la connaissance de l'extérieur. Un manque de motivation peut conduire à être passif ou à rejeter purement et simplement la mise en œuvre et l'utilisation de nouvelles connaissances (Hayes & Clark, 1985).

Des études empiriques ont montré que la mise en œuvre d'une nouvelle pratique dans le cadre d'un transfert de connaissances comporte une séquence en deux étapes. La première est qualifiée par « l'apprentissage avant de faire » (Pisano, 1996), par la planification du transfert (Argote & Ingram, 2000) ou par l'expérimentation dans un cadre artificiel (par exemple, dans un atelier pilote, un laboratoire ou un simulateur) avant que la connaissance ne soit mise en œuvre par le bénéficiaire. Nous retrouverons cet apprentissage « avant de faire » dans la section 1.3 où l'on verra que le CEA, met en place dans son cycle de formation, un apprentissage théorique avant un apprentissage pratique. La seconde étape correspond quant à elle à « l'apprentissage par la pratique ». Celui-ci implique principalement la résolution de problèmes routiniers ou de problèmes inattendus qui surgissent lorsque de nouvelles connaissances sont mises en œuvre (Von Hippel & Tyre, 1995).

Szulanski (2000) a montré que l'apprentissage par la pratique se déroule en quatre étapes : l'initiation, la mise en œuvre, la montée en puissance et l'intégration. Selon lui, l'influence des attributs de la source de la connaissance pourrait diminuer à mesure que le transfert se déroule, car la participation et la coopération de la source sont nécessaires pour l'initiation et la mise en œuvre du transfert. À nouveau, nous pouvons retrouver ces quatre étapes dans la segmentation de la période de transition au CEA. L'initiation peut renvoyer à l'apprentissage théorique de l'OTI, la mise en œuvre et la montée en puissance, à son développement de compétences durant le « compagnonnage » et enfin

l'intégration renvoie à la validation de cet apprentissage pratique lors de la phase dite passive (où l'OTI entrant commence à manipuler seul).

Ainsi, une fois que l'apprenant (ici l'OTI entrant) a obtenu des résultats satisfaisants suite aux évaluations de connaissances, le besoin d'interaction avec la source (OTI sortant) devrait se réduire progressivement. À l'inverse, les questionnements sur les pratiques du destinataire sont susceptibles de devenir de plus en plus importants à mesure que le transfert se déroule. La capacité réelle d'un destinataire à mettre en œuvre et à conserver les pratiques adviendra seulement après la mise en œuvre du début du transfert, notamment parce que ses capacités seront utilisées de manière opérationnelle. Cependant, ce processus décrit par Szulanski, oublie et ne montre pas les retours en arrière ou les questionnements sur la connaissance acquise. Il n'inclut d'ailleurs pas non plus la connaissance des expériences passées. Ce processus reste très linéaire, sans boucle ou réintégration de retour d'expérience.

1.1.2 L'absorption et la dissémination, un passage obligé de la connaissance pour son transfert

Puranam *et al.* (2006) définissent, dans le cadre du rachat d'une compagnie qui, en termes de transfert de connaissance est similaire au changement de prestataire, la capacité d'absorption comme un processus d'apprentissage impliquant un capital de connaissances à transmettre entre, en quelque sorte le *transmetteur de l'acquis (acquired)* et l'*acquéreur (acquirer)*. Selon Kira (2006), l'acquéreur devra être d'une part en mesure d'identifier les connaissances prometteuses pour son besoin, soit ici l'exploitation opérationnelle de l'IN, et d'autre part, capable de les absorber et de les combiner efficacement avec son propre capital. La capacité d'absorption dépend ainsi des connaissances maîtrisées par les partenaires, mais aussi de la création des conditions et des mécanismes permettant le transfert et l'intégration de ces connaissances telles que la communication et l'échange d'informations (Bresman *et al.*, 1999).

La capacité de dissémination s'entend, quant à elle, comme l'aptitude des partenaires (le transmetteur et l'acquéreur) à adapter leurs connaissances selon leurs spécificités culturelles, stratégiques ou organisationnelles. Zander et Kogut (1995) expliquent que

la capacité de dissémination repose essentiellement sur un effort de formalisation et de codification des connaissances de la part des deux partenaires.

Les processus de dissémination s'apparentent à des processus de socialisation, de collaboration, de participation ou de résolution collective de problèmes autour d'enjeux ou d'intérêts communs (Wenger, 2000). Afin de mettre en place des pratiques participatives et collaboratives de dissémination, il faut prévoir et favoriser l'émergence et le développement de réseaux de collaboration et de partage. Par la suite, il faut mettre en place un ensemble de mécanismes d'interventions et d'activités, formelles et informelles, au sein du système de transfert. C'est ce que pratique le CEA lors d'un changement de prestataire. Il met au point des formations⁸ théoriques et pratiques (le compagnonnage⁹) afin de mieux disséminer la connaissance formalisée ou qui relève de la pratique.

Dans ses écrits, Koubaa (2008) précise que la capacité de dissémination peut être définie comme l'aptitude des membres d'un réseau à codifier, articuler, communiquer et enseigner la connaissance à d'autres membres du réseau, et cela de manière efficace et efficiente. Cette aptitude a été examinée durant nos immersions et sera détaillée dans notre troisième chapitre sur nos résultats.

⁸ Le Larousse définit la formation comme l'action de donner à quelqu'un, à un groupe, les connaissances nécessaires pour l'exercice d'une activité.

⁹ Le compagnonnage est une pratique professionnelle très présente au CEA. A l'origine, le terme compagnonnage est apparu dans les premières décennies du XIX^{ème} siècle pour désigner toute association d'ouvriers adoptant les règles et les coutumes du Devoir (association d'ouvriers appelés Compagnons) propres au Compagnonnage du Tour de France. Ce terme a été repris plus tard par les entreprises et permet bien d'illustrer les propos de De Coninck (2000, p.37) où pour lui, le métier s'apprend « en imitant des gestes de référence identifiés avec le maître d'apprentissage ». Dubernet (2002) ajoute que les compétences métiers s'exercent et s'apprennent essentiellement grâce à des compétences et connaissances acquises sur le terrain. Au CEA, dans le contexte d'un changement de prestataire, cette pratique consiste à accompagner l'OTI entrant dans son apprentissage pratique à travers, la présentation de l'IN sur le terrain ou encore à travers l'apprentissage, l'explication la réalisation et le suivi des gestes techniques à acquérir.

1.1.3 L'individu : moteur ou frein au transfert de connaissances

Les connaissances sont indissociables des hommes et des systèmes techniques environnants (Latour, 2005 ; Hatchuel , 2015). Pour transférer leurs connaissances, les individus doivent communiquer entre eux. La communication au travail suppose l'existence d'un « savoir-collaborer » (de Terssac, 2011) comportant le passage des connaissances tacites à des règles et des pratiques d'une équipe ou d'une organisation.

Gilbert de Terssac parle d'un « apprentissage descendant » correspondant à un transfert de connaissances qui est conforme aux exigences contractuelles, normatives et juridiques. Il s'agit d'un savoir formel, quantifié et explicite. L'apprentissage descendant se confronte à une limite : une appropriation souvent faible et une formation souvent loin du réel ou insuffisante. De Terssac (2011) distingue une autre forme d'apprentissage, l'apprentissage ascendant qui consiste à initier un savoir opérationnel, par le compagnonnage, plus proche du réel, avec une appropriation du savoir sur du concret. On peut prendre comme exemple l'apprentissage des modes opératoires instaurés par le CEA dans la conduite de l'exploitation opérationnelle d'une IN comme le déchargement d'un colis moyennement irradiant d'un camion transporteur à son endroit de stockage.

Le « transfert de connaissances » est un processus social (Rynes *et al.*, 2001 ; Sellin *et al.*, 2008) qui met en relation une source de connaissances et un récepteur amenant ainsi l'individu ou le groupe à être directement affecté par l'expérience d'une autre personne/groupe (Argote & Ingram, 2000). Berthon (2003, p.4) voit le transfert comme « l'ensemble des interactions entre individus d'une même organisation qui participe à la construction d'une connaissance collective par la mise en commun de schémas de pensée ou autres concepts cognitifs (croyances, idéologies, paradigmes, etc.) ». Le transfert s'inscrit dans un processus de socialisation par le biais d'une relation unidirectionnelle ou bidirectionnelle. À nouveau, nous retrouvons une des principales composantes de la quasi-intégration.

Largement informel, le « savoir-collaborer » s'inscrit à la fois dans un collectif de travail et dans un contexte d'action. Pour Ribault (1993), la connaissance s'apparente à un bien patrimonial ; celui-ci renferme un potentiel de valeurs que l'on doit gérer pour le transmettre.

1.1.3.1 Connaissances tacites ou explicites

Dans *A dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation*, Nonaka, montre que la création de connaissances débute avant tout par la distinction entre connaissance « tacite » et connaissance « explicite » (Polanyi, 1967). Nonaka et Takeuchi (1996) s'intéressent aussi à la dynamique globale de création de la connaissance par des rapports individus – organisation – connaissances. À travers la mise en évidence du modèle SECI (socialisation, externalisation, combinaison, internalisation), c'est dans le cadre d'un processus de socialisation que le transfert et la diffusion des connaissances entre individus peuvent avoir lieu. Néanmoins, ils peuvent aussi être réalisés par un processus de création de nouvelles connaissances, omniprésent dans l'organisation via la communication des connaissances.

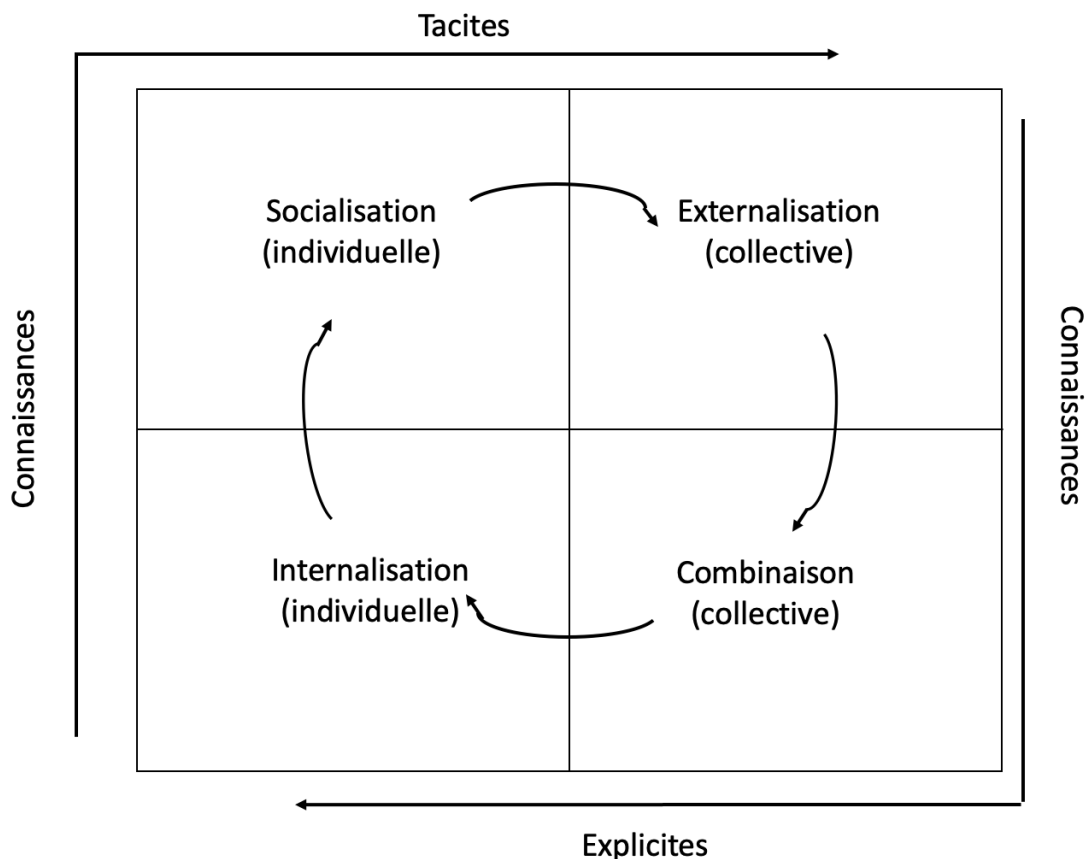


Figure 1 : Modèle de connaissances adapté du modèle SECI (Nonaka & Takeuchi, 1996)

Le transfert reste un processus qui s'articule autour de la dualité tacite - explicite de la connaissance et de sa pluralité. Cela concerne soit des connaissances générales comme les concepts, les savoirs disciplinaires, soit des connaissances spécifiques à un environnement professionnel. Pouvoir expliciter les connaissances et les savoirs est indispensable pour l'aboutissement d'un transfert : il faut savoir identifier et expliciter les connaissances tacites afin qu'elles ne restent pas détenues uniquement par l'individu, mais qu'elles puissent être partagées et diffusées à d'autres individus ou organisations. Ce passage du tacite à l'explicite permet à ces entités de s'approprier ces connaissances afin d'en créer de nouvelles. C'est donc un processus social fondé sur la diffusion d'une connaissance opératoire (tacite et/ou explicite) mutuelle (Daassi & Favier, 2007). À titre d'exemple, au CEA, quand un OTI sortant montre un mode opératoire en le réalisant et en demandant à l'OTI entrant de suivre la procédure, il en vient à exécuter une précision dans son geste avec une précision qui n'est pas stipulée dans le mode opératoire rédigé. C'est à ce moment que la connaissance tacite (attention portée à un geste) devient explicite (car mise en avant et pointée du doigt lors de la formation).

L'enjeu principal du transfert de connaissances est de faire circuler au sein de l'équipe les connaissances explicites liées au développement des opérations, dans notre cas présent, liées à l'exploitation d'une IN. Néanmoins, la maîtrise du partage des connaissances ne se limite pas à gérer les échanges internes, car elle s'étend également au partage de connaissances avec les fournisseurs (Takeishi, 2001). Afin de mieux comprendre cette gestion du partage des connaissances entre apprenant et apprenant, les travaux de Carlile (2004) proposent un cadre conceptuel permettant de distinguer trois niveaux de partage : le transfert, la traduction et la transformation. Ce modèle met en évidence cette continuité et ce retour sur l'acquis pour ensuite produire de nouvelles connaissances fondées sur une expertise enrichie.

Le transfert de ces connaissances requiert le développement d'une syntaxe et d'un lexique communs pour partager la connaissance (*ibid.*). La traduction, aussi appelée approche interprétative, intervient quant à elle lors de la création d'interprétations communes qui permet de constituer des supports pour partager la connaissance (Chouikha, 2016). Transformer des connaissances consiste avant tout à en construire de nouvelles. Pour proposer une solution à des problèmes ou une évolution, par l'un ou les membres de l'équipe projet, les partenaires doivent créer ensemble de nouvelles connaissances en transformant leur propre champ de connaissances.

1.1.3.2 Le partage de connaissances

Ces trois niveaux de partage de connaissances sont interdépendants. Carlile (2004) considère que les transitions entre les trois niveaux se font de façon itérative selon le caractère de nouveauté des connaissances échangées entre des acteurs A et B (figure 2). Dans son modèle, l'activité de transfert des connaissances constitue un socle aux deux autres activités. Ainsi, une fois les connaissances explicites transférées, une mise au point d'un langage commun est alors possible. Il permet de générer de nouvelles connaissances pour résoudre les problèmes de conception pour au final les transférer.

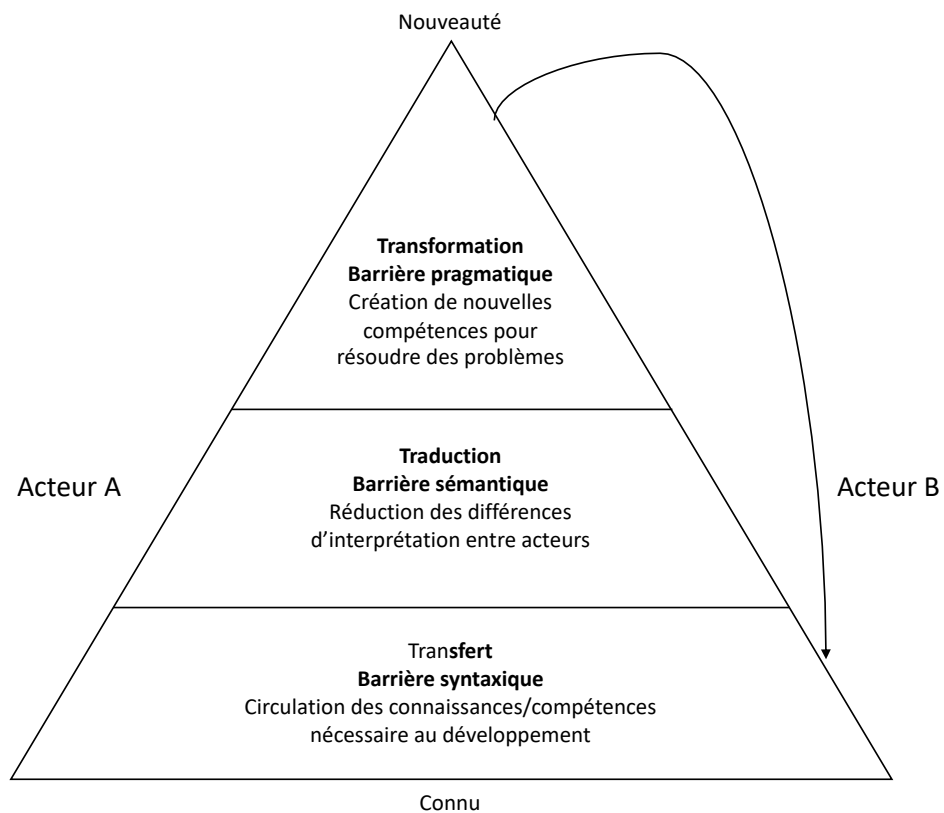


Figure 2 : Le modèle conceptuel de partage des connaissances (adapté de Carlile, 2004)

Dans le cas de nos travaux, le niveau transfert à la base de cette pyramide peut être identifié comme la formation théorique et pratique des connaissances de l'OTI sortant et du CEA auprès de l'OTI entrant. Pour son second niveau, la traduction se réaliserait au moment du compagnonnage explicité dans la section 1.3 de notre manuscrit ainsi que la rédaction des modes opératoires des OTI entrants. Enfin, la transformation peut se faire au moment de la pleine exploitation et du travail journalier de l'OTI entrant dans l'IN. Ce niveau transformation peut aussi être apparenté à l'un des cinq critères de

l'apprentissage organisationnel défini par Koenig (2006) (Cf. la sous-section 1.2.2) : le transfert des connaissances induit une transformation des pratiques.

Cependant, plusieurs obstacles peuvent venir perturber un transfert. Nous en dressons ici une liste synthétique :

- Les facteurs relationnels (Szulanski, 1996 ; Darr *et al.*, 1995). Ainsi, le fait que les prestataires sortants et entrants ne soient pas de la même entreprise peut conduire à une forte méfiance entre les prestataires (entraînant de la rétention d'informations par exemple) au moment de la formation ;
- La (faible) motivation des acteurs (Quigley *et al.*, 2007). Le prestataire sortant, en transférant la totalité de son savoir opérationnel, se met en position d'être « remplaçable », il peut donc se sentir moins investi dans cette tâche ;
- Les routines (Argote & Ingram, 2000). Prenons comme exemple des modes opératoires de maintenance des ventilateurs et le fait de devoir vérifier régulièrement l'équilibrage, la tension des courroies... Cette maintenance étant fréquente et souvent répétée à l'identique, l'OTI sortant peut la faire machinalement et oublier de l'évoquer à l'OTI entrant ;
- Le *turn-over* peut être un facteur négatif entraînant les obstacles indiqués auparavant. Il peut entraîner une perte de savoir, et surtout de savoir tacite, non rédigé, si un OTI présent depuis un long moment sur l'IN vient à quitter son poste sans avoir parlé/référencé/transféré son savoir et son savoir-faire à un autre OTI.

Nous verrons par la suite (Chapitre 3) que nous avons retrouvé ce type d'obstacle sur notre terrain.

1.1.4 Connaissances et compétences

La connaissance peut se définir comme « l'ensemble des notions et des principes qu'une personne acquiert par l'étude, l'observation ou l'expérience et qu'elle peut intégrer à des habiletés »¹⁰. En ce qui concerne l'ingénierie, la connaissance est perçue comme

¹⁰ Grand dictionnaire terminologique <http://www.granddictionnaire.com>

l'ensemble de données, d'informations, de tâches et de savoir-faire, que les personnes utilisent dans leurs pratiques afin de réaliser des opérations/activités en créant de nouvelles informations, et donc, en générant à nouveau de la connaissance.

Une compétence peut être définie comme un « ensemble de savoirs, de savoir-faire et de savoir-être qui s'expriment dans le cadre précis d'une situation de travail et qui peuvent être mis en œuvre sans apprentissage nouveau »¹¹. On distingue différents types de compétences : les compétences opérationnelles (conduisant à la réalisation d'une tâche), les compétences techniques (impliquant l'utilisation d'une connaissance concrète), les compétences de comportement (qui elles, impliquent et amènent à montrer une attitude) et enfin, les compétences de gestion administrative qui sont liées à l'administration du travail.

Un savoir-faire doit être transmis d'un expert à un apprenant qui le transforme en compétences et aptitudes. Ces compétences amènent par la suite de nouvelles connaissances. Par exemple, lorsqu'un prestataire développe ces compétences à partir d'un apprentissage par mimétisme de l'expert qui l'encadre, il est par la suite en mesure de proposer des améliorations (par ses habiletés, son expérience) qui seront alors indexées dans un mode opératoire, tracées, amenant donc une nouvelle source de connaissances. Il faut prendre conscience de la relation étroite qui existe entre connaissances et compétences. Cette relation est également mise en avant par Paquette (2002) en ingénierie pédagogique. Selon cet auteur, l'ingénierie pédagogique s'appuie sur deux processus au cœur de la gestion de connaissances :

- L'extraction des connaissances que possèdent certaines personnes expertes dans leur domaine, ou bien tracées et consultables via la documentation, de façon à les rendre largement disponibles (sous forme d'informations) pour la formation d'autres personnes ;
- L'acquisition, par ces personnes apprenantes, de connaissances nouvelles par l'apprentissage, ou - autrement dit, par la transformation des informations en connaissances au moyen des activités formelles ou informelles empruntant une variété de formes et de supports.

¹¹ Grand dictionnaire terminologique <http://www.granddictionnaire.com>

1.1.5 La relation entre la compétence et le comportement

La notion de développement des compétences est plus large que celle de la formation, qui elle, est le processus pédagogique qui permet d'acquérir ou de renforcer les compétences de l'apprenant. Le but des formations est d'acquérir de nouvelles connaissances qui pourront se transformer ensuite en compétences, d'entretenir les compétences acquises et de les inscrire dans un processus de développement permanent. Cette notion de développement des compétences dépend :

- Des réalités organisationnelles et des conditions de réalisation du travail ;
- Des modalités de gestion des compétences et des parcours professionnels ;
- Des opportunités de formation, formelles et/ou informelles.

Le développement des compétences est de plus en plus considéré comme un enjeu partagé. Cette co-responsabilité entreprise - salariés apparaît dans le cadre de la loi du 4 mai 2004¹² sur la formation professionnelle tout au long de la vie, texte qui fait suite à l'accord interprofessionnel signé par les partenaires sociaux en septembre 2003. Dans cette loi, le salarié doit être « acteur de son évolution professionnelle » et des moyens sont mis à sa disposition pour qu'il contribue activement à gérer et développer ses compétences (entretien professionnel, droit individuel à la formation, validation des acquis de l'expérience).

1.2 L'apprentissage organisationnel

L'« apprentissage organisationnel » est un concept qui permet de qualifier l'apprentissage qui a lieu au sein d'une organisation. L'une des composantes de la sous-traitance en quasi-intégration est basée sur le transfert de connaissances (le savoir) et sur l'interaction entre les acteurs. L'apprentissage organisationnel fait donc sens, car il prend en compte, comme nous allons le voir, le savoir (la connaissance) et le savoir-

¹² LOI n° 2004-391 du 4 mai 2004 relative à la formation professionnelle tout au long de la vie et au dialogue social.

faire (la compétence). De plus, l'apprentissage organisationnel permet une optimisation des compétences et de l'organisation déjà en place.

1.2.1 Définition

L'apprentissage organisationnel constitue une voie d'acquisition et d'élaboration de compétences collectives et individuelles dans les situations de travail (Tsang, 1997).

Le concept d'apprentissage organisationnel est complémentaire à celui d'organisation apprenante. L'organisation apprenante se construit sur une double perspective qui allie apprentissage individuel et apprentissage organisationnel (Choain, 1996 ; Parlier, 1998). L'apprentissage organisationnel favorise l'apprentissage de ses membres. Sa vocation est de capitaliser les apprentissages effectués par ces derniers et de se les approprier au niveau organisationnel. L'apprentissage organisationnel se caractérise ainsi par une organisation qui capitalise, stocke, mémorise, diffuse les savoirs produits ou détenus par les individus au niveau de l'organisation. Koenig (2006, p.83) définit l'apprentissage organisationnel comme étant : « un phénomène collectif d'acquisition et d'élaboration de compétences qui, plus ou moins profondément, plus ou moins durablement, modifie la gestion des situations et les situations elles-mêmes. ». Il explique également que les individus ne sont pas les seuls à apprendre, mais que les organisations acquerraient aussi de la connaissance et du savoir collectif. Les organisations partagent ainsi un ensemble de valeurs qui vont jouer un rôle déterminant dans leur fonctionnement. L'organisation, au-delà de l'individu, devient alors l'acteur de l'apprentissage.

1.2.2 Les caractéristiques de l'apprentissage organisationnel

Afin de définir les caractéristiques de l'apprentissage organisationnel qui seront analysées durant nos immersions, nous prenons les travaux de Koenig (2006), qui définit cet apprentissage organisationnel selon cinq critères :

- Il s'agit d'un phénomène collectif : la dimension collective de l'organisation peut être activée de deux manières qui ne sont pas exclusives l'une de l'autre. La

première repose sur la circulation des connaissances ou la diffusion des pratiques nouvelles (mode opératoire-compétences). La seconde repose sur la création de relations entre des compétences préexistantes (*ibid.*) entre groupes de pairs ;

- Il existe plusieurs voies pour réaliser un apprentissage. Celles-ci peuvent avoir été importées ou s'être développées au cours même de l'activité (*ibid.*). L'apprentissage a lieu aussi par le transfert d'une organisation à une autre comme l'imitation et la greffe. L'apprentissage développé dans le cours même de l'activité est bien sûr fondamental : il peut se faire par l'accumulation d'expériences ou par expérimentation. Le tout peut être transféré à l'oral, via des séances d'observation, via des *serious games* etc... Si les connaissances de l'organisation se développent de façon explicite, l'organisation en place, dans notre cas, CEA – OTI sortant/entrant répond à des exigences contractuelles, pour son contenu ou pour sa méthodologie de transmission contractuelle. Cette transmission peut aussi s'exprimer dans des documents échangés entre donneurs d'ordre et prestataires de type contrat, cahier des charges, documentations, archives, références réglementaires ou normes. Les connaissances peuvent être tacites et difficiles à expliciter (Kogut & Zander, 1992), car non liées à de l'écrit, des règles d'échanges ou de transmission prescrites ;
- Tout apprentissage repose dans une certaine mesure sur des séquences essai/erreur. Bateson *et al.* (1956) expliquent qu'il est possible d'ordonner les processus d'apprentissage selon une hiérarchie de types d'erreurs qui sont à corriger au travers de l'apprentissage : quatre niveaux d'apprentissage sont mis en avant, du niveau 0 au niveau 3. L'apprentissage 0 correspond à la simple réception d'une information provenant d'un événement extérieur. L'apprentissage 1 correspond à la possibilité de changer la réponse choisie à l'intérieur d'un ensemble de possibilités demeurant quant à elles inchangées. Toujours dans son texte, Koenig (2006, p.90), reprenant les travaux de Bateson *et al.* (1956) nous parle de l'apprentissage 2 et 3. L'apprentissage 2 correspond à un changement du nombre d'alternatives considérées. Le dernier niveau d'apprentissage quant à lui correspond à la possibilité de modifier la signification même des choix envisageables ;
- Il existe des lieux, des temps, des formes et des supports de l'apprentissage. On retiendra ici par exemple les mémoires individuelles, les systèmes d'archivage (*ibid.*), la réglementation, pour ce qui est de la forme réelle ou immatérielle que prend le lieu de « stockage » de la connaissance. Mais aussi les salles de réunions,

les zones de l'IN où l'on va faire le compagnonnage pour ce qui sont des lieux d'apprentissage. Et ces formes et lieux induisent une structuration de la connaissance et des moyens réels ou mémoriels pour y accéder ;

- L'apprentissage induit bien entendu une transformation des pratiques. Dans *Organizational learning research : Past, present and future*, Argote (2011) énonce que l'apprentissage organisationnel peut être structuré en trois sous-processus : la création, le maintien, et le transfert des connaissances. Ainsi, lorsque les organisations acquièrent de l'expérience, de nouvelles connaissances sont créées au sein de l'organisation. La connaissance peut ensuite être discutée et validée afin qu'elle présente une certaine persistance dans le temps, et dans notre cas, notée et tracée pour être réutilisée, améliorée et transférée au besoin. La connaissance peut également être transférée à l'intérieur et entre les unités. Par le transfert des connaissances, une équipe s'enrichit d'un savoir par l'expérience d'une autre (Argote et Ingram, 2000) ou apprend de l'expérience des autres équipes (Easterby-Smith *et al.*, 2008).

Almeida & Kogut, (1999) ont également examiné les mécanismes par lesquels le transfert de connaissances se produit et comment ces périodes de transferts se construisent comme des routines ou évoluent selon les mouvements de personnel. Enfin, les recherches sur le transfert des connaissances se sont aussi penchées sur l'implication de l'apprentissage organisationnel et du transfert de connaissances pour obtenir un avantage concurrentiel (Argote & Ingram, 2000).

Il est aussi important d'insister sur la dimension collective de l'apprentissage organisationnel. Une compétence nouvelle pour l'organisation, même si elle n'est détenue que par un seul individu, est susceptible de modifier la capacité de l'organisation à traiter certains problèmes. Il faut donc que l'organisation soit ouverte aux compétences des individus non nécessaires a priori pour conduire l'activité, mais qui peuvent être utiles dans des circonstances non nominales. L'expression « apprentissage organisationnel » est toutefois généralement réservée aux situations dans lesquelles l'élaboration ou la mise en œuvre d'une compétence nouvelle impliquent plusieurs membres de l'organisation.

Koenig considère que l'impact de l'apprentissage croît avec le nombre et la diversité des connaissances produites. Le développement de ces connaissances élargit l'éventail des comportements possibles. Il augmente aussi en fonction du nombre d'entités qui,

au sein de l'organisation, ont acquis une compétence nouvelle et la jugent utile. Enfin, il évolue en fonction du nombre d'entités qui, au sein de l'organisation, comprennent de la même manière les diverses interprétations produites.

1.2.3 Les boucles de l'apprentissage organisationnel par l'individu

En se fondant sur les travaux de Bateson, les travaux d'Argyris et Schön analysent les processus où les organisations peuvent apprendre en introduisant l'expérience des individus qui les composent. Argyris et Schön (1978) conceptualisent des « boucles d'apprentissages » au niveau organisationnel qui résultent de deux processus nommés « essai-erreur-correction » et « premier essai-résultat attendu » : « Nous apprenons quand nous détectons une erreur et que nous la corrigeons. Une erreur correspond à un écart entre ce que nous attendons d'une action et ce qui se produit effectivement, une fois l'action engagée. Une erreur, c'est l'écart entre l'intention et le résultat obtenu. Nous apprenons également quand nous obtenons pour la première fois une concordance entre l'intention et le résultat » (Argyris et Schön, 1996, p. 35)¹³.

Ainsi, nous pouvons faire du lien entre « essai-erreur-correction » (Argyris et Schön, 1996) et le critère « essais-erreurs » de l'apprentissage organisationnel de Koenig (2006). Il en est de même pour le processus « premier essai-résultat attendu » d'Argyris et Schön (1996) et le dernier critère de Koenig (2006) de l'apprentissage organisationnel induisant une « transformation des pratiques ». Selon ces auteurs, les individus apprennent dans le cadre de situations professionnelles en distinguant deux types d'apprentissages : l'apprentissage en simple boucle et l'apprentissage en double boucle.

La personne procède à des apprentissages en simple boucle (*single-loop learning*) lorsqu'elle arrive à produire les effets visés en modifiant essentiellement les stratégies comportementales ou les stratégies d'action. L'apprentissage en simple boucle correspond donc à la détection d'un écart et à sa correction sans en modifier les actions

¹³ Dans les domaines FOH, la définition d'erreur qui est retenue est : « l'action inadaptée effectuée sans volonté de s'écarter du prescrit » (formation INSTN « Prise en compte des FOH dans les activités à risques »).

associées. On vise ici un résultat à court terme, en alliant résolution d'objectifs existants et performance organisationnelle dans un cadre bien fixé¹⁴.

L'apprentissage en double boucle (*double-loop learning*) exige de la personne d'aller plus profondément dans l'expérience professionnelle acquise et de re-questionner les connaissances qui la composent. D'un niveau supérieur de complexité, il oblige la personne à questionner sa représentation de la situation de façon à remettre en question ses stratégies, ses intentions et ses valeurs. Cela amène donc un changement de valeur dans l'usage. On détecte dans un premier temps un écart et, après sa correction, on en modifie la référence/la connaissance d'origine. Les situations qui exigent des apprentissages en doubles boucles s'avèrent souvent embarrassantes soit en terme technique, ou comme le sont les situations d'interactions professionnelles difficiles. Lorsque le prestataire est exposé à des situations embarrassantes, il gère ces situations en créant ainsi des conditions qu'Argyris (1978,1996) identifie comme auto-renforçantes (*auto-inductance-fulfilling*), tout en demeurant non conscient de sa responsabilité dans la création de ces conditions qui limitent l'apprentissage¹⁵. Cet apprentissage par double boucle est un processus fondé sur le long terme, alliant accomplissement de nouveaux objectifs et performance organisationnelle grâce à la création de nouvelles valeurs et normes. Celui-ci est fait par l'apprenant. La figure suivante présente les différentes boucles d'apprentissage.

¹⁴A titre d'exemple, un conducteur doit se garer, il a de la place entre deux voitures. Il débute alors son créneau, s'aperçoit qu'il est « trop court » (qu'il va toucher la voiture de devant) et décide donc de reprendre sa manœuvre pour réussir à s'insérer. Il a donc détecté un écart, le corrige sans en modifier l'action associée (faire un créneau).

¹⁵ Si nous restons sur l'exemple du conducteur qui cherche à se garer, il s'aperçoit là encore qu'il a de la place entre deux voitures et décide de s'y insérer. Débute alors son créneau, qui encore une fois, est « trop court ». Il décide alors non pas de le refaire mais plutôt d'aller choisir une autre place, plus loin, qui ne demande aucune manœuvre complexe. Il limite alors son apprentissage à « bien faire un créneau » et décide de changer de stratégie de stationnement en se garant à une autre place qui ne demande pas de mettre en pratique cette compétence « bien faire un créneau ».

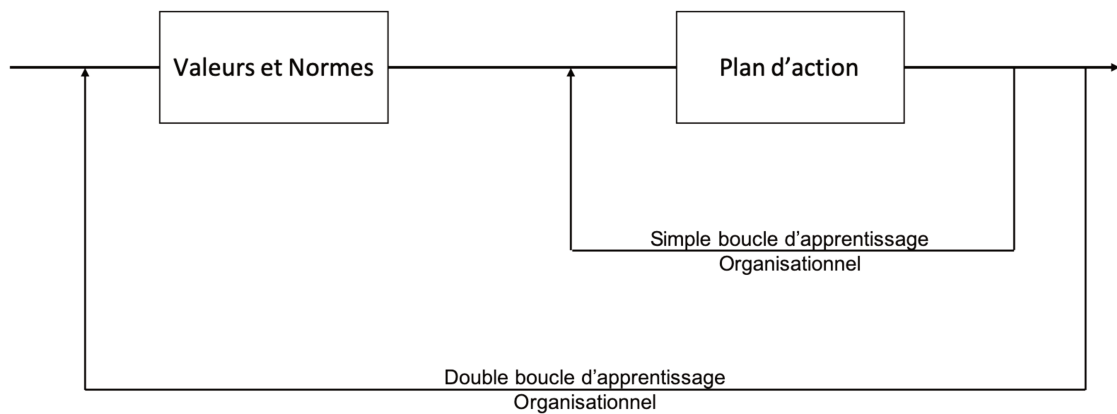


Figure 3 : Boucle d'apprentissage organisationnel et apprentissage individuel (adapté de Koorneef & Hale, 2004)

Le CEA, via sa formation, doit assurer un transfert de connaissances et assurer un maintien des connaissances et des compétences durant le contrat d'exploitation. De plus, il cherche continuellement à optimiser l'exploitation de ses procédés. Cette optimisation entre dans le dernier des cinq critères de l'apprentissage organisationnel définis par Koenig (Cf. 1.2.2).

Toutes les notions, que nous venons de dégager à travers le travail d'auteurs comme Carlile, Nonaka & Takeuchi ou encore Puranam *et al.*, ont été au cœur de nos questionnements durant nos immersions. Nous nous appuyons sur ces notions afin de comparer et discuter, dans la troisième section de ce chapitre, le transfert de connaissances prescrit au CEA via la formation.

1.3 La formation de l'OTI entrant au CEA

Le CEA met en place une période de transition impliquant et/ou permettant un transfert de connaissances de l'OTI sortant à l'OTI entrant, via une formation qui est gérée et/ou conduite par l'OTI sortant et encadrée par le CEA.

De par ses missions et ses responsabilités, le CEA doit s'assurer des modalités d'un transfert de connaissances. Avant d'aborder l'axe opérationnel, il s'agit avec la définition proposée par Larouche (2006) de décrire la formation en milieu de travail comme « un ensemble d'activités généralement de courte durée, destinée à l'acquisition et à l'amélioration des connaissances techniques et pratiques nécessaires à l'exercice

d'une fonction ou d'un emploi et visant à rendre l'employé plus apte à effectuer son travail au sein d'une organisation »¹⁶. En plus de ses dimensions économiques, Baudoin (2005) explique que la formation met en avant des dimensions sociales (savoir-être, réseau...) orientées vers la création de valeurs, mais également une tout autre dimension sociale (la formation comme élément de motivation, servant à récompenser une performance passée, prenant ainsi une forme de rétribution) qui permet de la considérer tel un objet de régulation sociale. Pour Baudoin « la formation sert aussi de révélateur des situations humaines et sociales difficiles dans les organisations. La formation en devient alors un réceptacle avec pour mission délicate d'apporter des solutions potentielles »¹⁷.

La formation et en particulier l'apprentissage des connaissances et le développement des compétences visent soit un objectif simple qui est de connaître et de comprendre l'environnement technique, soit un objectif complexe permettant d'appliquer, d'analyser et de synthétiser (Richard, 2004) les connaissances et les informations pour construire une représentation opérationnalisable d'un système socio-technique complexe. En formant, on cherche à faire acquérir des compétences, c'est-à-dire la capacité de pouvoir utiliser des savoirs, des aptitudes et des dispositions personnelles, sociales ou méthodologiques dans des situations de travail pour le développement professionnel (Lefeuvre *et al.*, 2009). C'est ainsi, comme nous le verrons par la suite, que le CEA a mis en place un programme de formation théorique et pratique.

¹⁶ Larouche, « *L'encadrement post-formation et le transfert des apprentissages en milieu de travail en contexte de coopération internationale* », (2006), p. 20.

¹⁷ Baudoin, « *La formation : un espace social négocié ?* ». (2005), p. 25.

1.3.1 La formation lors d'une période de transition, une base commune aux différentes IN du CEA

Cette formation a lieu au cours de la période de transition. En analysant la documentation interne¹⁸ du CEA, on distingue deux phases dans cette période de transition. Puis, la phase active¹⁹ désigne la sous-période au cours de laquelle l'OTI sortant transfère les connaissances à l'OTI entrant, tout en continuant à assumer les responsabilités associées à son marché d'exploitation. Puis, la phase passive correspond à la sous-période suivante au cours de laquelle l'OTI sortant apporte un soutien technique à l'OTI entrant alors que ce dernier commence à assumer les responsabilités associées à son marché d'exploitation.

Au cours de la phase active, la formation se décompose en un volet théorique en salle et en un volet opérationnel où a lieu le compagnonnage. Elle dure de 3 à 6 mois selon la complexité de l'installation et de son agenda (organisation des sessions avec l'intégration de la disponibilité des équipes). Les objectifs de cette formation sont la bonne transmission des connaissances de la part de l'OTI sortant, l'acquisition par l'OTI entrant de savoirs et de savoir-faire qui lui permettront par la suite d'acquérir une autonomie et enfin, la maîtrise de la continuité de service. Durant ce temps de formation, le CEA réalise l'accueil sécurité, et les formations relatives à la sécurité, la sûreté nucléaire et la criticité.

Le transfert de connaissances se décline donc en trois phases :

- Une phase de transfert des connaissances théoriques où un corpus documentaire est exposé en salle ;
- Une phase de transfert des connaissances pratiques au cours de laquelle s'effectue le compagnonnage des équipes de l'OTI entrant ;

¹⁸ Documents internes CEA présentant la méthodologie à mettre en place durant une période de transition. Documents rédigés et parus en 2010, 2015, 2016.

¹⁹ On se base du point de vue de l'OTI sortant. C'est pourquoi on parle de phase active dans un premier temps, car l'OTI sortant forme l'OTI entrant, puis de phase passive, où l'OTI sortant va être en appui lors des premières prises en main de l'OTI entrant.

- Une phase de contrôle de l’aptitude des travailleurs à travers l’utilisation des équipements de travail et la validation des documents d’exploitation de l’OTI entrant par le CEA. Lors de cette phase se déroulent alors des évaluations théoriques via un QCM et pratiques par des tests sur des manipulations récurrentes dans l’exploitation de l’installation.

Ce transfert s’effectue entre le CEA (Chef d’Installation, ingénieur sûreté, ingénieur sécurité, responsable maintenance ...), l’OTI sortant et l’équipe mise en place par l’OTI entrant.

En plus des modules de formation prévus dans le planning de la période de transition, les employés de l’OTI entrant ont la possibilité d’assister, après accord du CEA, à toutes activités liées à l’exploitation avec prise de notes éventuelles en collaboration avec un responsable, et ce en fonction du planning des activités, établi par le CEA.

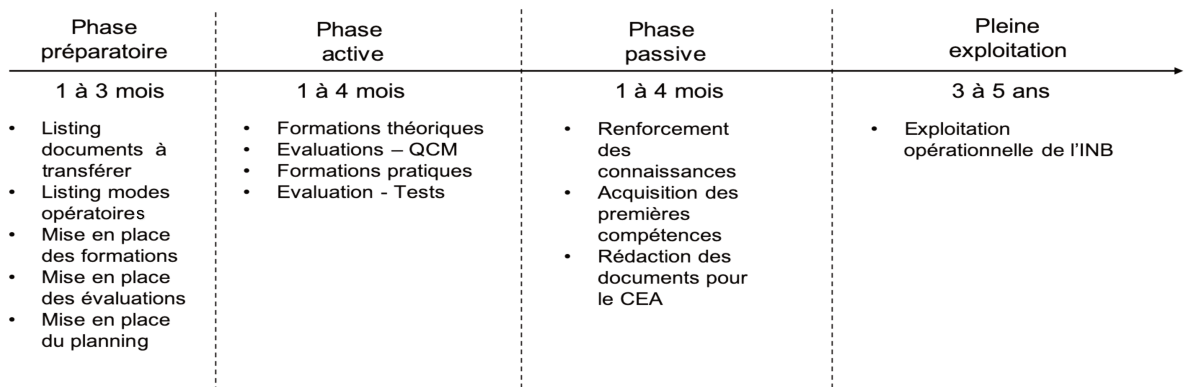


Schéma 1 : Synthèse de la chronologie de la vie de l’exploitation d’une IN lors d’un renouvellement de sous-traitant

En vue du démarrage de l’exploitation, l’OTI entrant a en charge de :

- S’assurer que tous les éléments nécessaires à sa formation et à son apprentissage lui sont transmis ;
- Sensibiliser son personnel à la sûreté (Cf. arrêté INB du 07/02/12, article 2.2), à la qualité, à la sécurité, à la radioprotection et à l’environnement de manière générale via le CEA et l’OTI sortant ;
- Faire acquérir, à son personnel, via le CEA et l’OTI sortant, la connaissance des lieux et des risques de l’environnement de travail et le savoir-faire spécifique à

l'exploitation et la maintenance des ateliers et équipements qui constituent les bâtiments que le CEA met à sa disposition ;

- Former, qualifier et habiller son personnel aux postes de travail et à toute utilisation (à la suite de l'accord du CEA) spécifiques d'outils au poste de travail qu'ils soient matériels (organes de manutention, appareils spécifiques, appareils de mesures ...) ou informatiques via le CEA et l'OTI sortant ;
- Enfin, apporter les éléments de justification de l'atteinte de ces résultats au CEA au travers des réunions de suivi de cette période de formation et d'acquisition de la connaissance.

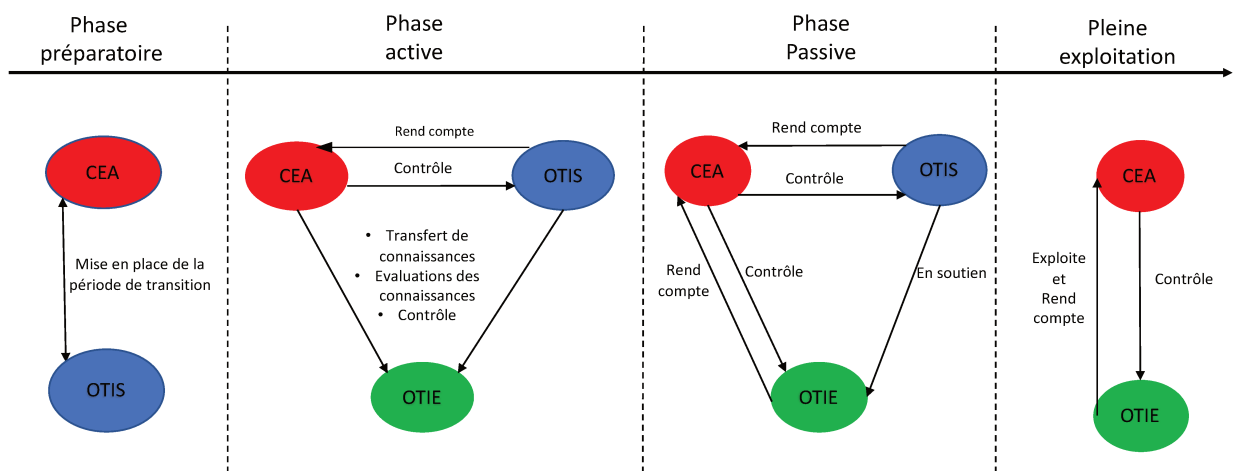


Schéma 2 : Récapitulatif du rôle du CEA, de l'OTI sortant (OTIS) et de l'OTI entrant (OTIE) durant une période de transition

1.3.1.1 Les formations en salle

Les formations dispensées par le CEA, sont spécifiques au CEA, mais non spécifiques à l'installation. Il s'agit principalement de formations dites de sûreté/sécurité, comme par exemple la formation « culture de sûreté²⁰ ».

²⁰ La culture de sûreté est l'ensemble des caractéristiques et des attitudes qui, dans les organismes et chez les individus, font que les questions relatives à la sûreté des centrales nucléaires bénéficient, en priorité, de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance (AIEA, Rapport du Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire sur le thème de la culture de sûreté, collection sécurité, N° 75-INSAG-4, 1991).

Des formations relatives à l'IN, à son exploitation, sa production et sa maintenance sont dispensées par l'OTI sortant soit dans le cadre de son marché d'exploitation si ce dernier le prévoit, soit dans le cadre d'un marché d'opération de la période de transition à mettre en place dès le début du projet de transition. Ces formations abordent tous les domaines de l'installation : connaissances générales, détaillées, sûreté, sécurité, radioprotection, production, maintenance. Le CEA prépare avec l'OTI sortant la formation de l'OTI entrant lors de la phase/période de préparation de la période de transition.

Il est également important de noter que les habilitations et les formations de l'OTI, exigées par le CEA pour l'exploitation de l'IN (par exemple les habilitations électriques, l'habilitation pontier, etc.), mais qui ne sont pas spécifique au CEA, ne font pas partie du plan de formation durant la période de transition. Listées auparavant, elles devront être dispensées à l'OTI entrant avant son entrée, en fonction des besoins, et dont les certificats associés devant être mis à disposition du CEA. L'OTI entrant doit apporter la preuve que ses personnels disposent de ces habilitations en cours de validité. Le CEA doit contrôler cette validité.

Dans un cadre général à toutes IN, certaines formations nécessitent un effort particulier de suivi. C'est notamment le cas des formations « culture de sûreté », qui se composent d'une session présentielle précédée de modules *e-learning* que les participants doivent avoir effectués auparavant. Une attention particulière est portée à la réalisation, dans les délais, de cet *e-learning* au risque de voir survenir des annulations de dernière minute aux sessions présentielles.

1.3.1.2 Le compagnonnage

La structure du compagnonnage (postes concernés, durée envisagée) est proposée par l'OTI sortant et validée par le CEA. Un document interne rédigé par le CEA (2008) et portant sur la méthodologie de mise en place d'une période de transition détaille synthétiquement la notion de compagnonnage au CEA.

L'OTI sortant met en place les tuteurs de compagnonnage et s'assure de la participation effective de ces compagnons au sein de son personnel. L'OTI sortant propose également pour validation les livrets de compagnonnage au CEA.

Que cela soit pour apprendre des modes opératoires ou pour vérifier des gammes de maintenance, l'OTI sortant montre une opération en la réalisant lui-même et en expliquant à l'OTI entrant les gestes qu'il exécute. La plupart du temps, l'OTI entrant reproduit les gestes par mimétisme. C'est d'ailleurs une demande du CEA auprès des nouveaux OTI, d'apprendre à l'identique avant de proposer des modifications sur le geste.

Le plan de formation par compagnonnage est construit dès l'entrée en vigueur du marché de l'OTI entrant. Dans ce plan, on liste l'ensemble des formations et du compagnonnage du projet. Le CEA, (en particulier le responsable contrat d'exploitation), le chargé d'affaires et le chef d'équipe de l'OTI sortant affectent chaque personnel de l'OTI sortant aux différentes formations du compagnonnage.

Le suivi du compagnonnage de l'OTI entrant se fait de manière hebdomadaire à travers une réunion où participent le CEA, le chef d'équipe et les chargés d'affaires de l'OTI sortant et de l'OTI entrant. Une analyse des formations de la semaine passée est réalisée. Le responsable des contrats CEA avec le chargé d'affaires OTI entrant regardent et vérifient les fiches de présence, les appréciations qu'ont pu laisser l'OTI sortant, ainsi que le traitement des écarts pouvant déboucher sur la reprogrammation des sessions de compagnonnage, etc. Ils vérifient aussi les formations qui sont à venir, si tout le monde est bien inscrit et si tous les documents ont été fournis. Enfin, ils prévoient le traitement des cas associés à des échecs au contrôle de connaissances. C'est durant ce temps-là qu'une décision de reprise de formation et de réalisation d'un contrôle pratique est prise. Si le résultat de ce dernier n'a pas été concluant, le CEA et le chef d'équipe de l'OTI entrant peuvent discuter d'un changement d'affectation de la personne concernée. Le contrôle d'acquisition du compagnonnage se fait au travers du renseignement par le tuteur du livret de compagnonnage de l'apprenant, puis par sa validation par le CEA. Le livret de compagnonnage est un document de plusieurs pages qui renseigne chaque opération (qui peut faire appel elle-même à des modes opératoires, des procédures, des consignes ...), l'évaluation de l'OTI entrant (faite par le CEA ou l'OTI sortant), les points de vigilance et leurs respects lors des manipulations.

Ainsi, à travers les lieux, les formes d'apprentissage et de transmission de la connaissance, l'aspect collectif de l'organisation en place et de la période de transition en quasi-intégration est bien effectif. Nous pouvons faire le lien entre l'organisation et son fonctionnement mis en place par le CEA durant la période de transition et la notion

d'apprentissage organisationnel. Cet apprentissage organisationnel ne peut être visible et acquis qu'à l'aide de composantes qui seront mentionnées ci-dessous. De plus, nous examinerons au cours du chapitre consacré aux résultats de cette thèse si les formations théoriques et pratiques mises en place et encadrées par le CEA font transparaître les critères développés par Koenig.

1.3.2 Les modes d'évaluation au CEA

Les sous-sections suivantes présentent les différentes évaluations que le CEA met en place auprès de l'OTI entrant pour suivre et contrôler leur apprentissage. Ces évaluations sont communes aux différents centres du CEA ainsi qu'aux différentes IN examinées.

1.3.2.1 Tests d'aptitude pour l'utilisation des équipements de travail

L'aptitude du personnel d'exploitation de l'OTI entrant à mettre en œuvre les procédés de l'installation est contrôlée à l'occasion de tests théoriques et pratiques sous la maîtrise du CEA. Tous les opérateurs sont concernés par les tests théoriques. Les opérateurs concernés par les tests pratiques sont ceux en charge des opérations d'exploitation. Les tests théoriques sont formalisés sous forme de questionnaires à choix multiples (QCM) sur les aspects sécurité/sûreté/criticité/exploitation²¹. Ces QCM portent sur le référentiel de sûreté de l'installation, le Rapport de Sûreté, les Règles

²¹ Selon l'article L. 591-1 du Code de l'environnement :

- « La sûreté nucléaire représente l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des INB ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets.
- La sécurité nucléaire quant à elle, comprend la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident.
- La radioprotection est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.
- L'analyse des risques de criticité a pour objectif de définir des dispositions d'exploitation nécessaires pour prévenir le déclenchement d'une réaction de fission en chaîne divergente. »

Générales d'Exploitation et les modalités d'exploitation des procédés (issues des documents applicables). Une note minimale (différente en fonction des IN) à chaque QCM est demandée pour l'obtention du test. Si cette note n'est pas obtenue ou si une réponse à une question éliminatoire est fautive, il est procédé à une formation complémentaire sur les points qui ont fait l'objet d'erreurs dans le QCM. À l'issue de celle-ci, l'opérateur concerné repasse les QCM.

Les tests pratiques concernent les opérations d'exploitation courantes pour lesquelles les opérateurs sont formés par compagnonnage, tel que la manutention de colis par exemple. Lors des évaluations, le CEA, et en particulier l'ingénieur sûreté, l'ingénieur sécurité et le responsable des contrats d'exploitation, ont été, pour ce qui est de la phase de transition que nous avons pu observer, vigilants sur les points suivants :

- Le respect des référentiels de l'installation : hauteur maximale de manutention, point d'arrêt lors des opérations nécessitant des contrôles de radioprotection, connaissance des limites de débit de dose et contamination des colis en fonction de leur nature, paramétrage de la ventilation en fonction des opérations ;
- Le respect des procédures et consignes ;
- La connaissance des équipements de travail et de leur utilisation : pont, palonnier, plate-forme, automate ventilation ;
- Le repli à la fin des opérations (rangement, propreté) et la connaissance des états sûrs en position d'arrêt de l'installation.
- La sérénité, l'attitude interrogative et « sécuritaire » des opérateurs lors des opérations, évaluation très qualitative par essence s'appuyant sur l'observation du respect des périmètres de sécurité, du port des Équipement de Protection Individuelle, de la maîtrise des règles d'élingage et des gestes du pontier ... ;

Ces critères, et particulièrement le dernier, sont validés via un jugement basé sur le ressenti de la part des évaluateurs (CEA/OTI sortant) en suivant le déroulé du mode opératoire durant une évaluation objective de la capacité à réaliser des opérations.

Une note minimum variant entre 12 et 15 sur 20 en fonction des QCM et de leurs difficultés, exigée selon l'IN, est demandée pour l'obtention du test. Pour rappel, si cette note n'est pas obtenue ou si une réponse à une question éliminatoire est fautive, une formation complémentaire est mise en place sur les points qui ont fait l'objet d'erreurs. À l'issue de celle-ci, l'opérateur concerné repasse le test.

L'objectif de ces évaluations consiste pour le CEA à posséder les garanties suffisantes montrant que l'OTI entrant est en mesure de procéder à une conduite sûre et « autonome » de l'IN. Une liste des personnels de l'OTI entrant ayant réussi les tests est transmise par le CEA qui pourra ainsi délivrer les autorisations requises. Ainsi, le CEA peut formaliser son autorisation quant à l'utilisation des équipements de l'installation pour l'exploitation des procédés telle que définie dans le cahier des charges.

Sur l'une des IN étudiées, lors de la première semaine suivant l'enclenchement de la prestation, nous avons constaté le suivi nominal de la procédure : l'ingénieur sécurité de l'installation présente à l'équipe de l'OTI entrant la politique de sécurité mise en œuvre au sein de l'installation. L'ingénieur sécurité remet à cette occasion à l'OTI entrant les documents traitant de la gestion de la sécurité et de la radioprotection au sein de l'installation. À la suite de cette remise, l'OTI entrant s'approprie le référentiel de documents concernant la gestion de la sécurité. Puis, le retour d'expérience (REX) des 5 ans d'exploitation est fait par l'ingénieur sécurité du CEA auprès de l'OTI entrant sur les aspects sécurité (accidents du travail), et sûreté. À la fin de la période de formation, l'ingénieur sécurité CEA procède à un contrôle de connaissances de l'OTI entrant via un QCM qui comporte des questions éliminatoires. Chacun doit obtenir une note minimum de 15/20 afin de valider sa bonne appropriation des référentiels de sécurité.

Pour ce qui est de l'aspect sûreté-criticité, le référentiel sûreté-criticité est remis à l'OTI entrant par l'ingénieur sûreté du CEA aux personnes concernées, donc aux personnes dédiées à devenir l'ingénieur qualifié en criticité, le responsable d'exploitation. L'OTI entrant doit s'approprier les référentiels avant la fin de la période de transfert. Une présentation est faite par l'ingénieur sûreté CEA du Rapport de Sûreté. Le REX quant à lui est également présenté par l'OTI sortant. Enfin, un QCM, répondant aux mêmes conditions que celui relatif à l'aspect sécurité, est soumis à l'OTI entrant.

Avant la formation et au début du contrat, une convention en radioprotection est par ailleurs établie entre le CEA et l'OTI entrant afin de formaliser les missions respectives en ce domaine des deux parties dans le cadre du marché. S'ensuit une présentation en salle du Service de Protection contre les Rayonnements (SPR) du CEA portant sur l'organisation de la radioprotection sur le centre et le REX concernant les aspects de la radioprotection.

La présentation de la supervision de la maintenance se fait dès la phase de transfert des connaissances, soit dès le début de la phase active. Le responsable maintenance et travaux neufs du CEA, assisté par le responsable maintenance de l'équipe sortante, présente l'organisation de la supervision de la maintenance corrective/préventive de l'ensemble des équipements et infrastructures de l'installation telles que définie dans les procédures de l'OTI sortant ainsi que les outils de suivi de la planification et de la réalisation des contrôles et essais périodiques (maintenance préventive) ou réglementaires.

L'aptitude à l'exploitation des procédés est évaluée par un contrôle technique du personnel CEA de l'installation visant à vérifier la bonne connaissance du référentiel d'exploitation du personnel de l'OTI entrant. Ce contrôle technique se fait à travers :

- La vérification que le personnel concerné par les activités de la prestation suit les formations (via une feuille d'émargement par module) ;
- L'approbation du résultat de la procédure de maîtrise des compétences du personnel de l'OTI entrant ;
- L'approbation du résultat de la procédure de transfert de connaissances de l'opérateur sortant ;
- La vérification que le personnel concerné par les procédés d'exploitation a fait l'objet d'une évaluation de leurs connaissances et que les résultats obtenus répondent aux critères établis. Dès la fin de la période de transfert des connaissances, l'opérateur établit et transmet au CEA un document de synthèse qui est relu et validé par le CEA.

1.3.2.2 Les réunions hebdomadaires de suivi lors de la période de transition

De façon hebdomadaire, une réunion spécifique est tenue, dans les IN, pour faire un point d'avancement avec l'OTI entrant sur le transfert de connaissances. L'équipe CEA en charge de l'IN y participe ainsi que l'équipe d'encadrement de l'OTI entrant et celle de l'OTI sortant.

Afin de suivre l'évolution globale du planning de formation, des indicateurs relatifs au transfert des connaissances sont mis à jour hebdomadairement et présentés en séance.

Ces indicateurs concernent :

- Le suivi global ou pour chaque personne formée, le nombre de modules de connaissance réalisés depuis le début de la prestation ;
- L'analyse des formations de la semaine passée : le recueil des fiches de présence, l'appréciation et le traitement des écarts (par exemple, la reprogrammation de sessions, l'inscription des absents dans une prochaine session) ;
- Le suivi de l'acquisition des référentiels (sûreté, sécurité ...) ou pour chaque personne, le nombre de modules « référentiels » dispensés depuis le début de la période de transition.

Des indicateurs de suivi de réalisation sont mis en place afin de suivre l'évolution globale de la réalisation de la base documentaire. Ainsi, l'OTI entrant met en place des indicateurs qui sont mis à jour de manière hebdomadairement et présentés dans le compte-rendu de réunions internes.

1.3.2.3 Contrôle du référentiel documentaire d'exploitation

Une fois validée la bonne appropriation des référentiels de sûreté, de sécurité et d'exploitation / maintenance par les personnels concernés, l'OTI entrant dispose de 10 jours ouvrés avant la fin de la période de transition pour établir une liste des documents applicables remis par le CEA et pour lui signifier que les documents examinés ne sont pas susceptibles de remettre en cause les obligations de l'opérateur industriel en matière de sécurité vis-à-vis de ses propres personnels. Il a également 10 jours ouvrés avant la fin de la période de transition pour rendre au CEA la totalité des documents applicables²².

²² Ce contrôle du référentiel peut varier en fonction des sites et/ou installations. Sur le centre 2, l'appropriation de la documentation est organisée en plusieurs phases qui durent chacune plus que 10 jours ouvrés.

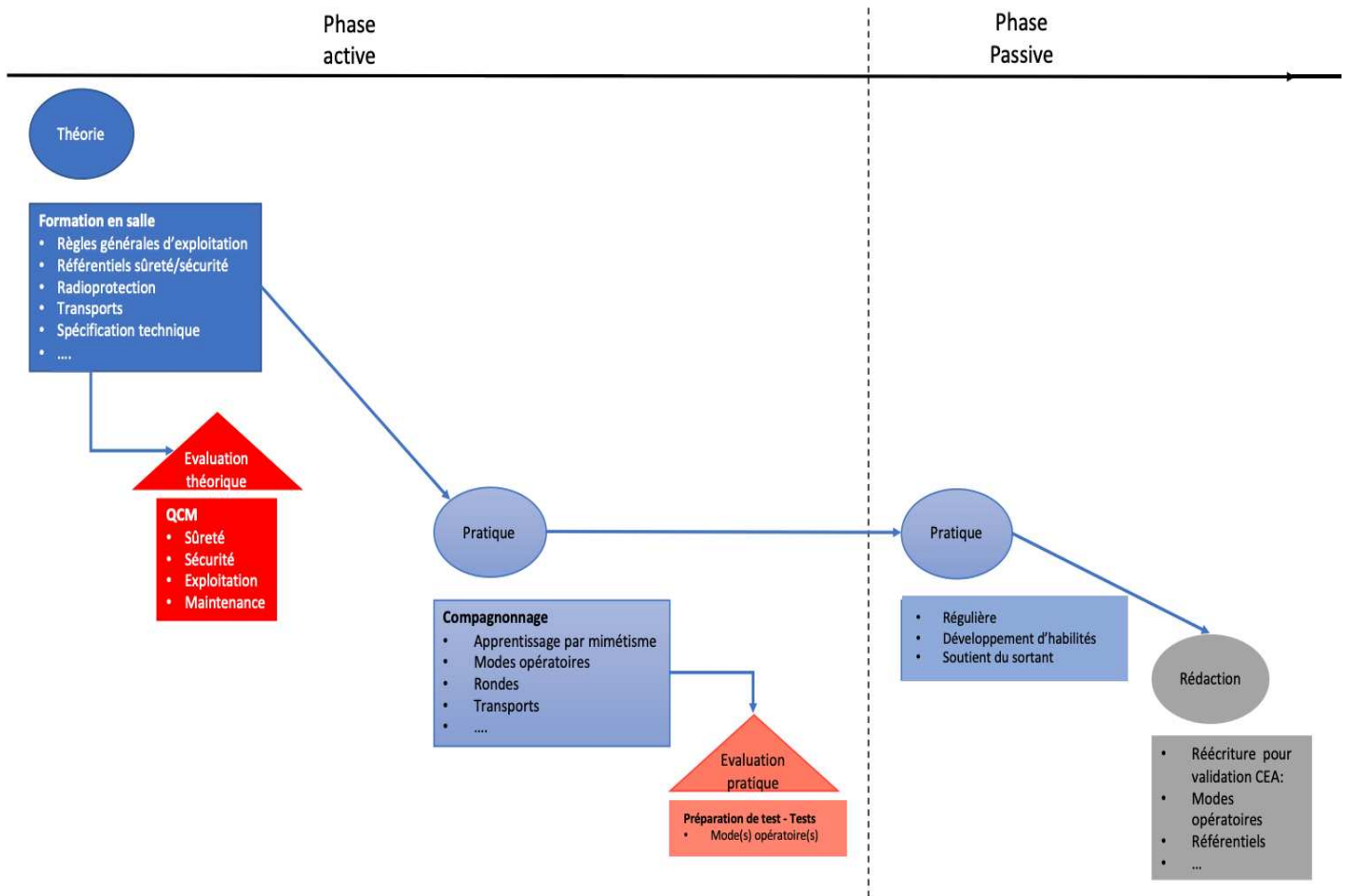


Schéma 3 : Récapitulatif des formations datées dans les phases de transitions

1.3.3 Conclusion du Chapitre 1

En présentant le transfert de connaissances et l'apprentissage organisationnel, nous avons montré en quoi ces deux notions étaient liées. L'apprentissage organisationnel offre un cadre collectif au transfert de connaissances. Après avoir déroulé une revue bibliographique de l'apprentissage organisationnel, nous avons présenté comment le transfert de connaissances est assuré par la formation auprès de l'OTI entrant au cours d'une période de transition entre les deux OTI.

Ce chapitre nous a permis de mettre en évidence trois notions qui vont être au cœur de notre thèse. Tout d'abord celle du transfert de connaissances, en montrant comment et par quels biais il se met en place de façon optimale. La deuxième notion est celle de l'apprentissage organisationnel intégrant justement la notion de transfert de connaissances. L'apprentissage organisationnel permet de mettre en relief plusieurs notions, comme la notion de collectif, les lieux, les temps de l'apprentissage, que nous retrouvons dans la découpe de la période de la transition via la phase active (en salle et sur le terrain). Et enfin, la troisième notion est celle de la formation des prestataires. Cette formation, et en particulier son impact, sur les OTI entrant la conduite des IN va être l'objet de la recherche. En effet, le CEA ne dispose pas aujourd'hui d'une évaluation transversale de l'apport des formations dispensées lors de ces périodes de transition entre deux prestataires.

Notre question de recherche porte sur l'évaluation de l'efficacité de ces formations lors d'une période de transition afin de proposer un dispositif d'évaluation de ces formations effectuées dans le cadre d'un renouvellement de prestataires dont la mise en œuvre améliorerait l'apprentissage organisationnel. C'est la raison pour laquelle nous avons cherché à savoir par quels moyens peut-on évaluer les formations durant une période de transition lors d'un changement de prestataire en quasi-intégration.

Nous avons évoqué dans l'introduction le modèle KPM (qui sera détaillé dans le chapitre 2) comme un outil d'évaluation des formations. Nos hypothèses sont construites pour partie en utilisant ce modèle.

Trois hypothèses seront examinées :

- Les quatre niveaux du modèle KPM peuvent être implémentés pour tester l'efficacité des formations dispensées dans une installation nucléaire au CEA lors d'une période de transition ;
- Les formations dispensées permettent aux OTI entrants de réaliser les apprentissages, la transformation des connaissances qu'ils ont apprises en compétences ainsi que les changements de pratiques nécessaires à l'exploitation opérationnelle d'une IN (cette hypothèse sera testée grâce au KPM implémenté) ;
- Le CEA met à disposition de ses installations des conditions permettant l'existence d'un apprentissage organisationnel au niveau de l'installation avant, pendant et après les formations dispensées lors des périodes de transitions (cette hypothèse sera testée grâce au modèle de Koenig).

Dans le deuxième chapitre sera explicitée la méthodologie permettant de répondre à cette question de recherche et ces hypothèses. Nous expliquerons le choix d'une approche systémique dans laquelle notre travail s'inscrit. Nous présenterons ensuite notre terrain, premier lieu d'observation et de recueil de données pour enfin aborder les modèles nous permettant de tester notre dispositif d'évaluation des formations dans le cadre d'un renouvellement de prestataires.

CHAPITRE 2 : PROPOSITION D'UN DISPOSITIF D'EVALUATION DE LA FORMATION

Notre terrain d'étude se situe dans le milieu du nucléaire au CEA et plus particulièrement celui des IN. Pour évaluer les formations lors de ces périodes de transition, nous nous sommes appuyés sur des travaux déjà existants qui mesurent l'efficacité de ces formations et qui sont recommandés à l'international dans l'industrie du nucléaire. Cela nous permet de faire émerger un dispositif adapté à notre terrain d'étude.

Dans ce chapitre, nous allons détailler et mettre en place notre méthodologie afin de construire les moyens permettant d'analyser les données pour répondre à notre question de recherche et à nos hypothèses. L'objectif est de mettre au point un dispositif, c'est-à-dire un modèle implémenté pour notre terrain qui se construira ici à partir du modèle Kirkpatrick. S'agissant d'évaluer l'efficacité de la formation réalisée lors de la période de transition entre deux prestataires en quasi-intégration au CEA, nous expliquerons donc dans une première section le concept de modèle.

Dans la deuxième section, nous aborderons l'approche de notre terrain et le recueil de données issues de ce dernier. Le fait d'observer le déroulement et le fonctionnement de cette période de formation de l'OTI entrant par le CEA et l'OTI sortant a été un moyen de comprendre les différents modules de formations, les différents contrôles et les tests que le CEA a mis en place pour valider les acquis de l'OTI entrant. Nous présenterons également le travail de conception du dispositif d'évaluation.

Notre dispositif d'évaluation ayant été réalisé sur la base d'un travail empirique, à partir d'ajustement de nos critères d'évaluation et de nos implémentations, nous prenons donc le parti de présenter la version finale du dispositif d'évaluation comme un résultat en soi. C'est pourquoi il sera décrit précisément dans le chapitre Résultats.

2.1 La fonction d'un modèle

Notre recherche passe par la construction d'un modèle implémenté d'analyse cohérent avec les besoins opérationnels de la situation, permettant d'évaluer l'efficacité des formations réalisées lors d'une période de transition. Cette section mettra en avant la démarche de modélisation. La notion de modèle sera présentée dans un premier temps, puis son objectif attendu dans un deuxième temps, le tout en s'appuyant sur notre contexte et les données fournies par notre terrain.

2.1.1 Présentation de la notion de modèle et d'une typologie associée

Issues des travaux de Walliser (1977) et Le Moigne (1987), nous avons retenu deux définitions de la notion de modèle qui nous ont paru intéressantes pour notre recherche. Walliser (1977) propose de définir un modèle comme une structure formalisée utilisée pour rendre compte d'un ensemble de phénomènes qui possèdent entre eux certaines relations. L'intérêt de cette définition tient à la notion de formalisation, mais également au fait qu'un modèle permet de donner des informations sur un ensemble d'éléments. La définition de Le Moigne (1987) voit le modèle comme une représentation schématique d'un processus. Il souligne ainsi que le modèle doit prendre une forme visuelle et s'attacher à la représentation d'un processus.

Walliser (1977) dresse une typologie de modèles en présentant quatre types de modèles, chacun étant associé à une ou plusieurs fonctions. Pour cet auteur, les modèles sont cognitifs (explicatifs ou descriptifs), normatifs (prescriptifs ou constructifs), décisionnels (décisions ou optimisations) ou bien encore prévisionnels (simulations ou prévisions) :

- Le modèle cognitif a pour fonction de représenter un système existant, et ce de façon plus ou moins conforme à ce système. Il permet de mettre en avant les propriétés du système en favorisant parfois l'identification d'autres propriétés (modèle explicatif). Par exemple, le plan d'un bâtiment renvoie au modèle cognitif ;

- Le modèle normatif a quant à lui pour fonction de représenter de façon plus ou moins idéale un système à créer, mettant en évidence certaines de ses propriétés souhaitables (modèle prescriptif). Par exemple, le cahier des charges, ainsi que les règles à suivre pour construire ou utiliser un bâtiment peuvent être un modèle normatif. Les modèles cognitifs et normatifs ont donc une fonction essentiellement descriptive.

Les deux autres types de modèles permettent d'apporter des informations relatives à une projection du système dans le temps et non une simple représentation de l'existant :

- Le modèle décisionnel vise à fournir aux décideurs des informations pouvant leur permettre d'éclairer une prise de décision, liée en particulier à la modification d'un système. Par exemple, un diagnostic énergétique va amener des modifications sur le long terme à prendre en compte. Cela va permettre d'aider le décideur à s'engager dans l'isolation du bâtiment ;
- Le modèle prévisionnel s'appuie lui sur les connaissances d'un système dans des situations données pour imaginer son comportement dans des situations qui n'ont pas encore été observées comme l'évaluation de la tenue au séisme d'un bâtiment.

De fait et dans notre contexte et objectif terrain, nous faisons l'hypothèse que le modèle que nous allons implémenter relève de la catégorie du modèle normatif. Les deux autres types de modèles, décisionnel et prévisionnel, ne concernent pas notre contexte et de fait notre objectif. En effet, nos travaux n'ont pas pour ambition de changer l'existant au CEA, c'est-à-dire que notre modèle n'a pas la vocation de remettre en cause par exemple l'intérêt de la période de transition. Le fait qu'une installation passe en mode de sous-traitance en quasi-intégration ne sera pas non plus discuté dans le cadre de notre recherche. Le modèle décisionnel et le modèle prévisionnel ne sont donc pas adaptés aux objectifs fixés avec notre partenaire industriel. En revanche, le modèle normatif fait sens, car nous avons voulu intégrer la méthodologie préexistante du CEA pour les périodes de transition dans le modèle d'évaluation des formations de Kirkpatrick, le tout permettant donc d'évaluer l'efficacité des formations dispensées lors de ces périodes de transition. En d'autres termes, notre modèle implémenté est basé sur, d'une part la représentation d'un système existant (la formation durant la période de transition du CEA) et d'autre part sur un cadre prédéfini (le modèle de Kirkpatrick) qui a donc été implémenté à partir de la méthodologie préexistante aux CEA. Notre modèle implémenté est donc passé d'un état cognitif pour devenir normatif (Cf. schéma 4).

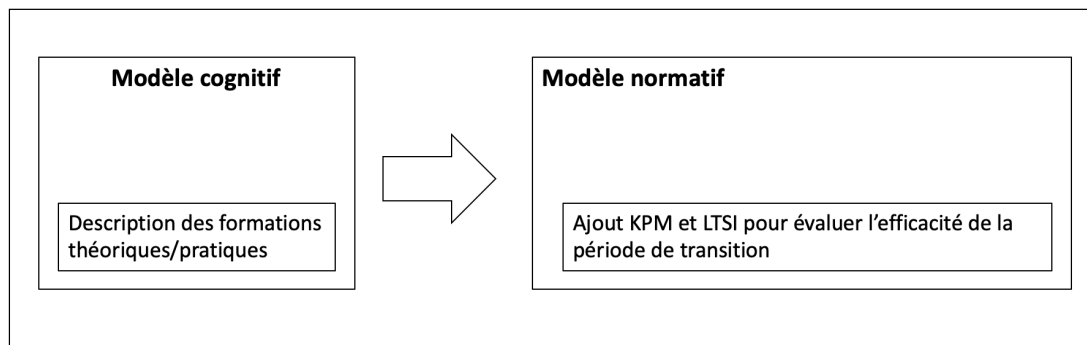


Schéma 4 : Imbrication des modèles construits au cours de la thèse

2.1.2 L'objectif du modèle implémenté

Pour Walliser (1977), le but d'un modèle est de simuler le comportement d'un système selon trois objectifs et compte tenu de certains moyens. Nous retenons ici la notion d'objectif et nous allons détailler ceux relatifs à l'efficacité de la transmission de savoirs et de savoir-faire en période de transition. Le premier permettant de décrire finement l'existant, le second d'adapter notre dispositif et enfin le troisième a pour but de rendre visibles le potentiel et la valeur ajoutée de la formation dispensée lors d'une période de transition.

Les modèles peuvent être considérés comme un intermédiaire entre un champ théorique dont il est une interprétation, et un champ empirique dont il est une synthèse. La construction et l'amélioration évolutive d'un modèle passent par quatre phases :

- Une phase déductive, comme point de départ, qui consiste à faire passer un modèle théorique à un modèle empirique, avec des variables observables ;
- Une phase prévisionnelle où à partir d'un modèle hypothétique défini préalablement, on vient à imaginer son test et sa passation.
- Une phase descriptive suit alors qui consiste à intégrer les observations dans un modèle empirique nouveau ou dans un modèle préexistant (comme c'est le cas dans notre travail de recherche).
- Enfin, une phase inductive consiste à analyser les écarts entre le modèle hypothétique et le modèle confirmé et à en induire, en tenant compte d'autres

modèles empiriques, des modifications à apporter au modèle théorique et/ou à sa structure.

Toujours selon Walliser (1977) des outils s'insèrent aux quatre phases de la construction d'un modèle : les instruments pour recueillir les informations, les techniques pour mobiliser et traiter des données et enfin, les méthodes et les problématiques qui traduisent les principes d'approche a priori font partie de ces outils. Pour ce travail de thèse nous avons choisi le modèle normatif de Walliser et pour lequel il quatre phases pour sa construction. Il recommande les étapes de la conception du système partant de la définition des modules et liaisons, se poursuivant par l'organisation d'un système puis par l'optimisation d'un système, pour enfin réaliser des tests du modèle.

2.1.3 Finalité du modèle implémenté

Certains modèles ont pour finalité de simuler le comportement d'un système. Cette simulation peut donc servir de support à la connaissance de l'objet par le sujet, mais aussi à l'action du sujet sur l'objet (Walliser, 1977). Il met en jeu trois types de rôles sociaux : le créateur du modèle (dans le cas présent l'auteur de cette thèse), les utilisateurs du modèle (le CEA et l'auteur de cette thèse) et les acteurs éventuels du système décrit.

Le rôle de ce modèle normatif (Walliser, 1977) ou modèle de représentation opératoire (Le Moigne, 1987) est de fournir une représentation plus ou moins idéale du système à créer : un processus de formation à destination du CEA, processus ayant lui-même certaines propriétés souhaitables et permettant également d'obtenir, après la formation, certaines propriétés souhaitables de l'exploitation comme l'optimisation des compétences et des modes opératoires. Les indicateurs qui seront présentés en 3.1 sont tirés de l'observation d'un contexte et d'un état des pratiques réellement observées dans quatre IN. Le travail de modélisation normative porte donc à la fois sur l'identification d'indicateurs étudiés au travers de notre période d'immersion dans une IN durant cinq semaines et sur l'analyse des pratiques de formation de l'OTI durant cette période.

L'objectif de cette thèse est le développement d'un modèle d'évaluation de l'efficacité de la formation réalisée lors de la période de transition en quasi-intégration au CEA. Il s'agit donc de développer un retour d'expérience de ces périodes de transitions et des

suivantes, au travers duquel seront mis en avant les effets directs de la formation sur les apprenants, et les effets indirects ou externalités positives de la formation sur l'exploitation des IN ou sur l'apprentissage organisationnel des acteurs.

2.2 Recueil des données

Après avoir abordé la fonction d'un modèle, nous allons exposer l'ensemble des méthodes mises en œuvre pour le recueil des données, réalisé via des observations durant sept semaines d'immersion sur une première IN, des entretiens et l'analyse de documents du CEA. Ce recueil ainsi réalisé a servi à la création d'un modèle implémenté.

2.2.1 Recueillir les données pour comprendre le processus de transition entre deux prestataires

Nous avons fait le choix d'une méthodologie qualitative. Cela s'explique par le caractère intensif de la recherche conduite : il s'agit en effet de « comprendre un phénomène en interaction avec le sujet, de comprendre l'objet étudié dans son contexte, dans son idiosyncrasie [et non pas] de chercher à généraliser [statistiquement] le phénomène [selon] des lois scientifiques fondamentales, universelles » (Rispal, 2002, p.28).

Pour Gavard-Perret *et al.*, (2012), l'objectif d'une recherche qualitative est d'obtenir une compréhension fine et profonde permise par la nature de son matériau, plus riche et plus complexe que le matériau quantitatif, et de permettre « notamment une vision plus globale, holistique ou systémique, à même de prendre en compte des interactions multiples et leur articulation dans un environnement particulier » (Gavard-Perret *et al.*, 2008, p.249).

Nous avons réalisé des liens entre des documents de référence (règlementation, lois, etc.), la documentation interne du CEA et notre terrain (observation, immersion, entretiens, prise de note) afin de comprendre les relations entre les acteurs, et de saisir les phénomènes et difficultés possibles.

2.2.2 L'observation in situ

L'observation est une méthode de collecte de données dite « primaire ». À l'origine des théories d'organisation scientifique du travail de Taylor (1919), l'observation permet de saisir les phénomènes étudiés grâce à une étude de terrain. Cette technique permet de voir et entendre des phénomènes : c'est une stratégie d'investigation entre le chercheur et le terrain. Selon Ibert *et al.*, (1999), l'observation est un mode de collecte des données qui s'insère dans une organisation durant une période de temps délimité, où le chercheur observe lui-même des processus et des comportements.

Pour réaliser un premier travail de réflexion à partir des données recueillies, cinq semaines d'observation du fonctionnement d'une période de transition dans la première IN étudiée ont été menées dans un premier temps et ont permis de s'immerger dans le contexte d'activités du CEA au sein d'un lieu d'exploitation. Après une phase « de mise au point » (Huberman et Miles (2003)), nous sommes retournés sur le terrain pendant deux semaines pour collecter d'autres données afin de proposer de nouvelles hypothèses. Ce mode de travail et de raisonnement est appelé « exploration hybride » par Charreire et Durieux (2004).

Les observations réalisées durant l'exploitation effective d'une IN, installation soumise à des contraintes de sûreté et de sécurité réglementaire, imposaient une situation où nous ne pouvions entreprendre qu'une observation passive (Wacheux, 1996). Ces observations *in situ* ont été réalisées sur le terrain par un processus d'observation ouverte, c'est-à-dire en s'appuyant sur des constatations prises « au vol » et sans la création au préalable d'une grille d'observation (Huberman & Miles, 2003). Ceci se justifie par le fait qu'il était impossible pour des raisons de sûreté et de sécurité d'interrompre, de modifier ou de perturber la plupart des séquences d'actions des opérateurs.

Nous avons réalisé au total sept semaines d'immersion de terrain sur cette IN réparties sur un an. Nous avons ainsi pu saisir le cadre de l'organisation en place et notamment celle concernant la période de transition et le retour à l'exploitation qui constitue une bonne part du cœur de notre collecte de données. Nous avons aussi pris en compte le regard et la prise de recul de certains acteurs des OTI (OTI entrant et OTI sortant) ou

du CEA. En suivant chaque jour le personnel CEA et les OTI, nous avons pu nous immerger dans leur quotidien. La *frise chronologique* ci-dessous (Cf. schéma 5) visualise le positionnement de nos cinq semaines au cours des trois mois qui encadrent la période de transition dans l'IN. Elle positionne aussi notre retour pour observation lors de la pleine exploitation.

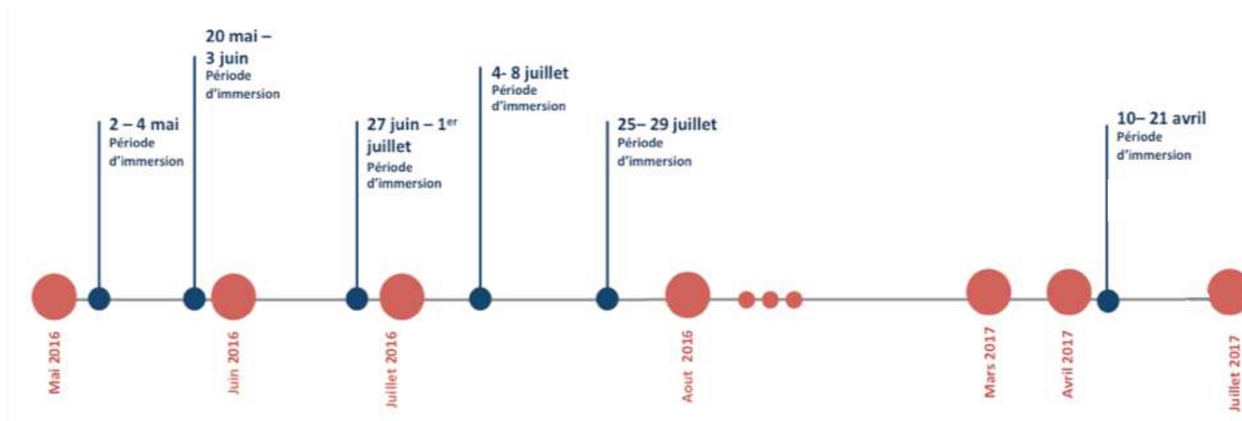


Schéma 5 : Chronologie des immersions sur l'IN

Suivre, par intermittence, trois mois de transfert de connaissances entre un OTI sortant et un OTI entrant, encadré et contrôlé par le CEA, nous a permis d'assister à des phases bien précises de transfert de connaissances, lors de cours, lors de situations de compagnonnage.

Trois thèmes d'observation ont été réalisés durant la première immersion de cinq semaines. Le premier thème concernait l'activité du travail, le deuxième concernait l'activité de transfert de connaissances et le troisième concernait l'évaluation des connaissances. Une seconde période d'immersion a été réalisée huit mois plus tard sur la même IN. Cette immersion (de deux semaines) a eu lieu durant la période de pleine exploitation de l'OTI entrant. Une attention particulière a été portée durant les deux semaines au thème de l'enrichissement et de la capitalisation des connaissances, au cours d'entretiens réalisés hors des périodes d'exploitation proprement dites.

Nous avons tenu un journal de bord, sous forme de notes, comptes rendus, etc. où apparaissent des données issues du terrain, décrivant les différents moments de

l'exploitation, l'organisation, l'aspect temporel. Ce journal de bord représente plus d'une cinquantaine de pages.

C'est grâce à ces immersions successives que nous avons pu effectuer un premier travail de recherche sur les outils issus de la littérature permettant d'évaluer une formation. À la suite de ces immersions, des entretiens ont été menés avec des Chefs d'Installation (CI ; centre 1- IN A²³ et D) et des Responsable Contrat Installation (RCI ; Centre 2, IN B²⁴ et C). Ces entretiens, présentés dans la suite de ce chapitre, ont permis de valider et d'enrichir notre implémentation et d'utiliser le dispositif d'évaluation pour mesurer l'efficacité des formations.

2.2.3 L'entretien

Ce deuxième outil, utilisé pour la récolte de données, peut se définir comme un moyen de capter et fournir de la matière pour identifier des éléments de compréhension, des modes de comportements conscients ou inconscients des individus interrogés (Baumard *et al.*, 2004).

Durant les cinq premières semaines d'immersion, quinze heures d'entretiens ont été enregistrées (soit 10 entretiens), deux entretiens n'ont pas été enregistrés, soit pour des questions de confidentialité ; soit à la demande de l'interviewé. Les entretiens conduits avec les OTI n'ont pas été enregistrés, car saisis sur le moment et durant des phases de compagnonnage. Là aussi, des notes ont été prises, permettant le retour et le travail d'analyse de la donnée brute.

²³ L'IN A est la première IN étudiée dans le cadre de cette thèse.

²⁴ Comme précisé dans la deuxième note de bas de page (*Cf.* introduction), L'IN B ici mentionnée (et qui le sera tout au long de ce manuscrit) ne fait pas référence à la notion d'Installation Nucléaire de Base, **mais bien** à l'Installation Nucléaire B (autrement dit, la « deuxième » installation nucléaire (sur les quatre étudiées) de notre terrain).

L'entretien commençait toujours par la présentation de nos travaux, une présentation de notre interlocuteur, de son profil, de son parcours, etc., permettant de cadrer son rôle, son métier et aussi de « détendre » l'interlocuteur.

2.2.3.1 Une difficulté d'intégration

Une difficulté d'intégration due notamment à un manque de connaissance du terrain est apparue lors des premiers jours. Elle découle du fait que nous venions avec un regard de chercheur face à des opérateurs et que nous étions novices sur le domaine du nucléaire, produisant ainsi une « différence des mondes ». Romelaer (2005) décrit cette différence comme visible entre les interlocuteurs avec la connaissance éventuellement limitée que possède le chercheur, du milieu social et organisationnel, des usages sociaux, du contenu métier et du vocabulaire adapté de la personne observée et interviewée.

Ces difficultés se sont rapidement estompées grâce à l'empathie et à la confiance que le personnel CEA et OTI nous ont accordées. Enfin, procéder à un « *benchmark* des bonnes pratiques » lors de période de transition à travers les centres du CEA, a facilité les échanges avec le personnel qui a vu un intérêt à partager son expérience et contribuer ainsi à l'amélioration de ses pratiques.

2.2.3.2 Les entretiens individuels semi-directifs

Nous avons mis en œuvre cette méthode de recueil d'information sous forme d'entretiens semi-directifs qui ont permis d'interroger le personnel CEA et des OTI (sortants et entrants) sur les différents thèmes de notre recherche et sur le mode de fonctionnement de l'INB qui a constitué le support opérationnel à notre terrain.

Les entretiens individuels semi-directifs ont permis à l'interviewé de s'exprimer librement, sans être soucieux de la présence d'autres participants, sans censure ou discussion autour des arguments avancés, ce qui serait peut-être advenu si l'entretien avait été mené en groupe. Cette méthode d'entretien a permis d'obtenir un maximum

d'informations en laissant parler les acteurs, sans devoir leur demander de répondre forcément à une question précise.

Les entretiens individuels semi-directifs ont compensé au début la difficulté d'intégration et le manque de connaissance préalable du terrain. Cette forme de récolte des données a permis aux répondants de parler librement, de donner leurs propres opinions et de développer des récits riches. Les entretiens ont ainsi contribué à mettre en œuvre notre dispositif d'évaluation de l'efficacité de la formation dispensée lors de période de transition, et d'implémenter notre dispositif.

Un questionnaire semi-directif a été proposé et s'est focalisé sur plusieurs thèmes :

- Sous-traitance
- Période de transition
- Formations
- Compagnonnage
- Évaluations et contrôle
- Rattrapage
- Première mise en main
- Habilité
- Reprise de l'exploitation
- Autonomie et anticipation

Le thème de la sous-traitance a été abordé dans un premier temps, bien évidemment, en cherchant l'avis de l'interviewé sur cette pratique, les limites qu'elle pouvait comporter. Était ensuite abordé le transfert de connaissances : comment il envisageait de le mener, suivait-il une méthodologie, en avait-il discuté avec ses collègues, quel était son rôle dans ce processus ?

Nous avons également interrogé les modes de diffusion des connaissances : étaient-ils suffisants et pertinents ? L'organisation et la structure des formations, les différents tests d'acquisition de la connaissance ont aussi été questionnés. Nous avons également évoqué le thème des écarts, comment le CEA faisait si certains OTI entrant n'avaient pas les notes minimums ? Qu'est-ce qui était mis en place par la suite (rattrapages, renvoi) ? Et enfin comment l'OTI entrant était jugé apte à reprendre l'exploitation, et dans ce cas, suffisait-il de valider les tests ?

Le CEA a souhaité que ne soient retranscrits dans ce manuscrit de thèse que des résultats élaborés et non des données brutes comme les verbatims.

2.2.4 La collecte et l'analyse de documents

Au cours des sept semaines de terrain, nous avons collecté des documents internes tels que des cahiers des charges, la liste de documents à transférer à l'OTI entrant, des modes opératoires, des corpus de formation, des notes d'organisation et des documents externes tels que des textes réglementaires. Ces documents qui constituent notre « donnée secondaire » par rapport aux entretiens (Dumez, 2013) nous ont permis de former un corpus de connaissances sur l'histoire de l'IN, ses missions, les rôles de chacun et aussi de collecter davantage d'informations sur l'aspect technique, les méthodologies générales et spécifiques mises en œuvre lors des périodes de transition et sur les questions relatives à la sûreté/sécurité.

Ces documents ont été mis à notre disposition par nos encadrants et référents, spécialistes FOH du CEA, ainsi que par le personnel CEA des installations, et enfin par le chef d'équipe de l'OTI entrant et sortant sur l'IN A. D'autres documents ont pu être uniquement consultables sur place. À la demande du CEA, les documents internes seront partiellement référencés dans notre thèse. Ils figureront sous la référence « documentation interne, thème du document, date ».

Tout au long de ce recueil d'information, des documents d'ordre législatif et réglementaire ont été collectés afin d'augmenter notre corpus de connaissances et de nous donner les moyens de comprendre le plus finement possible ce que nous avons pu observer lors de nos immersions.

2.3 Caractéristiques et variables dégagées du terrain

2.3.1 Les prérequis à l'immersion

Dès les débuts de notre travail de thèse, le CEA nous a présenté les référentiels de sûreté, les arrêtés ou lois qui régissent le monde du nucléaire.

Afin de préparer l'immersion, nous avons aussi suivi et validé la formation au CEFRI, acronyme du Comité Français de Certification en Radioprotection. La lettre « E », quant à elle, qualifie la certification « E », spécifiant, détaillant et contrôlant la connaissance des dispositions d'organisation à prendre par les entreprises employant du personnel de catégorie A ou B²⁵ travaillant dans des installations nucléaires. Le CEFRI reconnaît à travers les certificats de type « E » qu'il délivre la capacité d'une entreprise ou d'un personnel à effectuer des travaux sous rayonnements ionisants et à répondre aux exigences réglementaires applicables. Cette qualification se fonde sur l'évaluation des dispositifs organisationnels mis en place permettant de respecter en permanence les exigences de la spécification « E » du CEFRI et plus particulièrement le suivi médical et dosimétrique ainsi que la formation du personnel catégorisé. Cette formation a été suivie à l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN) de Saclay durant une semaine.

²⁵ L'employeur doit évaluer les expositions et classer les salariés, conformément à l'article R4451-57 du Code du travail (modifié par Décret n°2018-437 du 4 juin 2018). « Au regard de la dose évaluée en application du 4° de l'article R. 4451-53, l'employeur classe :

1° En catégorie A, tout travailleur susceptible de recevoir, aux cours de 12 mois consécutifs, une dose efficace supérieure à 6 millisieverts ou une dose équivalente supérieure à 150 millisieverts pour la peau et les extrémités ;

2° En catégorie B, tout autre travailleur susceptible de recevoir :

- Une dose efficace supérieure à 1 millisievert ;
- Une dose équivalente supérieure à 15 millisieverts pour le cristallin ou à 50 millisieverts pour la peau et les extrémités. »

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036985602&dateTexte=&categorieLien=id>

Grâce à notre encadrement au CEA, nous avons pu nous rendre dans un service support sur le centre 2 afin de comprendre l'une des premières périodes de transition qui s'est déroulée au CEA. Ce service, que nous rendrons anonyme sous l'abréviation Srv1, est chargé d'établir la documentation relative aux problématiques de sûreté transverse à l'ensemble des installations du centre 2. Ce service a été aussi en charge de penser et de mettre en place une méthodologie pour encadrer et superviser ces périodes de transition sur son centre.

Pendant une semaine, nous avons eu accès à des documents internes qui nous ont permis de connaître l'histoire de ces périodes de transition, de découvrir les acteurs en charge de leur bon déroulement tels que les responsables du contrat de l'installation (RCI) qui sont à la tête des installations dans lesquelles se sont déroulées les périodes de transition.

Sur place, le spécialiste FOH du centre avait préparé le déroulement de la semaine. Les premiers jours étaient destinés à la lecture et l'analyse de la documentation tandis que les jours suivants ont permis de s'entretenir avec différents acteurs. Le spécialiste FOH nous a présenté différents profils comme le responsable des périodes de transition sur le centre. Cette rencontre a permis de s'immerger dans notre environnement et de nous accoutumer petit à petit au sujet de l'exploitation opérationnelle d'une IN par un OTI.

Lors de cette première semaine, nous avons analysé la méthodologie propre au centre 2 sur la mise en place et le déroulement des périodes de transitions (décrite en 1.3). Nous avons pu saisir l'importance du collectif, de la répartition adéquate des tâches et d'un nécessaire contrôle de la part du CEA sur les nouveaux OTI afin de pouvoir anticiper les demandes de celui-ci, les points à détailler ou clarifier davantage. Nous avons également pu constater à la lecture des REX de l'IN B et C que ce sont les périodes de transition sont des périodes de travail très chargées.

Notre dispositif se devait donc d'être simple et rapide d'utilisation afin de pouvoir capter et analyser le maximum d'éléments tout en étant peu coûteux en termes de ressource et de temps tant pour le CEA que pour les OTI. Nous avons pu distinguer, à travers la méthodologie du CEA, des premiers éléments de réponses et de validation de nos hypothèses concernant les phases du transfert de connaissances expliquées en 1.1.2 (absorption/dissémination).

2.3.1.1 Présentation de l'IN A

L'IN A est située sur le Centre 1. Elle a été mise en service après les années 2000 et a pour vocation l'entreposage des déchets solides radioactifs de type Moyenne Activité Vie Longue (MAVL) provenant principalement du fonctionnement et du démantèlement d'installations nucléaires du centre 1. Afin de préserver l'anonymat, nous ne citerons que les postes occupés et non le nom des personnes. Cette installation est encadrée par sept salariés du CEA : un chef d'installation ; un responsable d'exploitation, un ingénieur sûreté, un ingénieur sécurité, un responsable des travaux, un responsable contrat de maintenance et une secrétaire.

Le personnel de l'OTI sortant était quant à lui composé d'une équipe de huit personnes : un chargé d'affaires, un chef d'équipe, un responsable qualité, un chargé des transports, un Technicien Qualifié en RadioProtection (TQRP), un autre en charge de la maintenance et deux opérateurs.

L'IN A est maintenant exploitée opérationnellement par une autre équipe, celle de l'OTI entrant composée initialement de six personnes : un chargé d'affaires, un chef d'équipe, un responsable qualité, un responsable des transports, un TQRP, un opérateur. À ce jour, une responsable qualité a rejoint l'équipe.

À noter que nous avons constaté une organisation plus restreinte et différente sur certains postes entre l'OTI entrant et l'OTI sortant. Nous reviendrons sur ces différences dans le chapitre résultat.

2.3.2 Cinq semaines d'observation d'un transfert de connaissances

Ces cinq semaines d'immersion sur cet IN ont été riches en connaissances : nous avons pu dialoguer avec différents acteurs du transfert, des ingénieurs en charge de la sûreté ainsi que des OTI.

Dans un premier temps, nous avons rencontré le chef d'installation de l'IN A pour lui présenter nos travaux et notre thème de recherche. Cette rencontre a été suivie d'une

réunion avec lui et son équipe. Apprenant qu'un changement de prestataire allait avoir lieu quelques mois plus tard, au début du mois de mai 2016, le chef d'installation nous a alors proposé de venir observer l'IN durant ce changement de prestataire.

Souhaitant analyser la capitalisation de la connaissance, sa transformation et peut-être un enrichissement des connaissances pour la communauté des acteurs, en particulier pour le donneur d'ordre et l'OTI entrant, nous avons voulu identifier dans un premier temps si le guide méthodologique (Cf. chapitre 1.3) qui avait été rédigé sur le centre 2 était appliqué au centre 1. Si tel était le cas, était-il appliqué dans sa totalité ? Dans le cas contraire, il nous fallait en comprendre les raisons et voir ce qui était alors mis en place en termes de méthodologie et d'organisation pour s'y substituer.

Il fallait aussi identifier la fonction de chaque membre du personnel CEA, sa place dans l'organisation, dans les formations, de son rôle dans le pilotage, ainsi que son implication dans la période de transition. Concernant l'OTI sortant, il fallait recueillir analyser et comprendre son organisation. Qui étaient les acteurs qui conduisent le compagnonnage, comment et quels étaient les moyens d'action que l'OTI sortant proposait au CEA et au nouvel opérateur.

Nous nous sommes également interrogés sur la manière dont l'OTI sortant devenait formateur, et sur le fait de devoir transmettre une valeur ajoutée fondée et acquise au cours des dernières années à un nouvel opérateur qui ne fasse pas partie de son entreprise ni de l'une de ses propres filiales, et qui soit lui-même un concurrent. Pour ce qui est de l'OTI entrant, nous avons voulu porter notre attention sur les modules de sa formation et l'appréciation qu'il en faisait. Nous voulions également observer comment il était sensibilisé aux questions de sûreté et de sécurité, comment il était examiné et noté, mais aussi quel type de relations il entretenait avec le CEA et l'OTI sortant.

Nous allons à présent rapporter synthétiquement nos immersions sur le centre 1 et mettre en avant les points qui font écho à notre questionnement. Nous avons donc concentré notre démarche et nos attentions sur des éléments dans le but de répondre, compléter ou contredire notre état de l'art en vue d'affiner la construction de notre modèle d'évaluation. Ces éléments seront aussi utiles afin de décrypter la mise en place d'un apprentissage organisationnel durant la période de transition au CEA. Bien évidemment, la présentation des observations ne sera ici que synthétique. Nous faisons

le choix de ne présenter, dans ce chapitre 2, que les éléments issus des analyses documentaires. Nous présenterons également des moments particuliers de la vie de l'IN observés, des notes et réflexions de notre carnet de bord, toutes issues de ces sept semaines d'immersion, ayant permis la construction de notre modèle.

2.3.2.1 L'observation de la phase active

Notre première semaine (2-4 mai 2016) a été consacrée à l'observation de l'arrivée du nouvel OTI. Nous avons pu observer les premières rencontres entre l'OTI sortant et l'OTI entrant, et entre l'OTI entrant et le CEA.

Ce fut aussi l'observation des premiers jours de formation par le CEA (le donneur d'ordre) et l'OTI sortant. Durant le premier mois, l'OTI entrant s'est formé sur des aspects de sécurité et de sûreté ainsi qu'à quelques manipulations montrées par le CEA et par l'OTI sortant. Ces formations étaient donc faites pour présenter, connaître et maîtriser les règles générales d'exploitation, le référentiel de sûreté ou encore celui de la sécurité. Ces formations qui traitaient des aspects réglementaires de l'installation étaient délivrées par le personnel du CEA comme l'ingénieur sûreté, l'ingénieur sécurité, le chef d'installation et le responsable d'exploitation. Elle positionnait de fait, vis-à-vis de l'OTI entrant, le rôle du CEA en tant que garant des aspects réglementaires.

Durant cette phase, l'organisation mise en place réunissait trois entreprises : le CEA, l'OTI sortant et l'OTI entrant. À ce moment-là, le CEA doit contrôler l'OTI sortant, observer et noter la montée en puissance de l'OTI entrant, le tout en veillant au bon fonctionnement de l'exploitation.

Au cours de cette première semaine d'observation, nous avons pu observer que certains membres de l'équipe de l'OTI sortant étaient plus que d'autres en charge des formations, notamment ceux présents sur le terrain, où les modes opératoires commençaient à être montrés. Nous avons aussi pu discuter avec le personnel CEA de la mise en place des trois mois à venir.

Lors de la dernière semaine de ce premier mois (30 mai au 3 juin 2016), nous sommes revenus sur le terrain avant de pouvoir amorcer une nouvelle phase de ce transfert de connaissances qui est l'entrée dans la période de transition dite en phase active où l'OTI

sortant et l'OTI entrant commencent à travailler ensemble. Cette semaine nous a permis d'observer et de suivre les formations qui avaient été dispensées à l'OTI entrant. Nous avons vu également qui les avaient réalisées. Nous avons pu suivre plusieurs réunions et aller en zone afin de voir le compagnonnage effectué entre personnels de l'OTI sortant et entrant. Nous avons eu accès à la documentation interne comme le calendrier de ce transfert, l'original et la version actualisée en fonction des aléas, l'accès au cahier des charges auquel avait répondu l'OTI entrant et à quelques guides méthodologiques. Nous avons donc cherché à savoir si dans la formation, le transfert de connaissances et les évaluations passées, cela était fait en suivant un guide méthodologique interne ou bien si les opérateurs prenaient des initiatives sur ce point.

Nous avons observé durant cette phase active une dissémination de la connaissance par l'OTI sortant et le CEA, et à travers les premières réécritures des modes opératoires par l'OTI entrant ainsi que lors de son apprentissage constant, des phénomènes d'absorption de la connaissance. Les deux niveaux de Carlile (2004) ont aussi été observés. Le transfert comme la traduction ont été visibles à travers le volet formation théorique, les évaluations et les séances de rattrapage (échanges autour des connaissances sensibles non acquises entre OTI sortant/entrant et CEA).

2.3.2.2 L'observation de la phase passive

Du 27 juin au 8 juillet 2016, nous sommes entrés dans la troisième phase de la période de transition, dite passive. Durant cette phase, l'OTI sortant a réduit son équipe à quatre personnes en conservant le chargé d'affaires, le responsable transport, le responsable travaux de maintenance et le chef d'équipe afin de contrôler et pour être là en renfort si l'OTI entrant avait besoin d'aide.

Cette phase de transfert a été particulière, puisque l'IN A avait été mise à l'arrêt par le chef d'installation, suite à la détection d'un écart au référentiel de sûreté de l'installation. À ce moment, l'IN ne pouvait donc pas recevoir, entreposer ou renvoyer de colis. Ceci empêchait aussi les séances de formation ou d'accompagnement dans l'exploitation en situation réelle. Pour la construction de notre modèle d'évaluation, nous avons pris en compte cette particularité pour voir l'impact d'une différence entre

formation avec des charges réelles et formation à blanc. Cela a été un critère que nous avons questionné auprès des autres IN.

La semaine d'observation du 25 au 29 juillet a permis d'évaluer si l'OTI entrant commençait à maîtriser les modes opératoires et l'installation. La mise à l'arrêt de l'installation nous a amenés à nous poser plusieurs questions. Tout d'abord nous nous sommes demandé comment il pouvait y avoir une totale maîtrise des modes opératoires s'il n'était pas possible de manipuler des colis. La manutention de ces colis représente environ 75 à 80 % du travail de manutention de l'opérateur dans cette installation à l'année. Nous avons pu observer un rôle clé dans l'IN et durant cette période de transition : celui du Responsable Contrat Exploitation (RCE). Celui-ci veille au bon déroulement de la période de transition et s'assure que les formations théoriques comme pratiques soient faites. Il gère l'emploi du temps. Ce RCE était arrivé il y a un an dans l'IN. Ainsi il devait à la fois encadrer le transfert, mais aussi le contrôler. Nous n'avons pas réussi à nous entretenir avec lui, car son emploi du temps était contraint. Revenus sur l'installation huit mois plus tard, nous n'avons pu à nouveau rencontrer cette personne, puisqu'elle avait quitté son poste à la fin de la période de transition.

À la suite de ces premières observations, il a été effectué une analyse des données recueillies qui a eu pour objectif de définir la recherche et l'implémentation d'un dispositif permettant de mesurer l'efficacité de la formation dispensée lors de la période de transition. Nous avons renforcé notre donnée et nos éléments de réponses pour nos hypothèses. Par les formations théoriques et pratiques, par le compagnonnage et l'organisation en quasi-intégration de l'IN, des premiers éléments de validation des critères de l'apprentissage organisationnel sont apparus. Le phénomène collectif est bel et bien présent et différents supports et moyens de formations ont été observés. La phase active est un temps où l'OTI entrant commence à manipuler avec le soutien et l'encadrement de l'OTI sortant en cas d'erreur lors de la réalisation des modes opératoires auxquels il s'initie. L'OTI entrant peut aussi se référencer à la documentation, la règlementation ou les savoirs (connaissances historiques de la vie de l'installation) que détient l'OTI sortant et le CEA. Ainsi, plusieurs critères de l'apprentissage organisationnel ont été observés et feront place à une analyse fine dans le chapitre suivant.

2.3.2.3 L'observation de la phase de pleine exploitation

Après les cinq semaines passées sur l'IN A, nous avons procédé à une dernière immersion de douze jours dont le but était d'analyser comment la nouvelle organisation en place, l'équipe CEA de l'IN A et son nouvel OTI, fonctionnait. Huit mois après la période de transition, il s'agissait aussi de vérifier si l'OTI entrant avait acquis les connaissances nécessaires, devenues alors des compétences, et s'il était désormais doté d'une expérience certaine des modes opératoires.

Au cours de cette nouvelle immersion, nous avons observé que l'équipe de l'OTI maîtrisait les modes opératoires et avait commencé à proposer des améliorations dans certains domaines. Un échange eut même lieu entre eux et le CEA pour discuter des optimisations possibles à apporter.

Ces deux dernières semaines d'immersion sur l'IN A nous ont permis de récupérer des données en vue de détenir des éléments d'analyse pour le dispositif d'évaluation que nous avons développé par la suite (Cf. 3.1). Cela nous a également permis de commencer à renseigner les cinq critères de l'apprentissage organisationnel, car nous avons pu procéder à des observations et nous entretenir avec le personnel d'améliorations diverses dans l'exploitation de l'IN.

Le tableau 1 ci-dessous est un récapitulatif complet des sept semaines d'immersion, avec la totalité des données recueillies qui ont été traitées pour la conception et l'implémentation du dispositif d'évaluation. On peut considérer qu'à l'issue de ces semaines, nous nous trouvions avec une quantité de matériaux conséquente permettant de répondre pour partie à la question de recherche et en particulier, à la mise en place de critères pour implémenter notre dispositif.

Tableau 1 : récapitulatif de la collecte de données primaires et secondaires issues des deux phases d'immersion dans l'IN A

Données recueillies après la première immersion	Données recueillies après la seconde immersion
<ul style="list-style-type: none"> • Environ 187 heures d'observations • 5 heures d'entretiens enregistrés semi-directifs • Environ 70 heures d'entretiens non enregistrés et non directifs • Équipe CEA IN A • Équipe OTI sortant • Équipe OTI entrant • 15 documents internes CEA et OTI entrant 	<ul style="list-style-type: none"> • Environ 63 heures d'observations • 9 heures d'entretiens enregistrés semi-directifs • Environ 20 heures d'entretiens non enregistrés et non directifs • Équipe CEA IN A • Équipe OTI entrant • 10 documents internes CEA et OTI entrant

2.3.2.4 La collecte de données concernant les autres IN

L'IN B est une installation de conditionnement des déchets qui a pour mission de traiter l'ensemble des déchets solides technologiques produits sur le Centre 2, plus quelques déchets de producteurs extérieurs. Elle est entrée en période de transition en 2014. Nous nous sommes entretenus avec son RCI et avons complété notre dispositif implémenté.

L'IN C quant à elle, avait pour fonction la collecte et le traitement de matériels et de déchets contaminés. Depuis 2013, les opérations de production de cette IN se sont achevées et l'installation est entrée depuis 2015 en assainissement démantèlement. Cette IN a suivi une période de transition similaire à celle de l'IN B.

Pour ce qui concerne l'IN D, celle-ci est utilisée pour l'entreposage de combustibles irradiés sous eau. Cette IN sert également à entreposer, sous air et à sec, des éléments combustibles irradiés. Le CI a bien voulu s'entretenir avec nous du fait que cette installation avait également connu un changement de prestataire en 2010. À l'époque, le CI travaillait sur une autre installation, il n'a pu donc nous parler que de la phase de pleine exploitation période pendant laquelle, il avait pris ses fonctions dans l'IN.

Enfin, nous nous sommes entretenus à deux reprises avec le responsable projet de la période de transition du centre 2 qui a accompagné dès 2012 la période de préparation de l'IN C ainsi que de l'IN B, préalable à l'entrée en période de transition. Un premier entretien sur le centre 2 puis un second au téléphone ont permis d'identifier plus précisément les pratiques de ces deux IN qui ont pu être facteur de résultats et d'optimisations dans les pratiques de l'exploitation des IN.

Tableau 2 : récapitulatif de la collecte de données primaires et secondaires issues des entretiens avec les RCI des IN B et C, Mai – Juillet 2018

Données recueillies dans les IN B et C
<ul style="list-style-type: none"> • 7 heures d'entretiens enregistrés semi-directifs • 3 heures d'entretiens non enregistrés • RCI IN B et C • Responsable projet Réversibilité centre 2 • 100 documents internes CEA

Ces entretiens avec deux RCI et un CI ont permis de valider au fur et à mesure nos hypothèses. En s'appuyant sur notre dispositif détaillé par la suite, nos analyses ont fait ressortir des résultats et tendances que nous avons discutés avec les RCI-CI, permettant à nouveau de valider et d'enrichir nos résultats. Lors de ces entretiens, nous sommes revenus sur nos hypothèses, en faisant part de notre immersion sur l'IN A. Évoquer ces sept semaines a permis de créer une forme d'effet miroir permettant ainsi aux RCI-CI de réfléchir sur le déroulement de leur période de transition. Ces données nous ont permis également de retravailler notre dispositif afin d'en fournir une version la plus aboutie possible au CEA. La version finale de ce dispositif et les résultats dégagés seront détaillés dans le chapitre suivant.

Tableau 3 : récapitulatif de la collecte de données primaires et secondaires issues des IN A, B, C et D

Total des données recueillies sur les quatre IN
Données primaires : <ul style="list-style-type: none">• Environ 250 heures d'observations• 20 heures d'entretiens enregistrés semi-directifs• Environ 90 heures d'entretiens non enregistrés
Données secondaires : <ul style="list-style-type: none">• 125 documents internes CEA et OTI

2.3.3 Évaluer l'efficacité de la formation

Déterminer l'efficacité d'un programme de formation est essentiel au succès d'une maîtrise de l'installation en sécurité et sûreté et permet aussi d'avoir un retour d'expérience sur le programme de formation et donc sur un bon transfert de connaissances. Cette section aborde les éléments clés pour déterminer l'efficacité de la formation.

Le questionnement sur l'efficacité va chercher à savoir dans quelle mesure les effets obtenus sont conformes aux objectifs retenus et aux effets attendus et de quelle manière on aurait pu optimiser les effets observés. L'efficacité est donc la capacité, d'une personne, d'un groupe ou d'un système, à parvenir à ses fins, à ses objectifs ou à ceux qu'on lui a fixés. Être efficace revient à produire à l'échéance prévue les résultats escomptés et réaliser des objectifs fixés, objectifs qui peuvent être définis en termes de quantité, de qualité, de rapidité, de coûts, de rentabilité, etc. Cette définition (Galdemar et al., 2012) permet d'être adaptée à la pluralité des situations rencontrées dans les

entreprises et de faciliter son opérationnalisation dans le cadre d'un processus d'évaluation (Gilbert & Charpentier, 2004).

L'efficacité peut être considérée comme « l'art de faire les bonnes choses » (Drucker, 1974), intégrant la notion de « désirabilité » ou de « réponse aux attentes » (Anthony & Nicholson, 1977). Cette efficacité sera donc fonction de l'écart entre le but fixé et les faits effectivement produits c'est-à-dire de la capacité d'atteindre les objectifs fixés et d'obtenir les résultats recherchés : « on ne peut donc parler d'efficacité qu'en relation avec les objectifs de la formation, ou encore avec les effets attendus sur le terrain, c'est-à-dire les répercussions que cherche à avoir tout système de formation au profit de l'organisation dans laquelle il prend place » (Roegiers, (1997) dans Gerard, 2001, p. 56).

On peut aussi considérer que le système de formation doit fournir à l'entreprise « des individus susceptibles de la faire fonctionner et fructifier » (Gerard, 2001, p. 56). Alors « l'efficacité d'un système de formation est liée à la plus-value, ou à la valeur ajoutée, qu'il apporte, c'est-à-dire à l'écart positif entre le niveau d'entrée dans le système et le niveau atteint par ses produits » (Gerard, 2001, p. 59). Plus précisément encore, l'efficacité peut être interne ou externe :

- L'efficacité interne est soumise à l'atteinte des objectifs des acteurs dominants dans l'entreprise (généralement, la direction générale). Le système de formation sera donc considéré comme « efficace » s'il répond aux attentes des acteurs en présence, selon les conventions en œuvre dans l'organisation, ce qui nous renvoie à la logique du retour sur les attentes (*return on expectation* - ROE), déjà applicable à l'évaluation des actions de formation ;
- L'efficacité externe est plus relative (efficace par rapport à qui, à quoi ?). Il s'agit de lier le système de formation à un ensemble de résultats attendus, parfois obtenus suite à un *benchmarking*. Le système sera jugé efficace si les résultats sont satisfaisants.

Les deux formes d'efficacité ne sont pas exclusives et peuvent tout à fait se compléter. Pour chercher l'efficacité de la formation, un type d'évaluation d'une formation est préconisée dans un rapport de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA, 2003). Cet organisme y recommande deux éléments clés relatifs à l'efficacité d'un

programme de formation et qui concernent la conception, le développement et la mise en œuvre de la formation :

- Le premier élément porte sur la mise en place d'une formation. Tout en sachant que même si elle est bien conçue et développée en fonction d'un ensemble défini de critères pertinents pour l'emploi, cette formation ne sera pas efficace et entraînera une perte de temps et de ressources si les « bénéficiaires » sont déjà qualifiés pour faire le travail ;
- Le deuxième élément est essentiel pour aider la gestion des ressources et la rendre plus efficace. Cet élément traite des activités et des méthodes qui assureront que la formation à développer est nécessaire et qu'elle a permis d'améliorer l'efficacité. Ce même rapport propose une matrice d'efficacité de la formation pour aborder les éléments nécessaires associés à la mesure de l'efficacité de la formation. Cette matrice fournit une structure permettant à une organisation d'évaluer ses propres procédures et activités d'évaluation de la formation.

2.3.3.1 Le modèle de Kirkpatrick

La matrice de l'efficacité de la formation est fondée sur le travail de Kirkpatrick, qui a introduit une approche à quatre niveaux de l'évaluation de la formation en 1959 via son Kirkpatrick Model (KPM). Ces quatre niveaux sont maintenant connus sous le nom de : réaction - niveau 1, apprentissage - niveau 2, comportement - niveau 3 et résultats - niveau 4.

L'évaluation de la formation est un élément essentiel de l'analyse, de la conception, du développement et de la mise en œuvre d'un programme de formation efficace. Comme évoqué précédemment par l'AIEA ainsi que par Santos et Stuart (2003), le modèle de Kirkpatrick est le modèle le plus utilisé par les professionnels de la formation ainsi que par la communauté des chercheurs travaillant sur l'évaluation des actions de formation. Ce modèle à quatre niveaux synthétise le processus complexe de l'évaluation des formations en utilisant une démarche rationnelle afin de répondre aux besoins des professionnels de la formation comme l'indique Bates (2004).

Les modèles utilisés pour guider les évaluations sont étroitement liés à l'objectif d'efficacité et à l'utilité de ces évaluations. Il est important de soumettre notre modèle

à une réflexion et à une analyse continues à partir de différentes perspectives. Une telle réflexion devrait aider à répondre à une question fondamentale concernant les évaluations : "faisons-nous ce qu'il faut et le faisons-nous bien ?" (Schwandt, 1998, p. 11). Dans cette section, nous allons présenter le modèle de Kirkpatrick, ses intérêts et ses limites ainsi que plusieurs risques pour les utilisateurs et les parties prenantes associées au modèle et à ses hypothèses.

Le premier niveau du KPM, appelé « réaction », s'intéresse à la satisfaction des participants suite de la formation sur différents aspects comme les objectifs, le contenu, les méthodes pédagogiques, le style d'enseignement, le matériel mis à disposition... Cette satisfaction est appréhendée sous forme de questionnaire baptisé « *happy sheets* ». Il s'agit du niveau le plus fréquemment utilisé. Kirkpatrick (1959) a questionné la réaction des participants sur leur vision et ressenti de la formation. En pratique, les mesures à ce niveau ont évolué et visent le plus souvent à évaluer les réactions affectives des stagiaires à la qualité, comme par exemple la satisfaction à l'égard de l'instructeur, ou à la pertinence de la formation comme par exemple l'utilité professionnelle.

Le deuxième niveau mesure « l'apprentissage » des participants en termes de connaissances théoriques et pratiques acquises à l'issue de la formation. Cette mesure s'effectue le plus souvent par le biais de questionnaires ou d'autres systèmes d'évaluation systématisée. Les mesures d'apprentissage sont des indicateurs quantifiables de l'apprentissage qui a eu lieu au cours de la formation.

Le troisième niveau évalue « les changements comportementaux » dus à la formation et au transfert de connaissances. Il s'agit de repérer les connaissances transformées en compétences et la consolidation des compétences utilisées dans la pratique professionnelle. Cette évaluation est, la plupart du temps, réalisée par questionnaires ou entretiens et peut être opérée à plusieurs reprises après la formation. Ces résultats comportementaux de niveau 3 abordent soit la mesure dans laquelle les connaissances acquises lors de la formation sont appliquées sur le lieu de travail, soit aboutissent à des performances professionnelles.

Un dernier niveau mesure les effets externes de la formation de l'apprenant (ce que la formation apporte à l'organisation, Devos et Dumay, 2006). Ce quatrième et dernier niveau est dit celui des « résultats ». Il correspond idéalement à plusieurs indices élaborés en lien avec les objectifs de la formation et définis lors de la conception de

cette dernière. Les résultats du niveau 4 visent à mesurer l'impact de la formation sur les buts et objectifs organisationnels plus larges. Dans notre pratique, ces mesures ont généralement porté sur des aspects humains, techniques et organisationnels.

2.3.3.2 La popularité du KPM

La popularité de ce modèle provient de plusieurs facteurs : en premier lieu, le modèle répond à la nécessité pour les professionnels de la formation de comprendre systématiquement l'évaluation de leur travail (Shelton & Alliger, 1993). Il a fourni un système ou un langage simple pour parler des résultats de la formation et des types d'informations pouvant être fournies pour évaluer dans quelle mesure les programmes de formation ont atteint leurs objectifs.

En second lieu, Kirkpatrick a insisté sur le fait que les informations sur les résultats de niveau 4 sont peut-être les plus précieuses ou les plus descriptives que l'on peut obtenir sur la formation. Pour les professionnels de la formation dans les organisations, cet objectif est considéré comme adapté à l'orientation de la rentabilité de leurs commanditaires. Le modèle à quatre niveaux a donc été un moyen pour les formateurs des organisations d'obtenir les résultats de leurs activités en termes d'affaires. Beaucoup considèrent cela comme essentiel si la fonction de formation doit devenir un véritable partenaire commercial et être considérée comme un contributeur actif au succès organisationnel.

Enfin, la popularité du modèle à quatre niveaux dépend également de son potentiel de simplification du processus complexe d'évaluation de la formation. Premièrement, le modèle représente un guide simple sur les types de questions à poser et les critères qui peuvent être appropriés. Deuxièmement, le modèle réduit les demandes de mesure pour l'évaluation de la formation, ce qui réduit la perturbation apportée par l'évaluation. Étant donné que le modèle concentre le processus d'évaluation sur quatre catégories de données, généralement recueillies après la fin de la formation, cela élimine la nécessité, ou du moins implique que les mesures préalables à l'apprentissage ne soient pas essentielles pour déterminer l'efficacité du programme. De plus, les conclusions sur l'efficacité de la formation reposant uniquement sur les mesures des évolutions des pratiques (individuelles [niveau 3] et organisationnelles [niveau 4]), le modèle réduit

considérablement le nombre de variables par lesquelles les évaluateurs de la formation doivent être concernés. En effet, le modèle élimine le besoin de mesurer ou de prendre en compte le réseau complexe de facteurs qui entourent et interagissent avec le processus de formation.

Il ne fait aucun doute que le modèle de Kirkpatrick a apporté une contribution précieuse à la réflexion et à la pratique en matière d'évaluation de la formation. Il a aidé à orienter la pratique de l'évaluation de la formation sur les résultats (Newstrom, 1995), en reconnaissant que les mesures de résultats uniques ne reflétaient pas suffisamment la complexité des programmes de formation organisationnelle et soulignaient l'importance d'examiner plusieurs mesures de l'efficacité de la formation. La distinction entre apprentissage [niveau 2] et comportement [niveau 3] a attiré l'attention sur l'importance du processus de transfert d'apprentissage pour rendre la formation efficace.

2.3.3.3 Intérêts du KPM pour le CEA

Le CEA assure une veille active sur les recommandations émises par l'AIEA. Par sa fonction d'agence internationale de régulation, celle-ci fixe des objectifs de sûreté et de sécurité, sa mission principale étant d'assurer un usage sûr et pacifique des technologies et des sciences liées au nucléaire. C'est dans ce cadre que cette agence préconise de déterminer l'efficacité d'un programme de formation (AIEA, TECDOC, 2003, p.14), car elle considère que son existence et sa qualité sont essentielles au succès d'un programme ou d'une installation nucléaire. Le CEA est donc attentif à mettre en place un dispositif qui réponde à ces orientations. Après des périodes de transition sur plusieurs sites, le CEA a identifié le besoin de réinterroger l'organisation et l'évaluation de ses actions de formation associée à la période de transition.

Afin d'évaluer l'efficacité de la formation après la prestation de l'OTI sortant et du CEA, nous avons dû constituer les éléments d'évaluation et d'analyse des indicateurs. La méthode KPM proposant ce type d'approche, elle permet de répondre à une part seulement de ces exigences. L'enrichissement de ce modèle a donc été un objectif de nos travaux.

Nous allons à présent analyser chaque niveau et en expliciter son intérêt pour le CEA. Le détail des apports du KPM pour le CEA n'est pas indiqué ici sous l'angle de résultats,

mais de justifications, dans le cadre de la "théorie enracinée" (*grounded theory*) de Strauss & Corbin (1994), du recours au KPM.

Le niveau 1, dénommé niveau « réaction », évalue la satisfaction. Ce premier niveau est celui de l'évaluation des réactions c'est-à-dire la satisfaction des participants. La satisfaction est définie dans la première formulation du modèle originel comme la façon dont les participants ont jugé et apprécié une formation, qu'elle soit théorique (en salle) ou pratique (sur le terrain, en compagnonnage). Il s'agit ainsi pour le CEA, et en particulier pour les CI, les RCI ou encore les responsables de formation, d'évaluer ce que les participants ont ressenti à l'issue de la formation. Dans cette « évaluation », on attend surtout un retour à chaud, c'est-à-dire dès la fin de la formation. Avoir un retour sur la pédagogie des participants et sur les moyens mis à disposition est important pour adapter, repenser ou réorganiser la formation, que ce soit pour repenser les formations annexes ou pour revoir la prochaine période de transition qui aura lieu durant le prochain contrat.

Le niveau 2, dénommé « apprentissage », évalue l'apprentissage. Ce deuxième niveau est celui des apprentissages résultant de la formation c'est-à-dire de l'acquisition des connaissances théoriques et pratiques. Pour ce niveau, notre dispositif a permis de mettre en avant la connaissance nécessaire souhaitée lors de la formation de l'OTI entrant. Les moyens d'évaluation du CEA mis en place, comme le QCM et le test pratique, sont deux éléments facilement observables pour avoir un premier retour qui permet de déterminer la connaissance acquise. Une appréciation rédigée sur le niveau d'acquisition de connaissance de l'OTI entrant de la part du formateur peut aussi être un indicateur. Celle-ci est généralement rédigée sur le livret de compagnonnage par l'OTI sortant, après avoir montré, expliqué et reproduit un mode opératoire par exemple.

Le niveau 3, dénommé « comportement », évalue le comportement à l'issue de la formation. Il s'agit pour le CEA d'évaluer dans quelle mesure il y a un changement de comportement de la part de l'OTI après la formation. Ce niveau permet de se rendre compte, d'une part du passage de la connaissance acquise à une transformation en compétences, et d'autre part de la consolidation des compétences ce qu'il faut traduire par un « changement de comportement » de la part de l'OTI. Ce retour sert à l'exploitant afin de mesurer après « n » mois la qualité de la formation sur l'exploitation de l'IN par l'OTI.

Le niveau 4, dénommé « résultats », évalue les résultats sur l'organisation. Pour ce dernier niveau, il s'agit de mesurer l'impact de la formation sur l'organisation à l'aide généralement d'indicateurs comme l'augmentation de la productivité, la réduction des coûts, l'amélioration de la qualité, l'optimisation des modes opératoires, la réduction des événements significatifs. Pour ce dernier niveau, les résultats que nous détaillerons dans le chapitre suivant se sont avérés souvent difficiles à identifier, car la sous-traitance en quasi-intégration est un phénomène récent au CEA et il est difficile de tirer des généralités du fait de la spécificité de chaque installation en termes d'organisation.

Afin d'implémenter au mieux le KPM aux modalités des formations encadrées par le CEA, il était important d'implémenter ce dispositif à la spécificité du transfert de connaissances au CEA. Nous avons donc repris les quatre phases de la période de transition pour les mettre en miroir avec les niveaux du KPM.

Tableaux 4 : synthèse de l'apport de chaque IN à la construction du KPM

IN	A	B	C	D
Organisations interrogées	<ul style="list-style-type: none"> • CEA • OTI sortant • OTI entrant 	CEA	CEA	CEA
Années	2016	2018	2018	2018
Apports pour le dispositif	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} construction KPM • Observations, entretiens et documents ont permis de trouver les critères des 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} niveau ; • Peu de recul de la part du CI pour les critères du 4^{ème} niveau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passation du KPM ; • Données partielles sur les niveaux 1, 2 et 3, car le RCI n'était pas encore en place durant la période de transition entre OTI ; • Lecture du REX et discussion avec le RCI de ce REX • Ajout d'un critère niveau 4. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passation et Validation du KPM ; • Apport du modèle intéressant pour le RCI ; • Passation et validation des critères des niveaux 1, 2 et 3 ; • Enrichissement des critères du 4^{ème} niveau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passation du KPM ; • Données très partielles sur les niveaux 1, 2 et 3, car le CI n'était pas encore en place durant la période de transition entre OTI.

Notre premier dispositif choisi permet de dégager des appréciations sur la formation en elle-même, ainsi que sur la pleine exploitation et l'impact des formations sur celle-ci. Pour venir compléter ce dispositif, notamment pour apporter une autre analyse et pouvoir dégager de grandes tendances pendant et sur la formation *stricto sensu*, nous proposons dans ce chapitre méthodologie un troisième dispositif qui se focalise sur la formation en elle-même. Par son test, effectué de manière théorique, il nous permettra de compléter les réponses fournies en regard de notre question de recherche posée dans notre premier chapitre.

2.4 Conclusion du Chapitre 2

Ce chapitre méthodologique nous a permis d'exposer le travail qui a été nécessaire pour constituer notre modèle implémenté (encore appelé dispositif dans cette thèse) et évaluer l'efficacité de la formation des OTI lors des périodes de transition. Nous avons présenté dans un premier temps l'objectif du modèle implémenté et la finalité à laquelle il doit répondre.

Il a été mentionné deux méthodes/dispositifs : le KPM et l'apprentissage organisationnel. Nous avons pu voir que pour ce qui est du KPM, le modèle original se présente, en définitive, un peu comme une « coquille vide ». Il prend sa force par son adaptabilité structurée en quatre niveaux. Ces quatre niveaux ont été conçus de manière très généraliste et générique afin de s'appliquer *a priori* à tous types de formation dans une organisation en quasi-intégration. Le KPM nécessite alors une adaptation *ad hoc* qui consiste à implémenter, sous condition d'en respecter les plans et les axes, les rubriques de critères ou d'éléments contextualisés selon l'objet technique industriel observé. Dans notre cas, nous montrerons dans le prochain chapitre le KPM adapté à notre terrain avec cette particularité que la formation n'est jamais délivrée par le même opérateur technique industriel deux fois de suite. Dans ce chapitre, l'apprentissage organisationnel a également été présenté. Le modèle qui a été utilisé dans cette thèse est celui de Koenig (2006) exposé dans le chapitre 1.

Dans le chapitre suivant, nous exposerons l'implémentation de notre KPM qui est un premier résultat de notre travail de recherche. Ensuite, dans un deuxième temps, nous expliciterons les résultats issus de la passation de ce KPM permettant d'évaluer la période de transition. Enfin, dans un dernier temps, nous mettrons en relief l'apprentissage organisationnel au CEA et dans ses IN avant, pendant et après la formation assurée au cours de la période de transition.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ISSUS DES OBSERVATIONS DES TERRAINS ET LEUR ANALYSE PAR LE DISPOSITIF MIS EN PLACE

Après le chapitre portant sur la description de notre méthodologie aboutissant au choix d'un dispositif adapté pour évaluer la formation dispensée lors de la période de transition, ce chapitre montre les résultats de l'analyse des données issues de nos terrains d'observation, de notre corpus documentaire et de nos interviews réalisées auprès de personnels CEA, d'OTI sortant et d'OTI entrant.

Dans une première partie, nous détaillerons l'implémentation et l'adaptation du dispositif KPM, qui est un premier résultat de la thèse. Cette implémentation-adaptation a pu se réaliser à la suite de notre immersion sur l'IN A. Cette immersion et son analyse nous ont permis d'ajuster notre dispositif. Sa construction fine, l'établissement de ses critères d'évaluation en fait un premier résultat académique.

Dans une deuxième partie, les résultats issus des quatre niveaux du KPM seront détaillés. Provenant d'une analyse du corpus de données provenant de quatre IN étudiées (interviews, documents, notes de terrain, observations), nos résultats montreront l'apport des formations suivies lors de la période de transition par les OTI entrant sur leur capacité et leur habilité à exploiter en sécurité et en sûreté leur installation.

Enfin, dans une troisième et dernière partie, et sur la base de la définition de l'apprentissage organisationnel retenue, nous montrerons que le CEA a su créer les conditions d'un apprentissage organisationnel.

3.1 Résultat académique : l'implémentation du KPM à la période de transition

Le choix du KPM ayant été discuté et validé au chapitre précédent, il a donc fallu l'adapter aux contraintes et spécificités du terrain. Sept semaines d'observation,

synchrones avec la réalisation d'une période de transition, avaient déjà été réalisées sur l'IN A.

Cette adaptation-implémentation s'est déroulée en trois étapes. Aucune possibilité d'implémentation n'a pu avoir lieu sur la phase dite de préparation, car nous n'avons pu observer cette phase de préparation sur aucune des IN. En effet, la phase de préparation de l'IN A s'est déroulée avant que nous ayons nos accès sur cette IN (autorisations administrative et réglementaire – CEFRI E). Cependant, nous avons procédé ainsi, car nous avons pris le parti de travailler sur le transfert de connaissances proprement dit qui se fait durant la formation entre deux équipes d'OTI (OTI sortant vers OTI entrant). Cette première phase préparatoire à la période de transition, bien que mentionnée dans les cahiers des charges ne remplit pas une fonction directe et effective de formation des OTI entrant, qui sont les seuls acteurs observés dans le cadre du KPM. De plus, cette phase préparatoire se déroule la plupart du temps entre le CEA et l'OTI sortant à un moment où l'OTI entrant n'est pas encore dans l'installation. Ainsi, l'analyse de cette période n'a pas été retenue dans la présente recherche. Elle pourrait cependant être pertinente à réaliser dans le futur.

3.1.1 La Réaction en phase active

La situation dans laquelle le KPM a été mis en place dans la situation d'une période de transition est très éloignée de la situation dans laquelle le KPM originel a été créé, développé, testé et mis en œuvre. En effet, le KPM original a été conçu pour faire progresser des processus de formation et des formateurs, mais aussi, pour valider des formations répétées assurées par des ressources dédiées. Cela concernait donc des formateurs « professionnels » qui forment de manière récurrente à des tâches ou des métiers plus ou moins similaires en termes de contenu. Ici, dans le cadre de la formation lors de la période de transition, nous assistions à une formation délivrée une seule fois, - la précédente était il y a cinq ans, la suivante aura lieu dans cinq ans en cas de changement de prestataire - par des formateurs spécialistes techniques de l'objet et du métier et exploitants de l'installation. De plus, ces « formateurs » n'avaient jamais délivré et ne délivreront, *a priori*, plus jamais cette formation. L'OTI sortant ne se trouve donc pas à effectuer une formation que l'on pourrait qualifier de « classique » et/ou « récurrente » à l'OTI entrant. Ces « formations classiques » sont délivrées par

une équipe de formateurs formés et dédiés, sur un contenu de savoir et de savoir-faire qui n'est pas dans notre cadre de recherche. Pour résumer, nous avons donc ici des techniciens qui forment, en phase de transition, une seule fois des techniciens futurs exploitants opérationnels dans une seule installation.

Cette première implémentation du KPM a ainsi valeur de premier résultat de recherche en vue d'une évaluation plus globale de la formation.

Les « réactions » de l'OTI entrant portent sur :

- La durée de la formation (durée totale journalière) ;
- L'organisation pédagogique (alternance ou non de théorie - pratique /phase individuelle en groupe) ;
- La densité de la formation (nombre de modules journaliers - importance du module) ;
- La qualité pédagogique et la disponibilité (mentale et physique) des intervenants, du collectif intervenant - apprenant ;
- La méthode pédagogique (découverte-présentation, exercice, pédagogie inversée) ;
- Le support de formation et conditions matérielles.

Ces critères ont été évalués en sortie de formation. Cela nous a donné un avis global permettant de remettre ou non en question le modèle de la formation et de l'adapter en vue des prochaines périodes de transition. Ces critères ont été questionnés après la phase active.

3.1.2 L'Apprentissage en phase active

Ce deuxième niveau est destiné à répondre à la question « Les participants ont-ils acquis les connaissances souhaitées lors de la formation ? ».

Nous nous sommes appuyés sur :

- La validation des connaissances théoriques ;
- La validation des connaissances pratiques.

Cette conceptualisation en deux catégories de validation (théorique et pratique) intègre expertise, règles, procédures et compétences, capacités d'apprentissage et pratiques de remise en question et adaptation.

La validation d'ensemble (théorique et pratique) se réfère à l'obligation de donner une note, une appréciation, au motif que cette exigence est écrite dans le guide de mise en place d'une période de transition du CEA transmis à l'OTI. Dans notre cas, et selon les exigences établies par le CEA dans ses cahiers des charges, cette période de transition est formalisée par des guides méthodologiques, des notes techniques, etc. C'est sous forme d'une validation que le chef d'installation ou le formateur autorise l'OTI entrant à poursuivre la formation, dans un premier temps à la fin de la phase active (QCM/ tests) et en fin de phase passive (autorisation/habilitation).

Sur le plan opérationnel, pour ce qui concerne la validation des connaissances théoriques, un test théorique, sous forme de QCM et mis en œuvre par le CEA et l'OTI sortant, a été effectué dans chaque installation pour valider les acquis des personnels techniques concernés. Cette connaissance théorique concerne les référentiels de sûreté et de sécurité, la réglementation, la connaissance de la radioprotection, l'organisation de l'IN, les procédés physiques mis en œuvre ou encore la connaissance de l'équipe CEA et de son organigramme. Dans chacune des installations (IN A, B, C et D), le personnel a passé ces tests théoriques. Les questions peuvent porter sur des connaissances telles que la manutention des colis, la gestion des déchets pour la partie exploitation, le zonage des déchets et des règles associées au sein de l'IN, ou encore des questions portant sur le risque de criticité sur l'installation pour la partie sûreté/radioprotection, le référentiel, les aspects maintenance, astreinte, gestion de crise ... Par exemple sur l'IN A, au total, ces tests ont été faits sur un total de 25 modules (de trois heures chacun en moyenne) étalés sur deux mois, avec une forte concentration des premiers modules théoriques durant les 20 premiers jours de la période de transition. Pour la partie pratique et manutention, c'est environ 70 modules d'en moyenne trois heures qui ont été dispensés sur la totalité de la période de transition. Une trentaine de modules ont été présentés et faits durant le premier mois qui correspond à la période de la phase active dans cette IN.

Le second type d'évaluation a consisté en des tests pratiques qui ont eu lieu à la suite de la période de compagnonnage. Ce compagnonnage se fait, sur une période d'un à trois mois également, par l'OTI sortant à destination de l'OTI entrant. C'est au départ

et avant tout par le mimétisme qu'est acquis l'apprentissage des modes opératoires. Les modes opératoires sont déroulés dans un premier temps par l'OTI sortant – jeux de questions-réponses avec l'entrant, puis c'est au nouvel OTI de les réaliser, sous la supervision du sortant. Une fois que ces modes opératoires sont déroulés et répétés une à trois fois, un examinateur (CEA ou OTI sortant) propose à l'OTI entrant de réaliser un/plusieurs modes opératoires (souvent les plus utilisés dans la conduite de l'installation) en veillant à ce qu'il respecte les différentes phases, les points d'arrêt, l'environnement autour de lui (la co-activité), le port des équipements de sécurité. À la suite de ce test, et si l'OTI entrant l'a bien réalisé, l'opérateur est alors validé par le CEA sur ses connaissances pratiques et ses compétences sur l'exploitation de l'IN. Dans le cas contraire, le mode opératoire est à nouveau réappris. Pour la phase de compagnonnage, les personnels des IN ont tous validé les tests à l'exception d'une personne qui est allée en rattrapage, pour enfin valider son cursus.

3.1.3 Le Comportement en phase passive et période de pleine exploitation

Ce troisième niveau du KPM permet, après la réalisation de la formation, de rendre compte et de s'assurer que la phase d'apprentissage a changé ou non le comportement de l'OTI entrant. Ainsi, on cherche à évaluer d'une part si la connaissance acquise, et qui commence à être maîtrisée par l'OTI entrant en phase passive, se transforme en compétence et d'autre part si les compétences se consolident avec le temps.

Nous avons donc choisi de nous appuyer pour la phase passive sur l'apparition de compétences liées au métier et pour la période de pleine exploitation sur la consolidation des compétences liées au métier et à la capacité de formation.

Nous avons donc établi deux critères pour apprécier cette transformation du comportement :

- L'apparition de compétences liées au métier ;
- La capacité de formation.

3.1.4 Les Changements de pratiques en pleine exploitation

Ce dernier et quatrième niveau du KPM permet d'apprécier les retours directs des connaissances acquises et de leur transformation en compétences. Il est cependant difficile à évaluer. En effet, les installations étudiées ayant eu recours à un changement de prestataire, elles n'avaient pas encore fait l'objet d'une exploitation avec l'OTI entrant suffisamment longue pour laisser apparaître des résultats notables.

Nous nous sommes alors appuyés sur les critères suivants :

En effet, c'est en s'entretenant avec les équipes CEA que nous avons identifié des résultats qui vont au-delà de la performance en termes de cadence de travail, d'optimisation du temps, etc. Les indicateurs sont donc ici tournés vers des dimensions fortement liées à la sûreté/sécurité tels que la prise d'autonomie anticipative, l'évolution des interfaces relationnelles...

Par « pratiques », nous entendons des compétences qui vont lui être utiles et seront mises en œuvre durant toute la période où il assurera l'exploitation de l'installation débouchant sur une application, exécution, mise en action des règles, des principes d'une technique par opposition à la théorie. De plus, quand nous parlons de « capacités de l'OTI à capitaliser ses pratiques », cela fait référence à sa capacité à anticiper la prochaine période de transition et ainsi de pouvoir apporter des propositions d'amélioration des modules de formation, par exemple.

Il est également important de préciser que les installations que nous avons pu observer ainsi que les entretiens menés n'ont pas forcément donné lieu à une quantité de données égale entre toutes les IN. Beaucoup de données émergent de l'IN A comme nous avons pu le montrer dans le tableau du chapitre 2.3. Cela est dû à la disponibilité de chacun, à la mémoire, à la présence du personnel CEA ou OTI lors des périodes de transition, la facilité des personnes interviewées à en parler.

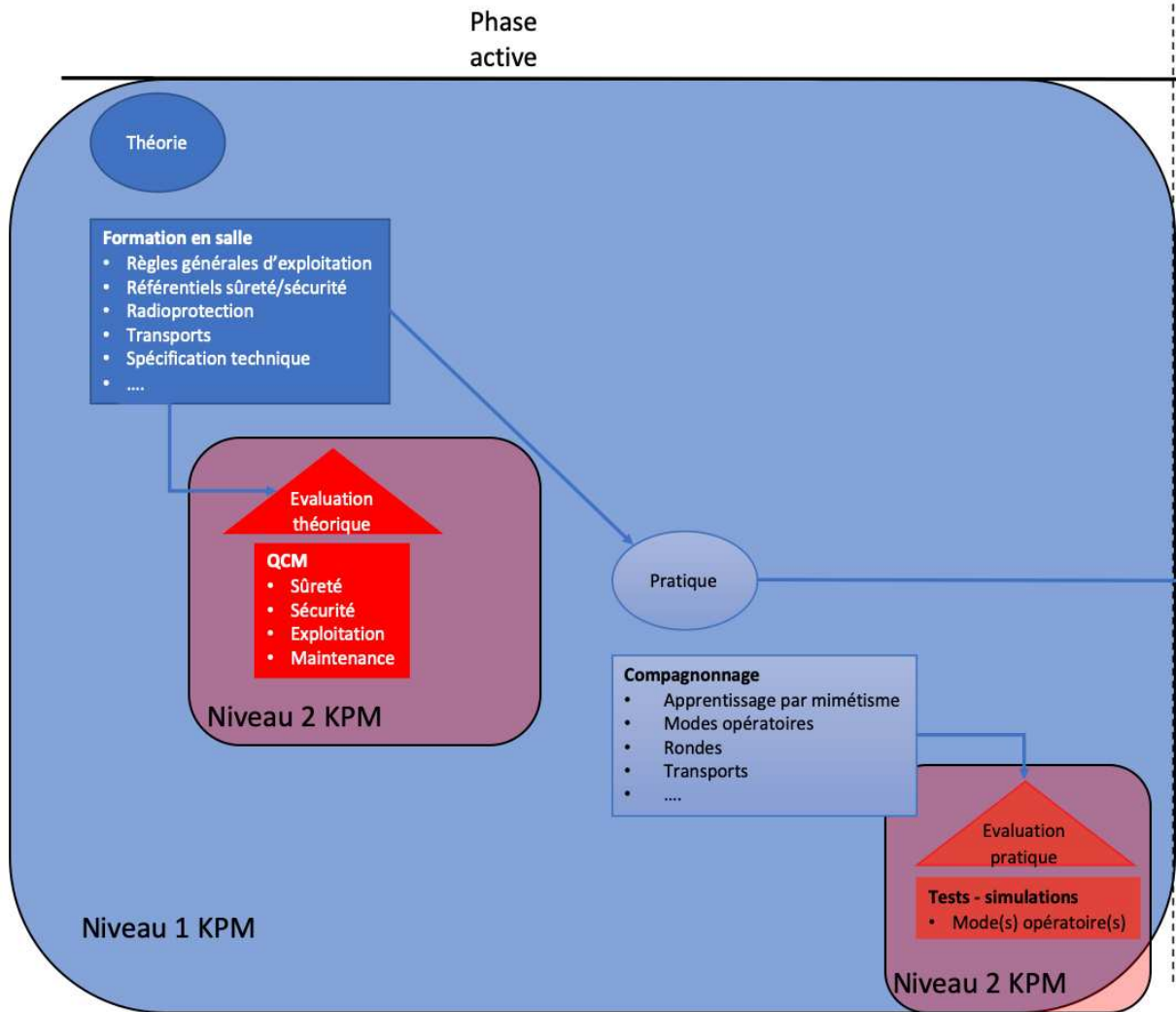


Schéma 6 : Déploiement du KPM durant la phase active

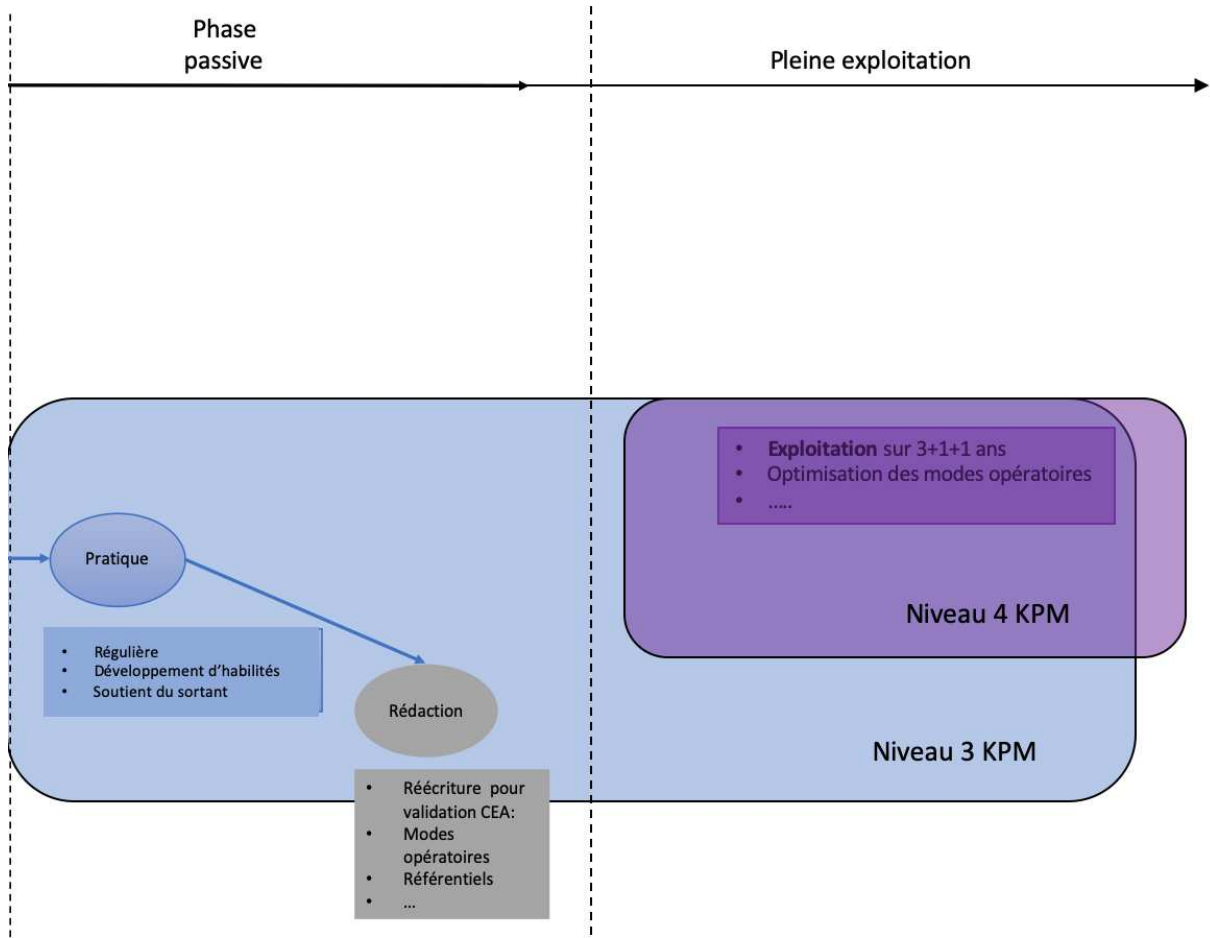


Schéma 7 : Déploiement du KPM durant la phase passive et la pleine exploitation

Le KPM a été déployé pour l'IN A durant la période de pleine exploitation pour avoir un retour « à froid » de la période de transition pour le niveau 1, 2 (Cf. le schéma 6). Le niveau 3 (Cf. schéma 7) a été déployé à froid durant la période de pleine exploitation. Enfin, le niveau 4, quant à lui, a été déployé après quelques mois d'exploitation afin de voir les bénéfices/pertes de cette période de transition. Ce quatrième niveau est également représenté sur le schéma 7. En revanche, il est important de préciser que nous nous sommes servis de ce modèle pour évaluer les valeurs de ces niveaux sur quatre IN au total. L'IN A nous a effectivement permis de mettre en place une première grille du KPM et d'acquiescer des premiers résultats. Cette grille ainsi que les autres résultats ont été complétés ensuite par ce que nous avons recueilli sur les trois autres IN.

3.2 Résultats opérationnels : les quatre niveaux du KPM

Dans cette partie, nous montrons les résultats issus du dispositif implémenté. Nous allons détailler les résultats obtenus à partir de l'analyse des entretiens, des observations du terrain, des correspondances mails, des prises de notes et de toutes autres sources de données, qui à la demande du CEA, ne seront pas insérés en tant que donnée brute dans ce mémoire.

3.2.1 Niveau 1 du KPM : la Réaction

La réaction des personnels des OTI entrants fait partie de l'évaluation du niveau 1 de Kirkpatrick. Ce niveau évalue dans quelle mesure un individu a apprécié ou non la formation ce qui a pu être réalisé grâce au recueil et à l'analyse des commentaires verbaux et écrits. Bien que cette information soit très utile, elle ne suffit pas à prouver l'efficacité de la formation.

Ainsi, pour les installations qui auront fait l'objet de notre étude, nous décrirons notre KPM avec les différents items que nous avons mis en place pour évaluer la satisfaction des OTI entrant vis-à-vis des formations suivies en phase active (la durée de la formation ; l'organisation pédagogique ; la qualité pédagogique et la disponibilité des intervenants, la méthode pédagogique ; etc.). Le 1^{er} niveau du KPM a permis de nous donner des valeurs sur plusieurs indicateurs définissant la formation théorique.

En analysant les entretiens conduits avec les CI, les RCI ainsi que les autres acteurs des IN appartenant au CEA et à l'OTI entrant, différentes données relatives à la durée de la formation ont été collectées concernant l'organisation pédagogique, la satisfaction ressentie vis-à-vis des méthodes pédagogiques et la qualité des supports pédagogiques.

Les personnels de l'OTI entrant des quatre installations ont rencontré des difficultés à revenir sur « les bancs de l'école » et à supporter la durée de la formation. Ils ont trouvé que les journées étaient longues ajoutant qu'ils étaient « pressés de pratiquer ». Effectivement, les formations pouvaient durer six à huit heures par jour, sur une période de deux à six mois en fonction des IN et de leur complexité. La densité et le volume des formations dispensées sur un temps bref ont imposé aux participants de fournir des

efforts importants pour que les mécanismes d'apprentissage s'enclenchent : prendre connaissance des supports remis, relire ses notes, mémoriser les points essentiels.

Concernant l'organisation pédagogique, sur le centre 1, la satisfaction de l'OTI entrant a été mitigée. Certains membres du CEA, qui n'avaient jamais fait de formation auparavant, ont parfois vu la qualité de leur intervention remise en question. Par exemple, certaines personnes ont eu du mal à maintenir l'attention des participants durant la formation théorique en salle. Sur le centre 2, une organisation de formation extérieure a alterné des modules théoriques et des modules pratiques dans la même journée ce qui a permis de donner une dynamique forte et favorablement perçue par les personnels des OTI entrants.

Sur la qualité de la formation, les participants ont particulièrement apprécié la présentation faite à l'ouverture de la formation par le RCI ou par le formateur extérieur sur les enjeux et les objectifs de cette transition. Les opérateurs ont aussi apprécié la co-animation ainsi que les visites de terrain dédiées aux thèmes traités de manière « théorique » en salle de formation. De plus, le compagnonnage entraîne une meilleure compréhension des modes opératoires et de la co-activité, rendant la pratique plus « vivante et intuitive » (*sic*) avec l'expérience et les prérequis des OTI.

Pour l'ensemble des personnels interrogés travaillant dans les IN interrogées, les conditions de réalisation des formations, la qualité de l'environnement de travail et les moyens mis à disposition ont été jugés satisfaisants par l'ensemble des acteurs des IN. Une bonne qualité d'accueil a été perçue. Les formations ont été jugées comme applicables par les OTI. Une excellente documentation, exhaustive, actualisée, faisant référence en permanence au terrain, était disponible sous format numérique (clés USB) et sur support papier. Ces supports de formation ont été reconnus comme constituant des aides au travail sur le terrain. Cependant, on notera un cas où des pannes sur certains équipements ont modifié la réalisation initialement prévue de la formation pratique des OTI de cette installation. En effet, l'état de l'installation a été une particularité sur l'IN A, car les exercices pratiques et les évaluations subséquentes ont porté sur des travaux pratiques « à blanc » du fait que l'IN était à l'arrêt pendant la période de transition. Aucun OTI ne s'est senti frustré, mais chacun a pris du recul face à cet arrêt, et a réussi à faire l'hypothèse que les conditions de manipulations pourraient changer dès lorsqu'elles ne seraient plus « à blanc » et que l'équipement pourrait avoir des

comportements différents lorsque toutes les conditions d'usage seraient à nouveau autorisées.

Concernant la qualité pédagogique et la disponibilité des intervenants, les équipes des OTI entrant ont reconnu le bon encadrement de la part des OTI sortant, des formateurs extérieurs, ainsi que celui du CEA. Les formateurs ont été perçus comme étant toujours à l'écoute, prenant le temps d'expliquer quand les modes opératoires n'étaient pas faciles à reproduire. La bonne ambiance conviviale de travail s'est notamment traduite par l'entraide entre les personnels OTI sortant et entrant amenant à un véritable collectif de travail ce qui a notamment été reconnu et mentionné par un RCI. Ce collectif de travail a en revanche été plus compliqué à maintenir durant le compagnonnage, car il a été difficile de gérer la disponibilité des effectifs notamment ceux de l'OTI sortant qui devaient exploiter l'IN tout en formant l'OTI entrant.

Sur les installations du centre 2, certaines formations ont été gérées par un organisme de formation extérieur au CEA. Cet organisme a accompagné le CEA dans la préparation de cette période et dans l'élaboration des contrôles/validations des connaissances. Cet accompagnement a consisté en un travail entre l'OTI sortant, l'organisme extérieur et le CEA afin de s'assurer que l'organisme extérieur a pu transmettre l'ensemble des connaissances nécessaires à l'exploitation. Cela a donc permis un allègement de la charge de travail de l'équipe CEA, notamment sur les séances en salle.

3.2.1.1 Synthèse du 1^{er} niveau

Nous avons pu mettre en avant *via* le 1^{er} niveau du KPM un très fort l'investissement de l'OTI entrant et une grosse charge d'acquisition de connaissances théoriques perçue comme un moment long et fatigant de retour sur les « bancs de l'école ». À l'opposé, le compagnonnage a toujours été ressenti comme motivant et par l'OTI entrant. La qualité pédagogique de l'ensemble de la formation délivrée par le CEA et l'OTI sortant a toujours été mise en avant par l'OTI entrant. Dans un cadre général aux IN, les appréciations des OTI entrant montrent que les équipes trouvent les OTI sortant très pédagogues, méticuleux et à l'écoute des besoins de l'OTI entrant. Nous avons constaté

une forte incertitude exprimée par les personnels de l'OTI sortant sur leur avenir qui n'a pas transparu sur leur comportement de formateur.

3.2.2 Niveau 2 du KPM : l'Apprentissage

Le deuxième niveau du KPM mesure « l'apprentissage » des participants sur les connaissances théoriques et pratiques apprises lors de la formation. Cette mesure s'effectue le plus souvent par le biais de questionnaires ou d'autres systèmes d'évaluations systématisées. Au CEA, ce sont des séries de QCM et des tests pratiques qui sont mis en œuvre à cette fin. Les sections qui suivent montrent les résultats issus des entretiens avec les personnels des installations A, B, C et D sur l'apprentissage, au regard du deuxième niveau du KPM. Pour évaluer ce deuxième niveau du KPM, nous avons cherché, à travers les divers entretiens menés sur les IN, à faire ressortir l'apprentissage réalisé par les OTI entrants en phase active. Pour cela, nous avons établi deux critères :

- La validation des connaissances théoriques ;
- La validation des connaissances pratiques.

Les QCM ont été établis par le CEA. Les questions, dont 2 ou 3 en moyenne sont éliminatoires, portent sur l'aspect sûreté, sécurité, exploitation et maintenance. Pour rappel, une note minimale de 12 ou 15/20 est requise. Si cette note n'était pas atteinte, le CEA exige un rattrapage, soit en faisant repasser une session écrite (un autre QCM) soit par un rattrapage oral, sous forme d'entretien en groupe.

Sur l'IN A du centre 1, le contrôle des connaissances s'est fait à la fin de la formation théorique. Ce fut trois QCM qui a été soumis à l'OTI entrant de vingt questions chacun : 20 questions sur la sécurité, 20 sur la sûreté et 20 sur l'exploitation. Pour les personnels de l'OTI entrant en charge de la maintenance, les questions sur l'exploitation ont été remplacées par des questions sur la maintenance. Une note minimum de 12 était exigée avec trois questions éliminatoires par QCM. Aucun des six personnels de l'OTI entrant n'a eu le résultat attendu du fait des questions éliminatoires. Une session de rattrapage s'est donc tenue. Cette séance s'est faite en groupe avec les ingénieurs sécurité, sûreté et le responsable contrat d'exploitation qui ont corrigé le QCM à l'oral avec l'OTI. Ce

fut un moment de question-réponse et d'explication des erreurs commises par l'équipe de l'OTI. Sur les QCM passés à la fin de la phase active, les personnels de l'OTI entrant n'ont pas eu la note demandée dès les premiers tests. Après que l'OTI entrant ait repassé les tests, l'OTI sortant indiquait que malgré ce premier échec, l'OTI entrant avait appris de ses erreurs, avait renforcé sa connaissance et que cela ne l'empêchait pas d'avoir une bonne maîtrise des manipulations des différents modes opératoires. Pour le centre 2, une cinquantaine de QCM ont été passés par les 50 personnes de l'OTI entrant de l'IN B et autant pour l'IN C.

Dans le centre 1, c'est l'OTI sortant qui a noté l'OTI entrant avec ou par délégation du CEA lors des phases d'évaluation pour la partie pratique. Durant nos immersions, nous avons pu observer des pré-tests faits par l'OTI sortant à l'entrant. Ces pré-tests n'étaient pas prévus formellement, mais réalisés à la demande de l'OTI entrant. Ces tests étaient à blanc, sans note à la fin. Ils ont eu lieu les jours précédant les tests pratiques faits et encadrés par le CEA. Les OTI sortant comme entrant ont eu des difficultés à se projeter sur la formulation des compléments de formation (issus de la maîtrise et du savoir-faire), car, rappelons-le, l'IN était à l'arrêt durant la période de transition.

Pour compléter leurs connaissances et compétences, l'apprentissage durant la période de compagnonnage a alors été fait par mimétisme, c'est-à-dire que le RCI de l'IN C a demandé à l'OTI entrant de réaliser les mêmes gestes que l'OTI sortant.

Sur le centre 2, c'est le maître compagnon (de l'OTI sortant) qui évaluait le compagnon apprenti via une fiche détaillant le mode opératoire à effectuer en indiquant une appréciation personnelle sur la base de critères objectifs à la fin du mode opératoire avec des notes personnelles ajoutées au document. En retour, le compagnon apprenti indiquait au maître compagnon s'il avait compris ou pas les opérations à effectuer (auto-évaluation). Au final, le compagnonnage était validé via le livret à la fois par le maître compagnon et le compagnon apprenti. La totalité des personnels de l'OTI entrant observés ont validé leur compagnonnage (soit 40 opérateurs).

Quand nous avons interrogé les RCI du centre 2, très rares ont été les personnels de l'OTI entrant qui n'ont pas réussi les épreuves d'évaluation théorique de la formation et qui ont dû arrêter leur période de formation avant de passer au compagnonnage. Moins d'une dizaine se sont vus contraints d'être remplacés sur un total de 120 personnes environ (somme des OTI entrant de l'IN B et C). Cela montre donc que le

compagnonnage a été efficace et réussi, du moins sur les critères de notation considérés. Ainsi, plus de 110 techniciens de l'OTI entrant ont été validés aptes à travailler et assurer leur poste pour l'exploitation opérationnelle de l'IN.

3.2.2.1 Synthèse niveau 2

Nous avons pu mettre en avant via le deuxième niveau du KPM que deux types d'évaluations des connaissances ont été passés. Le premier type a consisté en des QCM passés à la fin des modules de formation théorique. Dans la majorité des cas, il y a eu validation directe ou quelques rattrapages qui ont permis la validation définitive des QCM. Seule une installation sur trois a vu les personnels de l'OTI entrant échouer à leurs QCM et aller tous en rattrapage. C'est une question éliminatoire qui a conduit à ce passage par le rattrapage.

Durant la totalité de l'apprentissage, le CEA a suivi l'évolution de l'OTI entrant via des réunions hebdomadaires, en recueillant le retour de l'OTI sortant et en suivant les indicateurs comme le nombre de formations suivies, les notes obtenues, l'avancée de l'apprentissage des modes opératoires, la rédaction de la documentation.

Si les résultats issus de la formation théorique et pratique sont dans la grande majorité au-dessus de la moyenne, c'est grâce au niveau requis par le CEA pour la constitution de l'équipe de l'OTI entrant. En effet, les chefs d'installation exigeaient un profil de recrutement avec des compétences métier et une expérience de plus de trois ans pour les personnels des nouveaux OTI.

3.2.3 Niveau 3 du KPM : le Comportement.

Une fois la formation achevée, les deux OTI (l'entrant et le sortant) entrent dans la phase passive de la période de transition. L'OTI sortant réduit ses effectifs et vient en soutien à l'OTI entrant qui commence alors à manipuler. Une fois cette phase achevée, *via* les signatures de l'OTI sortant et du CEA, l'OTI entrant entre alors en période de pleine exploitation sur une durée définie dans le contrat passé entre le CEA et l'OTI.

Le troisième niveau du KPM permet, après la réalisation de la formation, d'apprécier si la phase d'apprentissage a changé ou non le comportement (technique, opératoire, organisationnel et social) des personnels de l'OTI entrant. Nous avons donc établi deux critères pour apprécier cette transformation du comportement :

- L'apparition de compétences liées au métier ;
- La capacité de formation.

3.2.3.1 Le Comportement en phase passive

Dans un cadre général, pour les deux centres, l'OTI sortant en soutien a trouvé que la pratique de l'OTI entrant a progressé rapidement et avec une bonne intégration des différentes connaissances transmises et passées.

Sur le centre 1, l'équipe OTI entrant s'est fait ses propres simulations d'exploitation, à blanc, pour continuer de prendre au maximum la main, créer des habitudes, pour éviter des manques ou des oublis lors de la pleine exploitation. L'IN étant à l'arrêt, les personnels de l'OTI entrant ont continué de manipuler des charges à blanc en attendant la reprise de l'exploitation.

C'est aussi pendant cette phase passive que l'OTI entrant reprenait la documentation transmise par le CEA et celle de l'OTI sortant et commençait à se l'approprier en la réécrivant, ajoutant des remarques, réadaptant la structure du document à des fins d'optimisation. Sur l'IN A, cette documentation comprenait environ 100 documents. Ce corpus documentaire, fourni par l'OTI sortant et le CEA, comprend 7 documents sur le volet sécurité (Organisation de l'équipe locale de première intervention par exemple), une trentaine sur la partie manutention d'emballages et de colis, 25 concernant la sûreté, allant du rapport de sûreté à la mise à l'état sûr de l'IN, une vingtaine sur les déchets. Le reste de la documentation concerne les aspects Radioprotection, Maintenance et opérations particulières comme la gestion du linge par exemple. Ce corpus documentaire doit être lu et réécrit par l'OTI entrant. Sa réécriture passe, par exemple, par de nouvelles photos à ajouter dans les modes opératoires pour une meilleure compréhension, la mise à jour de certains référentiels, etc. À la suite de cette réécriture, le CEA valide les documents réécrits. Cela permet à l'OTI sortant de montrer au CEA et à l'OTI entrant qu'il s'est approprié la connaissance de l'IN. Ce processus de

réécriture a été reconnu par les CI et RCI comme un passage fondamental pour une bonne acquisition de la connaissance. Nos entretiens ont mis en avant cet effet provoqué par la réécriture ce qui fait aussi écho avec l'acte d'absorption et de dissémination détaillé dans notre chapitre 2. En effet, la lecture, la compréhension, l'apprentissage, la réécriture et les modifications apportées au corpus documentaire permettent de s'approprier les connaissances d'un autre acteur. Cela permet également de s'approprier ces connaissances en y apportant parfois un regard critique et/ou complémentaire.

Sur l'ensemble des IN, il y a eu chaque semaine durant la période de transition une réunion qui permettait de montrer, au CEA et au chef d'équipe de l'OTI entrant, le nombre de formations et de validations effectuées par les personnels des OTI entrant. Ces réunions ont permis aussi de faire un point sur les points positifs ou négatifs des formations, ainsi que sur la vie de l'IN. Le CEA a considéré que si les formations étaient faites et que les connaissances étaient validées et employées sur le terrain, réutilisées dans la pratique de tous les jours et discutées, elles sont acquises, et alors validées en compétences. Pour les équipes CEA, ce passage de la connaissance à la compétence est le signe d'un bon apprentissage tout en sachant que le niveau de compétence continuera d'augmenter avec le temps.

Également sur l'ensemble des IN, le CEA fait passer en revue durant les réunions hebdomadaires (réunions permettant de faire le point sur l'avance de la semaine et de parler des besoins et attentes de la semaine à suivre) le tableau de la maîtrise de compétences sous format papier et/ou sous format électronique à l'OTI. Ce dernier met alors à jour les formations faites et restantes de chaque membre de l'équipe. Cela permet au CEA d'avoir un suivi sur les habilitations/qualifications décernées par des organismes extérieurs (comme l'INSTN par exemple) à l'OTI entrant tout au long de la formation.

Sur l'ensemble des IN, l'OTI entrant a posé des questions de plus en plus précises, lui permettant d'entrer de manière de plus en plus fine dans la technicité des modes opératoires tout en s'appuyant sur l'OTI sortant. Le CEA a d'ailleurs constaté que cela a été l'un des premiers moments où ce positionnement intervenait. Dès le second mois de la phase passive, l'OTI entrant indiquait en réunion qu'il commençait à se sentir de plus en plus à l'aise dans l'IN notamment avec les modes opératoires.

Les réunions hebdomadaires et le tableau de la maîtrise de compétences permettent d'avoir un suivi régulier. En effet, les membres du CEA, en particulier les CI ou RCI ne sont pas toujours présents sur les lieux du compagnonnage de leurs OTI entrant. Cela leur permet donc de suivre la prise en main de l'OTI entrant sur les modes opératoires et sur les référentiels d'exploitation.

Durant ces réunions, nous avons appris que dès le deuxième mois de la phase passive, l'OTI entrant a fait part à plusieurs reprises de sa bonne prise en main de l'installation auprès du chef d'équipe de l'OTI sortant et du RCI. Il a aussi fait part de son aisance progressive sur la réécriture des modes opératoires et la revue des référentiels et de la documentation de l'installation.

3.2.3.2 Le Comportement en période de pleine exploitation

Rappelons qu'en période de pleine exploitation, l'OTI sortant a quitté l'installation. L'OTI entrant assure maintenant l'exploitation opérationnelle de l'IN sous le contrôle du CEA.

Nous avons choisi comme critère d'évaluation de la transformation des comportements : la consolidation des compétences apparues en phase passive et la capacité de formation.

Sur les quatre IN, les personnels de l'OTI entrant se sentaient « à l'aise » quelques mois après la sortie de la période de transition. Les OTI ont indiqué au CEA que, leurs équipes étaient entrées dans une « routine technique » sur certains modes opératoires. À nouveau, cela montre que l'OTI a développé des habiletés professionnelles sur l'IN.

Sur le centre 2, nous avons assisté à une évolution hiérarchique et salariale des opérateurs dans presque chaque poste : les techniciens sont devenus chefs d'équipe par exemple. Certains personnels de l'OTI, après un an d'exploitation dans l'IN C, ont été débauchés/embauchés par l'IN B (entrant elle aussi en période de transition), exploitée opérationnellement par le même opérateur sur le même site. Il y a eu un mouvement d'une dizaine d'opérateurs entre IN ayant vécu une période de transition et passant en période de transition. Par ailleurs, l'un des RCI a constaté que l'équipe OTI était bien préparée, même face aux divers problèmes qui sont intervenus, dès la pleine

exploitation de l'installation. À titre d'exemple, lors d'un problème concernant la sûreté d'une IN du centre 2, une chute de toiture intervenue sur un bâtiment, l'OTI entrant a su vite réagir pour trouver des solutions techniques rapides en vue de réparer sa structure.

Par ailleurs, nous avons observé le personnel OTI prendre à son tour en charge la formation des salariés récemment affectés sur l'IN. Ils sont donc en capacité de former d'autres personnels sur les connaissances apprises lors de la période de transition. Durant ces réunions, le chef d'équipe de l'OTI entrant a montré un état d'avancement au CEA des formations du personnel sur l'IN qui témoigne que l'OTI a suffisamment assimilé les connaissances et gestes techniques pour pouvoir les restituer et les apprendre à d'autres personnels. À travers ces réunions hebdomadaires, le CEA a suivi via le compte rendu de réunion la progression du transfert vers les nouveaux personnels, ce qui a permis d'avoir une trace des formations des opérateurs et donc de pouvoir observer un changement de comportement au sens du KPM.

3.2.3.3 Synthèse niveau 3

À travers le 3^{ème} niveau du KPM, de la phase passive jusqu'à la première année d'exploitation de l'OTI entrant, nous avons pu décrire la manière dont les connaissances se transforment en compétences et passent du statut de savoir à celui de savoir-faire. Le CEA comme l'OTI disent qu'il faut de six mois à un an après le début de la pleine exploitation pour acquérir des habiletés professionnelles maîtrisées afin que les opérations se déroulent de façon fluide.

Ils considèrent aussi que c'est ce temps qui permet aux personnels de l'OTI d'arriver à une exploitation de « croisière » et qu'ils peuvent ainsi, par la suite, proposer des améliorations, tant sur l'optimisation des modes opératoires que sur l'organisation et la communication. C'est aussi le temps nécessaire qu'il faut à l'OTI entrant pour s'approprier la documentation de l'IN, la lire et la réécrire en y proposant des améliorations à faire valider par le CEA. De plus, le temps (la durée du travail en commun) fait que l'organisation OTI-CEA vient à renforcer le lien dans le travail et permet une meilleure communication, une plus grande confiance entre les équipes.

La transformation des compétences et la maîtrise de l'IN permet à l'OTI d'anticiper les moyens nécessaires pour satisfaire les objectifs (transports, stockage de colis, etc.) de la semaine à venir afin de ne pas « se faire surprendre », de planifier les tâches, le matériel et de dimensionner l'équipe en fonction. On assiste donc bien à une transformation des compétences vers des compétences plus expertes. La totalité des IN interrogés ont chiffré à un an également d'exploitation cette maîtrise des savoirs.

3.2.4 Niveau 4 du KPM : les Changements de pratiques organisationnelles

Ce dernier niveau du KPM met en avant les changements dans les pratiques organisationnelles. Une fois l'acquisition des connaissances et leur évolution en compétences, la période de transition est terminée : c'est la fin de la phase passive. Comme indiqué sur le schéma 6, il y a un recouvrement des niveaux 3 et 4 en période de pleine exploitation : le niveau 3 se poursuit par la consolidation des compétences et l'apparition de compétences expertes alors qu'en même temps le niveau 4 émerge. Ainsi, pour évaluer les retombées de ces formations et à la suite de nos entretiens, observations et analyses documentaires, nous avons retenu trois critères d'analyse :

- L'amélioration des interfaces relationnelles entre CEA et OTI ;
- L'amélioration des dispositifs techniques de l'IN ;
- La capacité de l'OTI à capitaliser ses pratiques.

Sur l'ensemble des quatre installations, l'amélioration des interfaces relationnelles est visible. Leur OTI a une attitude interrogative qui l'amène à être le plus réactif possible en cas de problème ; ne pas perdre de temps et prévenir le CEA : en d'autres termes ne pas laisser une demande en suspens. Cela évite la prise de mauvaises décisions due à la peur de mal faire ou à une déclaration tardive d'un évènement. On constate l'importance des interfaces relationnelles : plus le nombre de discussions de type réunions de co-activités menées entre CEA et OTI est important, plus les fiches de constat sont rédigées de façon plus pratique et synthétique par l'OTI. Cela a permis ainsi une meilleure gestion des écarts et donc la continuité d'une exploitation en sûreté, comme nous avons pu l'analyser dans les entretiens.

Par ailleurs, on constate l'intérêt d'un *team building*, une initiative, au départ, d'une installation sur le centre 2. Ce *team building* d'une semaine, organisé avant l'enclenchement des formations, a permis au CEA à l'OTI entrant et l'OTI sortant d'apprendre à se connaître et de faciliter la communication. Cette initiative a ensuite été reprise sur une autre des quatre IN étudiées qui est entrée en période de transition un an plus tard. Cette pratique du *team building* est devenue courante sur les installations du centre 2 entrant en période de transition.

Un premier cas d'amélioration des dispositifs techniques des opérateurs a été observé sur le centre 1. Une panne informatique est intervenue huit mois après la pleine exploitation c'est-à-dire, à la fin de la phase passive. Aucun mode opératoire n'avait été rédigé auparavant pour pallier à cette panne et manipuler en mode dit « mode dégradé ». Ensemble, CEA et OTI ont fait appel à un réseau d'expert et de maintenance pour réparer au plus vite ce problème d'Interaction Homme Machine (comprendre une panne technique sur une assistance informatique). L'OTI a voulu par la suite être formé par l'expert en maintenance pour pouvoir intervenir à son tour lors d'une éventuelle prochaine panne. Un second cas s'est également produit sur le centre 2. Durant l'exploitation, une partie du toit a chuté. L'OTI sortant n'avait pas été prévenu de la vétusté du toit. L'OTI et le CEA ont su réagir et trouver des solutions pour le remettre en conformité. Après différents aléas techniques depuis la reprise en pleine exploitation des installations sur les deux centres, chaque équipe OTI a su s'adapter. Leurs opérateurs ont fait preuve d'habileté. Ils ont acquis de l'expérience face aux nouvelles situations qu'ils ont découvertes.

L'amélioration des dispositifs techniques a été constatée sur les quatre IN des deux centres. Elle s'est manifestée par une évolution des modes opératoires afin de les rendre plus adaptés à la pratique. Les CI et RCI nous ont fait part de la recherche constante d'optimisation de la pratique par l'OTI. La documentation peut être mise à jour et évoluer en fonction des nouvelles techniques de travail et de la vie de l'installation. Par exemple dans l'IN A, le mode opératoire d'un déchargement d'un fût de son emballage et de sa manutention a été travaillé pendant presque huit mois pour le rendre plus lisible dans son utilisation. Une nouvelle version du mode opératoire a vu le jour, plus simple dans sa lecture et plus pertinente dans son déroulement avec la validation des points d'arrêts prédéfinis.

Pour l'IN B et C, la refonte de la formation a eu lieu. Les RCI ont mis à jour avec leur équipe les différents modules de formations ce qui a été rendu possible par l'accroissement de leurs expériences et de leurs connaissances de l'installation. Ils ont pu progressivement être en mesure de juger et d'améliorer les formations ce qui représente une vingtaine de modules portant sur l'aspect sécurité, sûreté, exploitation, maintenance, transport, déchets.

Pour les IN A et D du centre 1, les CI nous ont fait part d'aléas. Pour l'IN A, 8 mois après la reprise d'exploitation, certains modes opératoires n'étaient pas encore totalement rédigés par l'OTI et validés par le CEA. À l'enclenchement du contrat, l'équipe de l'OTI entrant était sous-dimensionnée pour pouvoir mettre une ressource à plein temps sur la rédaction de plus d'une centaine de documents. Cela n'a pas eu d'incidence directe sur l'exploitation, mais pour le CI, il y avait donc du retard dans les actions à réaliser par l'OTI. Il faut cependant relativiser ce retard, car pour certains modes opératoires, dont un en particulier, le plus utilisé dans l'installation, son retard est dû à l'amélioration et l'optimisation de la lisibilité du document. Ceci peut donc être aussi vu comme un résultat, au sens du 4^{ème} niveau du KPM.

Enfin, la capacité de l'OTI à capitaliser ses pratiques sur la prochaine phase de transfert des connaissances (REX) est un dernier résultat qui n'est pas directement issu de la formation dispensée lors de la période de transition, mais montre que le CEA et l'OTI anticipent la prochaine période de transition. Comme c'est le cas dans l'IN B, où le RCI est par exemple en mesure d'ajouter et de planifier un nouveau module. Cet ajout est issu de son retour d'expérience et de celui de l'OTI. Ce module n'était pas encore établi au moment de nos observations, mais le RCI réfléchissait à la mise en place d'une préparation sur les « chantiers en cours ». Cela permettrait à l'OTI, si l'équipe venait à changer, de connaître et de maîtriser les évolutions à venir de l'IN. Il serait en effet nécessaire d'expliquer à la future équipe le minimum de connaissances à avoir pour un nouveau procédé à venir.

On retrouve d'ailleurs cette idée d'ajout quand on interviewe l'OTI de l'IN A qui anticipe l'arrivée et la manutention d'un nouvel emballage. Cette anticipation est passée par le redimensionnement de son équipe, l'achat de matériel ou encore la recherche d'information (croquis, vidéo d'utilisation, notice) sur ce nouvel emballage. Et, c'est aussi afin de pouvoir former le futur OTI sur cet emballage, que l'OTI en place se devait de disposer d'une documentation la plus claire possible de ce mode opératoire à venir.

3.2.4.1 Synthèse niveau 4

Nous avons pu mettre en avant via le 4^{ème} niveau du KPM deux résultats majeurs. Le premier repose sur la communication. Une période de transition, associée à un *team building*, amène dans l'organisation une meilleure communication qui permet de réduire le temps entre un dysfonctionnement lors de l'exploitation de l'OTI et sa remontée auprès du CEA. Cette communication rapide, en circuit court, permet au CEA de pouvoir réagir vite face à l'imprévu. Cette communication plus fluide amène également, de la part de l'OTI à ne pas hésiter à faire part de ses propositions, de se questionner sur l'exploitation et par la suite, remonter les informations à l'équipe CEA pour initier un changement, une rectification ou une amélioration.

Le deuxième résultat est de l'ordre du développement de l'optimisation des modes opératoires. En effet, l'OTI, maîtrisant de mieux en mieux l'exploitation et ayant commencé à développer une autonomie opérationnelle, peut anticiper les diverses demandes ou être de plus en plus force de propositions sur l'optimisation. À titre d'exemple, dans certaines IN, des modes opératoires sont déjà à un indice supérieur à 8, c'est-à-dire que le document en est à son huitième remaniement. Cela peut être dû aux matériels qui évoluent, mais cela vient aussi d'une meilleure appropriation du fonctionnement des procédés par les OTI.

3.3 L'apprentissage organisationnel

Par notre analyse du terrain *via* la passation du KPM à quatre IN, nous avons pu également mettre en avant des résultats relatifs à l'apprentissage organisationnel. Nous allons donc examiner dans cette dernière section de ce chapitre ce concept d'apprentissage organisationnel en nous intéressant à un empan temporel plus large que celui de la formation puisqu'il débute par la période de préparation de la formation et se termine par la pleine exploitation. Cette dernière section sera scindée en trois sous-sections, soit la période préparatoire, la période de formation (phase active) et enfin la seconde partie de la période de transition (phase passive) regroupée avec la période de pleine exploitation. Chacune des trois périodes précédentes sera examinée en fonction

des cinq critères de Koenig (2006). Ils ont été mentionnés dans le chapitre 1 et 2 pour décrire le fonctionnement d'une organisation en apprentissage organisationnel. Ces variables ont pu être retrouvées lors des observations durant la période de transition de l'IN A, B, C (qui se sont faites durant la phase active et passive) et, durant l'exploitation qui suivit.

L'apprentissage organisationnel selon Koenig (2006) relève de 5 critères :

- Il s'agit d'un phénomène collectif ;
- Il existe plusieurs voies de l'apprentissage ;
- Il repose dans une certaine mesure sur des séquences essais/erreurs ;
- Il existe des lieux et temps de l'apprentissage ;
- Il induit une transformation des pratiques.

3.3.1 Avant la formation (la phase préparatoire de la période de transition)

Sur les deux centres, l'importance du collectif, de l'entraide entre les personnels de l'OTI entrant et le soutien du CEA ont été soulignés par une pluralité d'agents, CEA comme OTI. Sur chaque centre, la période de transition ayant été longue et studieuse, avec un certain nombre de connaissances et de compétences à acquérir, la mise en place d'un collectif a pu émerger grâce au soutien entre pairs.

Durant cette phase préparatoire du centre 2, dans le cadre de la mise en place d'une nouvelle organisation RCI-OTI, un *team building* a été organisé par le CEA avec l'ensemble des personnels des OTI sortants/entrants et CEA²⁶, permettant ainsi de définir et de comprendre les rôles de chacun et la hiérarchie associée. Les outils du CEA, comme la gestion documentaire et les outils de surveillance et de contrôle de l'IN, ont pu être présentés. Dans le schéma organisationnel, un OTI historique (*i.e.* le sortant) pouvait, au cours de la période de transition sur une IN opérée, utiliser ses propres outils informatiques (différents de ceux du CEA), l'exploitation en mode RCI-OTI entrant se

²⁶ En pratique, plusieurs *team buildings* ont été organisés, un par IN concernée.

fait avec des outils CEA. Il y a donc eu une présentation associée dispensée avant la phase de transition dont le but est de diminuer la complexité de ce transfert entre les outils OTI sortant et CEA. Cette adaptation d'outillage a été réalisée avec l'OTI sortant lors des sessions relatives à l'IN et à son exploitation. Enfin, un atelier « travailler ensemble » a été mené par le CEA. Une présentation du fonctionnement de l'IN entrant en période de transition a également été mentionnée et vue par l'ensemble des personnels (OTI sortant/entrant / CEA) afin d'avoir de premiers éléments de repaire et une connaissance de l'IN pour mieux appréhender la période de transition et les modules de formation. Enfin des jeux renforçant le lien social ont été organisés afin de tisser et renforcer les liens d'une future organisation CEA (RCI)-OTI.

Le phénomène collectif se met ainsi en place durant un apprentissage organisationnel, tel qu'il est défini par Koenig, tout comme les différentes voies et lieux de l'apprentissage technique et « social » (l'apprentissage de connaissances, comme le fonctionnement de l'IN, mais aussi l'apprentissage « social » à travers le *team building* par exemple).

3.3.2 Pendant la formation (la phase active de la période de transition)

Les critères définis par Koenig sont à l'œuvre dans les IN. Lors du compagnonnage, l'OTI sortant, à force d'habitude et de maîtrise, est parfois passé rapidement sur certains détails des modes opératoires. Devant réagir face à l'incompréhension des personnels de l'OTI entrant, les personnels de l'OTI sortant ont veillé à prendre plus de temps pour réexpliquer et reformuler les consignes. Les observations menées sur l'IN A, B et C lors de la première phase de transition de la connaissance, soit la phase active, nous permettrons de décrire et mettre en évidence les voies de l'apprentissage.

Entre la partie formation théorique et pratique, les moments en salle ou le compagnonnage, le CEA a veillé à proposer une large gamme de modèles de formation. Le développement qui suit s'appuie sur les observations faites sur l'IN A et l'analyse documentaire des guides méthodologiques de l'IN B et C. Les lieux de l'apprentissage sont multiples durant la période de transition et pendant le compagnonnage. Ces transmissions de mémoires individuelles peuvent se faire lors de la formation théorique comme avec les récits de vie des experts ou bien durant le compagnonnage où le maître

compagnon fait part d'une expérience passée ou d'un « coup de main » à acquérir. Ces temps d'échange ont fait l'objet d'une trace écrite afin de pouvoir être réintégrés dans les processus. Bien souvent, l'OTI entrant recevant la formation notait ce retour d'expérience et essayait au mieux de le mentionner ou de le traduire dans la documentation qu'il devait re-rédiger pour le CEA. Cela a été observé dans l'IN A, B et C. Le système d'archivage est quant à lui, souvent consulté, tout au moins dans la mise en place de la préparation de la période de transition. Cela a été réalisé dans l'IN B et C. Les procédés d'exécution, quant à eux, sont constamment testés durant la période de compagnonnage, où les modes opératoires sont lus, simulés, exécutés et répétés. Cela a été fait dans le centre 1 et 2. Nous retrouvons donc bien, par la formation théorique et pratique les différentes voies de l'apprentissage.

Nous avons pu constater de premières formes d'essais erreurs à travers les réactions en salle des OTI entrant, en interrogeant le CEA et l'OTI sortant sur l'utilité des procédures ou encore à partir du questionnement autour du respect total et strict de la procédure dans tel ou tel mode opératoire. Ce critère (essais-erreurs) mentionné par Koenig a été également repéré durant les périodes de compagnonnage sur la totalité des quatre IN. Durant chaque apprentissage et répétition des modes opératoires, nous avons pu observer et avoir des retours oraux des personnels de l'OTI entrants effectuant de manière inappropriée une manipulation, ou encore n'étant pas assez attentif avec d'autres personnels réalisant des opérations dans un même lieu, et se faisant alors reprendre par son maître compagnon qui l'observait et l'accompagnait. Les pré-tests, visibles sur l'IN A ont été à nouveau un exemple de « validation informelle » de la part de l'OTI sortant dans le but de corriger une dernière fois, au besoin, les essais-erreurs de l'OTI entrant avec son évaluation pratique.

Le fait de découper la phase active, alternant entre formations en salle et sur le terrain, a permis de ne pas imposer une linéarité dans les formations, offrant ainsi plus de rythme et permettant de garder une meilleure écoute de la part de l'OTI entrant. Ce point s'appuie sur la totalité de l'analyse (observations, entretiens, corpus documentaire) des centres 1 et 2. Cette découpe du temps d'apprentissage montre que l'ordre temporel avait été réfléchi et illustre bien à nouveau les différents lieux et temps de l'apprentissage organisationnel. Le CEA a mis en place des moyens permettant un changement de pratiques.

3.3.3 Après la formation (la phase passive de la période de transition et la période de pleine exploitation)

Si la phase passive est si importante, c'est parce que cela a été le moment où l'OTI entrant a pu s'entraîner et prendre la main avec l'appui de l'OTI sortant et du CEA. Il a pu s'exercer, se tromper et avoir la possibilité de fonctionner par essai erreur sans crainte de retarder l'exploitation. Ce point s'appuie également sur les observations faites sur l'IN A et l'analyse documentaire des guides méthodologiques de l'IN B et C.

Dans le cas de la réécriture des documents par exemple, l'OTI entrant a dû reprendre la totalité de la documentation (environ 120 documents pour l'IN A), en mettant à jour et en optimisant la clarté de modes opératoires qui parfois étaient datés de plus de 5 ans. Le CEA a dû par la suite relire ces propositions de modes opératoires, référentiels, etc. Si aucun retour n'était fait, cela signifiait que le CEA les avait validés. Ce point s'appuie sur l'analyse des entretiens et de l'observation de l'OTI entrant de l'IN A durant la phase active. Sur le centre 2, le RCI de l'IN C indiquait que lors de la période de compagnonnage, les personnels des OTI ont appris de leurs pairs par mimétisme. Ce n'est qu'après plusieurs mois d'exploitation que l'OTI entrant peut exécuter la tâche de la manière la plus appropriée pour lui. C'est aussi le cas dans l'IN A et C. Ce point fait référence aux voies et lieux (en concevant la rédaction des documents comme partie intégrante du système d'archivage du CEA) de l'apprentissage de Koenig, car pour les RCI et CI, ce n'est qu'en réécrivant les modes opératoires et autres documents utiles pour l'exploitation de l'IN que l'OTI entrant s'empare pleinement de la connaissance de l'IN.

Les temps d'apprentissage peuvent aussi varier. Du fait que l'organisation évolue avec l'OTI sortant, inférieur numériquement, qui laisse place, petit à petit à l'OTI entrant ainsi qu'à leurs compétences pour l'exploitation de l'IN via cette phase active (période de renforcement des acquis).

Enfin, et comme ont pu nous le montrer le troisième et quatrième niveau du KPM, des transformations des pratiques individuelles et organisationnelles ont eu lieu. Ces transformations se repèrent à travers l'apprentissage (période de transition future) qui va être enrichi de l'expérience de chacun, soit par la suite de l'apprentissage, qui va amener des externalités positives sur les opérations ou projets comme nous le montre le 4^{ème} niveau du KPM. Nous avons pu voir, comme mentionné durant la phase active,

qu'il y a une émergence de compétences et d'habiletés des OTI entrants. Cela amène *in fine* une transformation des comportements et des pratiques organisationnelles (par l'imprégnation de l'attitude interrogative des OTI entrants ou encore une meilleure remontée d'information auprès de leur hiérarchie et du CEA). Cela confirme donc bien le dernier critère de Koenig.

3.4 Conclusion du Chapitre 3

Dans notre chapitre 3, nous avons pu révéler trois grands résultats. L'un académique, avec le détail précis du KPM implémenté, et deux autres résultats, portant sur la passation de ce KPM et sur la mise en place d'un apprentissage organisationnel au CEA. Ce chapitre a ainsi permis de valider nos trois hypothèses qui ont été mentionnées dans notre premier chapitre.

- Les quatre niveaux du modèle KPM ont été implémentés pour tester l'efficacité des formations dispensées au CEA dans une installation nucléaire lors d'une période de transition ;
- Les formations dispensées ont permis aux OTI entrants de réaliser les apprentissages, la transformation des connaissances qu'ils ont apprises en compétences ainsi que les changements de pratiques nécessaires à l'exploitation opérationnelle d'une IN ;
- Les installations disposent bien des conditions permettant l'existence d'un apprentissage organisationnel en leur sein avant, pendant et après les périodes de formation.

Dans notre prochain et dernier chapitre, nous allons dresser un bilan de nos résultats puis revenir sur l'implémentation du KPM, ainsi que sur la possibilité de l'étendre sur d'autres IN du CEA. Nous parlerons aussi de la complémentarité d'un autre modèle complémentaire issu de la littérature, le LTSI. Dans un dernier temps, nous reviendrons sur la notion d'apprentissage organisationnel et nous verrons si le terrain nous permet d'ajouter d'autres pistes ou composantes par rapport à celles déjà en place.

CHAPITRE 4 : DISCUSSION ET PERSPECTIVES

Dans ce chapitre, nous discuterons les résultats mis en avant précédemment, ainsi que les perspectives générales ouvertes par les travaux de recherche et de conception conduits dans le cadre de cette thèse. Dans une première section (4.1.), nous dresserons un bilan des résultats de nos travaux afin de pouvoir, dans une deuxième section (4.2), les discuter, notamment en abordant leurs apports, qu'ils soient pour le CEA dans sa globalité, la DSSN ou encore les spécialistes FOH du CEA ainsi que pour la communauté scientifique du domaine. Enfin, la dernière section (4.3) abordera les perspectives de nos travaux. Tout d'abord, des perspectives sur le court terme, en proposant une mise en place et un test d'un second dispositif, le LTSI. Ensuite, sur le moyen terme, en donnant des pistes de réflexions sur une passation KPM-LTSI implémentés auprès des OTI et du CEA pour les prochaines périodes de transitions. Enfin, les perspectives sur le long terme seront de dépasser le cadre de ses deux outils et d'aborder une vision macroscopique en généralisant davantage l'apprentissage organisationnel au CEA pour la communauté scientifique des industries à risque.

4.1 Un bilan de nos principaux résultats

4.1.1 Un constat général sur notre travail de recherche et les contraintes opérationnelles du CEA

Avant d'aborder ces sections, nous allons brièvement nous extraire de notre terrain de recherche et parler d'une difficulté générale inhérente à la thèse et à notre objet de recherche : satisfaire à la fois l'opérationnel et la communauté scientifique.

Les doctorants et leurs institutions d'accueil partagent les mêmes problématiques et les mêmes échelles d'analyse, mais *a priori* les jeunes chercheurs ont tout de même une certaine autonomie dans leur pratique du terrain. Par sa pratique du terrain, le doctorant trouve un sujet de distanciation, vis-à-vis de l'institution qui l'accueille afin de ne pas

tomber dans un certain conformisme des sujets. C'est donc ici aussi par le terrain, par sa pratique et les rencontres que le doctorant peut espérer construire et étayer le cadre de sa thèse. Le terrain en amont ou en aval de la recherche constitue soit un gisement, lieu d'émergence ou de fondation de l'étude, soit une construction sous-tendant une problématique et parfois les deux simultanément. Le terrain l'invite à opérer une recomposition permanente afin d'ajuster les critères et les objets de l'observation à la problématique, de réorienter ses recherches ; en somme, de s'adapter au terrain (Chaudet & Bioteau, 2006).

Enquêter suppose la mobilisation de techniques d'observation et donc de fréquenter régulièrement l'espace et les populations considérés. Or, une des grandes difficultés de notre thèse a été le contexte du terrain, car nous n'avons pu observer une période de transition que sur un temps restreint. Ces périodes, peu courantes au CEA, ne nous ont été accessibles que pendant cinq semaines suivies certes de plusieurs entretiens, mais sans possibilité de revenir sur le terrain pour observer d'autres périodes de transition. Avec un terrain aussi réduit et contraignant, peut-on travailler et construire des hypothèses et des résultats ? Dans notre cas, oui, mais il ne faut pas généraliser nos résultats comme le permettrait une analyse quantitative assortie de statistiques et d'un facteur de risque à déduire.

De plus, si nous reprenons les propos de Mathilde Bourrier « Les récits sur l'accès au terrain en sociologie se situent entre deux idéaux-types reconstruits ex-post : a) le discours classique de la recherche « pure » où le chercheur définit son étude et son propre questionnement ; b) le discours de la recherche-action qui « répond » à une demande plus ou moins précise formulée par une organisation ou un groupe qui fera l'objet de l'étude » (2010, p. 29-30).

Effectivement si ce travail a été rendu possible par une collaboration étroite avec le CEA, il a aussi été difficile d'apporter une vision en rupture à cet EPIC, qui, sur des travaux de facteurs organisationnels et humains, avait déjà beaucoup fait. Dès le lancement de la thèse, le thème de la sous-traitance était déjà fixé. Dans notre cas, le recours à la sous-traitance est souvent un moyen pour le donneur d'ordre de concilier anticipation et résilience. Mais est-ce que cela contribue à la compréhension d'un processus, déjà opéré dans plusieurs centres, ainsi qu'à la sûreté ? Cette question initiale nous a permis au fur et à mesure d'orienter notre axe de recherche. Au fil des discussions avec le CEA, deux sujets de thèse se sont dégagés, l'un portant sur le contrôle de la

sous-traitance (Diana Moreno), le deuxième, ici explicité, sur la formation des prestataires.

Une autre difficulté liée à ce terrain a été de concilier méthodologie académique (agenda de la thèse : revue de littérature, méthodologie, outils...) et accès et observation du terrain. Si nous reprenons le cheminement de la problématique, nous avons pu voir précédemment qu'elle a été définitivement établie après notre premier terrain, de même pour les hypothèses et les outils à développer. Ce n'est qu'après avoir fait nos semaines d'observations que notre problématique a pu être identifiée, avec, comme appui, l'identification du KPM comme premier outil de référence permettant de traiter les données recueillies et les sujets d'une analyse critique vis-à-vis de l'objectif, et d'objectiver et de qualifier la transmission de connaissance lors des épisodes de transition. Ainsi nos premiers éléments de bibliographie, portant sur la sous-traitance et le transfert de la connaissance, ont dû être retravaillés afin de concilier nos premiers constats émergeant du terrain, et notre analyse. Cette étape a permis de donner du sens et de la matière à nos résultats.

Peu d'outils issus de la littérature ont été exclusivement développés pour le milieu du nucléaire. De plus, compte tenu des exigences d'agenda court et contraint des périodes de transition, peu d'outils peuvent être déployés rapidement, c'est-à-dire, dès la première période d'observation. La difficulté dans le choix de notre dispositif KPM, ainsi que le concept d'apprentissage organisationnel (englobant diverses postures, actions et objectifs) a dû être de penser, dès le départ, à une implémentation et des résultats, pour la plupart, issus d'une récolte de données déjà passée. La réalisation méthodologique (choix et passation des dispositifs) que demande le caractère académique de la thèse n'était pas suffisante. Les outils devaient être adaptés au terrain ainsi qu'à ses contraintes, en particulier celles des IN. Il a fallu dans un premier temps implémenter nos outils, en fonction de nos éléments d'analyse et d'éventuels retours sur le terrain ou d'entretiens avec d'autres acteurs. Après les premières analyses issues de notre immersion de cinq semaines et des échanges avec les spécialistes FOH de la DSSN, le choix du KPM a donc été jugé pertinent. Là encore, la méthodologie n'était pas vraiment compatible avec l'agenda « classique » d'une thèse. La passation du second dispositif d'évaluation (le LTSI) semblait pertinente, mais du fait que tous les acteurs impliqués n'étaient plus sur le terrain, cet outil n'a pas été retenu. Le KPM a donc été complété en aval de nos périodes d'observations. Nous avons pu le tester et « valider sa robustesse » à partir de quatre entretiens de salariés du CEA. Mais la mise en œuvre de ce dispositif a été longue, car la

pertinence de chaque critère du KPM a été discutée puis validée en concertation avec les spécialistes du pôle FOH, puis testée auprès des salariés du CEA ayant vécu une période de transition. Ceci est un exemple parmi d'autres du fort niveau d'implication de la structure du CEA, compte tenu du fait que le ticket d'entrée et de compréhension d'une IN est toujours très élevé. Rappelons aussi que cette période de transition d'un centre à un autre possède des spécificités différentes (changement d'OTI sur le centre 1, IN de petite taille – changement d'organisation et d'exploitant sur le centre 2, IN de taille moyenne) et qu'il a fallu adapter notre outil KPM afin de concilier ces divers points.

Enfin, évoluant dans un environnement à risque, avec un certain nombre de contraintes issues notamment du nombre réduit de situations de transition sur une période donnée, et de l'agenda imposé par la vie des installations et les accès au terrain, nous sommes conscients que les résultats exploités se basent sur un terrain fait en amont de l'implémentation des dispositifs d'évaluation et sur le contenu des nombreux entretiens avec des salariés du CEA (Chefs d'Installation, Responsables Contrat Installation et son ingénieur qualité-environnement, responsable période de transition, ingénieur sécurité, ingénieur sûreté). Ces observations sont loin d'être nominales, mais nos travaux de recherche et nos observations ont dû se faire durant les interstices de la vie opérationnelle des IN.

4.1.2 Nos trois principaux résultats

Afin de répondre à nos trois hypothèses, les quatre niveaux du modèle KPM ont été implémentés pour tester l'efficacité des formations dispensées lors d'une période de transition. Les formations dispensées ont permis aux OTI entrants de réaliser les apprentissages, la transformation des connaissances en compétences ainsi que les changements de pratiques nécessaires à l'exploitation opérationnelle d'une IN (cette hypothèse a été testée grâce au KPM implémenté). Les installations disposent bien des conditions permettant l'existence d'un apprentissage organisationnel en leur sein avant, pendant et après les formations dispensées lors des périodes de transitions (cette hypothèse a été testée grâce au modèle de Koenig). Nous avons donc mis en place un dispositif permettant la collecte de données brutes et son traitement afin d'en dégager des résultats.

Notre résultat principal porte sur l'implémentation de notre adaptation du dispositif KPM. Il permet dans un premier temps d'outiller le CEA pour de prochaines périodes de transitions en lui donnant avant tout un dispositif répondant aux spécificités des IN. Ce travail propose ainsi un dispositif pouvant être déployé en accord avec les phases et les contraintes de la période de transition (active et passive) et de pleine exploitation. Cela devrait permettre alors d'enrichir la connaissance du pôle de compétence FOH du CEA sur le déroulement et l'efficacité des périodes évoquées précédemment. Ces résultats pourraient, par la suite, s'intégrer au REX, et/ou produire des indicateurs objectifs pouvant être exploités afin d'améliorer, valider ou remanier la méthodologie d'une prochaine période de transition. Cela pourrait aussi servir de complément de « bonnes pratiques » pour une IN qui devrait entrer dans un processus de changement de prestataire, entraînant une période de transition. Cette démarche et ces connaissances pourraient ainsi permettre de construire des « repères » afin de pouvoir anticiper et/ou préparer une période de transition. Cela permettrait aussi aux CI – RCI – salariés du CEA de disposer d'une base sur laquelle s'appuyer pour discuter avec les spécialistes FOH lors des séances de travail pour la mise en place des plans de formations, des supports, de leur refonte, etc. Ce premier résultat permet donc de répondre à notre première hypothèse.

Le deuxième résultat de notre recherche concerne les points forts qui ressortent de ce KPM. Le premier point est la dimension omniprésente d'un collectif de travail. Chaque personne interrogée a mis en avant la force du collectif entre l'équipe du CEA et de l'OTI. Si cela n'est pas un point majeur dans le cahier des charges, il est en revanche crucial de le mettre en œuvre pour une conduite d'installation en sûreté/sécurité. Si cela paraît évident, RCI et CI veulent, de diverses façons mettre en avant l'importance du social : *team building*, chemin court de remontée d'informations, proximité de bureau, réunion hebdomadaire, conversation autour de la machine à café, etc. Pour eux, une installation sûre est une installation où la remontée d'information se fait facilement, sans peur de mal faire ou d'être jugé incompetent, sans perte de temps dans le signalement d'un problème d'exploitation. Le second point porte sur la communication constante entre les opérateurs qui permet de renforcer la connaissance de l'état technique de l'installation, de mieux travailler en coopération et d'avoir un meilleur contrôle mutuel. Cette pratique permet une meilleure gestion des écarts et, *in fine*, un renforcement de la sécurité et de la sûreté. Cette communication se rencontre tant au niveau de la résolution de problème qu'au niveau de la prise d'initiative pour optimiser l'exploitation. Dès lors que l'OTI entrant maîtrise l'exploitation et l'environnement de travail, il est apte *via* une action systématique non

prescrite, mais réalisée, de proposer au CEA des moyens d'optimiser des modes opératoires ou de résoudre des problèmes qui pourraient intervenir durant l'exploitation. Enfin un dernier point concerne le fait que les formations suivies par l'OTI entrant lui permettent de former à son tour les nouveaux opérateurs arrivant en cours du contrat d'exploitation, conséquence du renouvellement du personnel, arrivant en cours du contrat d'exploitation. Le CEA reconnaît en effet que l'OTI entrant est légitime dans la formation de son équipe et qu'il est capable de former à son tour un nouvel agent. Les personnels de l'OTI arrivant par renouvellement sont formés et validés par l'OTI en place, représentant alors dans cette situation le CEA. Ces deux points sont des éléments permettant d'affirmer notre deuxième hypothèse.

Afin de répondre à notre dernière hypothèse, nous avons pu analyser au cours de nos immersions, que l'organisation mise en place par le CEA avant, pendant et après la formation dispensée durant la période de transition renvoyait aux composantes de l'apprentissage organisationnel. Effectivement, au cours de la phase de préparation, le CEA ne pensait pas à valider les composantes de l'apprentissage organisationnel comme minima pour amener un « bon » transfert. Pourtant, le CEA a su, par ces interactions avec l'OTI entrant faire de sa période de transition un apprentissage organisationnel tel que nous le détaille la littérature académique et tel que notre KPM adapté a permis de l'objectiver.

4.2 Discussion sur nos résultats

4.2.1 L'implémentation du KPM et son apport

Notre premier point de discussion concerne donc l'implémentation du dispositif et sa passation. Le KPM, comme nous avons pu le voir et le démontrer, est un dispositif qui doit se mettre en place après une formation dispensée lors d'une période de transition et s'insérer comme un élément venant consolider, intégrer le REX post-période de transition. Pour un maximum de résultats, il peut être soumis à différents acteurs de cette période de transition comme l'OTI sortant juste avant son départ, ou encore à l'OTI entrant, durant la période de transition afin d'obtenir des résultats « à chaud » pour les

trois premiers niveaux. Si les spécialistes FOH trouvent un plus grand intérêt à avoir des résultats « à froid », notamment sur le niveau 3 et 4 du KPM, permettant à l'OTI entrant et au CEA d'avoir plus de recul sur cette période de transition, le KPM pourrait être soumis après six mois de pleine exploitation, ou bien à un ou deux ans d'exploitation. Ces différents temps permettraient au CEA d'observer s'il y a un changement dans les pratiques et d'évaluer l'impact, en discontinu, de la formation initiale.

Ces différents temps permettraient aussi au CEA et à l'OTI entrant d'avoir un retour sur sa propre expérience vis-à-vis de son travail actuel et de la prochaine période de transition où il prendrait éventuellement la position d'OTI sortant et ne serait plus un futur exploitant en formation, mais le formateur d'un nouvel OTI entrant. L'utilisation du dispositif repose sur les entretiens, avec des salariés CEA au contact des OTI, ou bien avec les OTI eux-mêmes. Une synthèse de l'ensemble des entretiens pourra être rédigée et destinée au CI/RCI et au chef d'équipe de l'OTI en vue d'une prochaine période de transition. Cela permettrait de ne pas répéter les erreurs qui se seraient produites et de maintenir un niveau de performance et de fiabilité de la formation pour une future exploitation encore plus en sûreté/sécurité.

L'outil KPM peut être ainsi adapté au nucléaire, car le cadre de ce dispositif n'est pas rigide. Ainsi, nous avons pu nous permettre une totale implémentation (Cf. chapitre 2 et 3). En faisant des allers-retours constants entre notre terrain et entre spécialistes FOH, CI, RCI, le KPM a été testé auprès d'une dizaine de personnes et quatre IN sur deux centres. Si on part du principe que le public visé et interrogé est constitué de spécialistes, d'experts, d'hommes et de femmes ayant une connaissance fine de leur poste et de leur environnement, nous pouvons admettre que nos critères du KPM sont validés au regard de leur expertise. Ainsi la « pertinence » de notre dispositif dans le domaine du nucléaire se trouve démontrée.

L'apport de cet outil et plus particulièrement de ce travail a permis au CEA de montrer l'intérêt des résultats de recherche à travers l'outil utilisé, ses apports et les résultats associés. Il faut le rappeler, ce travail de recherche et de collaboration avec un laboratoire a permis aux spécialistes FOH de ne pas se limiter à une vision unique centre par centre. Ils ont pu porter leur regard sur les méthodes et le type d'analyse de plusieurs installations distantes et distinctes - lieux différents, métiers différents, fonctions des IN différentes. L'un des apports forts de cette thèse pour le CEA est l'intérêt d'avoir pu travailler sur deux centres et plusieurs IN en même temps permettant ainsi une analyse plus large sur

des pratiques plus variées. Pour le CEA, le fait d'avoir pu obtenir des résultats sur l'observation, avec les mêmes approches, méthodes et outils, deux sites et deux installations différents en période de transition, constitue un apport dans la mesure où nous n'avons pas eu connaissance de ce genre d'observation menée en parallèle sur une longue période. Comme le chapitre 3 l'a montré, nous avons vu une homogénéité dans la méthodologie que met en place le CEA pour ses périodes de transition : phase active/passive, formation théorique et pratique, mode d'évaluation... Par ailleurs, cette homogénéité se retrouve aussi dans les types d'activités réalisées par les quatre IN (gestion de déchets) que nous avons étudiées. Enfin, les résultats du chapitre 3 apportent également des problématiques nouvelles, des questionnements émergents pour le pôle de compétences FOH. Nous allons dans la suite de cette section mettre en avant les plus pertinents.

4.2.1.1 Un 5^{ème} niveau de KPM pour d'autres besoins au CEA ?

Nous avons vu que les 4 niveaux implémentés permettaient de produire une évaluation du début de la période de transition (formation théorique - compagnonnage), jusqu'à la période de pleine exploitation, permettant d'identifier des résultats (3^{ème} et 4^{ème} niveau du KPM) sur la période succédant à la période de transition. Nous n'avons pas eu accès aux chiffres du contrat (montant de la prestation, coût de transport et de stockage d'un colis, etc.) qui nous auraient permis de récolter de la donnée financière afin de pouvoir calculer un retour sur investissement. Nous savons, à travers la littérature académique, qu'il existe un cinquième niveau possible au KPM. Ce cinquième niveau du KPM est le niveau du ROI (« *Return On Investment* » ou Retour sur Investissement) a pour but d'analyser l'aspect financier (Wang *et al.*, 2002, Philips, 2012). Les changements induits par la formation doivent amener des retombées financières sinon la formation n'a pas lieu d'être.

Dans la même ligne, nous pouvons aussi discuter de l'intégration du niveau ROE « *Return On Expectations* » (ou « Retour sur Attentes ») (Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K., 2016), suite des travaux de D. Kirkpatrick. Le ROE est entrepris dans une démarche collaborative d'évaluation de l'impact de la formation. Elle commence en amont de cette dernière par l'identification des attentes de l'entreprise demandeuse de cet outil et la traduction des attentes de l'entreprise en critères de succès, qui deviendront ensuite en

aval les critères d'évaluation. Il ne s'agit donc pas de répondre aux attentes des apprenants, mais bien à celles de l'entreprise, dans le cadre de projets de formation à forts enjeux. Le ROE est donc en lien direct avec la mission/la raison d'être de l'entreprise et de ses objectifs stratégiques. Le ROE permet de définir avec le CEA, en amont de la conception d'un programme de formation dispensée dans le cadre de la période de transition, les résultats opérationnels mesurables attendus de la formation, d'où le terme « retour sur les attentes ». Ce niveau ROE permettrait également de valider l'efficacité interne de la formation (Cf. 2.3.3) qui est soumise à l'atteinte des objectifs des acteurs dominants dans l'entreprise. Nous pourrions par le ROE mesurer si le système de formation serait considéré comme « efficace » et s'il répond aux attentes des acteurs en présence, selon les conventions en œuvre dans l'organisation.

4.2.1.2 Limite du terrain par rapport à la passation du KPM

L'harmonisation de notre KPM s'est tout d'abord confrontée aux différences historiques existant entre les centres. En effet, concernant le centre 2, nous avons pu recueillir des éléments d'analyse sur une période de transition un peu particulière, car le CEA se formait aussi en reprenant l'exploitation d'un opérateur historique (Cf. § 2.3.2.4). Car, rappelons-le, l'IN B et C, étaient dans un contexte où le CEA ne gérait pas initialement l'exploitation de ces IN, et ce avant d'en prendre la gouvernance à partir de 2010. Durant ces périodes, l'équipe RCI du CEA et l'OTI (historique) sortant/entrant ont travaillé ensemble pour s'approprier les connaissances et les savoir-faire d'exploitation de l'IN. Ces périodes de transitions sur le centre 2 étaient donc différentes et complexes sur plusieurs points, en particulier en termes d'enjeux opérationnels et organisationnels.

La partie la plus importante du travail d'implémentation du KPM vient du centre 1 avec l'IN A. Les spécificités de période de transition propres au centre 2 rendaient les choses plus compliquées pour la compréhension des mécanismes et enjeux à traiter durant nos entretiens et lors de l'analyse de nos données brutes. Ce travail de conceptualisation du dispositif KPM n'était donc pas concerné au premier abord par la spécificité des IN du centre 2. Il fallait cependant avoir des critères d'évaluation suffisamment pertinents pour que les deux centres « s'y retrouvent » et que nous puissions utiliser le KPM sur les quatre IN.

Par ailleurs, notre travail de thèse a commencé au début d'un processus de renouvellement des prestataires (IN A). Nous avons pu récolter des données « à chaud » au cours de la période de transition pour le niveau 1, 2 et 3 du KPM. Nous avons eu aussi l'opportunité de retourner sur l'IN afin d'avoir des résultats pour la phase de pleine exploitation (niveau 3 et 4 du KPM). Les données que nous avons récoltées sur le centre 2, ayant déjà vécu deux périodes de transition, ont été récoltées « à froid ». Enfin, peu d'IN sont entrées en période de transition pendant notre thèse. À ce jour, moins d'une dizaine d'IN a vécu une période de transition sur la totalité des centres du CEA. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous avons traité cette période de transition sur l'IN A comme un événement presque « exceptionnel » et que nous n'avons pas pu observer une autre période de transition. Les deux IN du centre 2 ont vécu leur période de transition avant notre thèse, *idem* pour l'IN D du centre 1. À notre connaissance, une seule autre IN a vécu une période de transition à la suite de l'IN A, mais cette période s'est faite après notre période de récolte des données. Si toutefois, une autre thèse prolongeait notre travail, les données sur le centre 2 ne seraient alors plus « brouillées » par ce type de problèmes et de nouvelles observations, plus facilement exploitables, pourraient avoir lieu.

Nous notons également que nos résultats issus de notre KPM ne nous semblent pas pouvoir être davantage interprétés, car les activités des IN diffèrent entre elles, notamment sur le centre 2 (activités de l'IN B différentes de celles de l'IN C). Cependant, nous constatons bien des similarités et des grandes tendances dans et entre les centres quant à ces processus de formation des OTI entrant dans quatre installations utilisant une sous-traitance en quasi-intégration.

Enfin, nos observations et nos entretiens se sont déroulés sur des terrains où la période de transition s'est bien passée entre OTI (sortant / entrant) et CEA. À ce jour, nous n'avons pas eu de retour sur des périodes de transition « difficile ». Celles-ci ne se sont pas présentées lors de la période de recueil des données. En outre, notre thèse n'était pas orientée sur l'étude de la gestion des conflits, qui pour être étudiée devait avant tout exister, mais orientée sur le transfert des connaissances.

4.2.1.3 Le LTSI, autre dispositif d'évaluation de l'efficacité de la formation

Après un retour à la littérature, nous pouvons présenter un second dispositif qui peut venir compléter notre premier dispositif KPM. Effectivement, ce dernier peut venir

tirer bénéfice d'un second dispositif, le *Learning Transfer System Inventory* (LTSI) issu des travaux de Holton *et al.* (2000), évaluant des facteurs susceptibles d'influencer le transfert de connaissances par la formation. Par ces facteurs on entend à la fois des facteurs spécifiques, qui se rapportent au programme de formation particulier auquel participait l'apprenant, et des facteurs généraux, susceptibles d'influencer tout programme de formation.

Holton *et al.*, (2000) ont conçu un questionnaire dont le but est d'étudier un système de variables : le *Learning Transfer System Inventory* (LTSI). Il prend en compte seize facteurs susceptibles d'influencer le transfert de connaissances par la formation sur le lieu de travail. Il vise à évaluer le système de transfert, c'est-à-dire « tous les facteurs de la personne, de la formation et de l'organisation qui influencent le transfert d'apprentissage » (Holton *et al.*, 2000, p. 335-36). Dans son article, Holton *et al.*, mentionnent que 328 participants de six entreprises ont passé le LTSI au cours de la semaine suivant la fin d'un programme de formation. Le questionnaire a aussi été rempli par 106 de ces participants 1 à 3 mois plus tard. Ce travail visait à donner des moyens d'études statistiques et quantitatives aux phénomènes étudiés pour dégager différentes typologies caractéristiques (16). Notons que sept facteurs ont présenté des corrélations avec le transfert : la préparation des apprenants, la motivation à transférer, la conception du transfert, l'utilisation des connaissances, les attentes en matière de rendement de transfert, les attentes en matière de rendement et d'efficacité personnelle.

Au-delà du travail de Kirkpatrick, de plus en plus de chercheurs, au cours des vingt dernières années, ont cherché à identifier les variables susceptibles de favoriser ou inhiber le transfert de connaissances (Salas et Cannon-Bowers, 2001). Parmi ces « nouvelles variables », on mentionnera le soutien des superviseurs (Facteau *et al.*, 1995), le soutien par les pairs (Bates *et al.*, 2000), le stress (Facteau *et al.*, 1995), la réputation de la formation (Facteau *et al.*, 1995), la pertinence du contenu de la formation, l'intervention de post-formation ou encore l'efficacité personnelle (Bates *et al.*, 2000). Ce sont des variables qui ont été intégrées dans le LTSI. Cependant, ces facteurs n'ont été considérés « ensemble » que récemment comme un ensemble unifié de variables, c'est-à-dire en tant que « système de transfert » (Holton *et al.*, 2000, Tracey & Tews, 2005). Certains travaux de recherche sur le transfert tenaient compte des facteurs supposés affecter le transfert indépendamment les uns des autres, négligeaient les relations entre eux et s'appuyaient sur une classification/indépendance des facteurs issus de traitements statistiques. Certaines taxonomies complètes de ces facteurs ont été

suggérées, à partir d'une compilation des facteurs établis par différents auteurs. Ces taxonomies restent principalement au niveau d'une compilation de possibles indicateurs et n'ont pas encore été testées empiriquement (Baldwin & Ford, 1988). Rien ne garantit donc que leur mise en œuvre soit compatible, en termes de ressource nécessaire à leur mise en place avec les impératifs temporels et économiques des situations qu'elles sont censées évaluer. Et là encore, hors d'une validation statistique, aucune garantie ne peut être donnée sur une complétude, une indépendance et un choix des facteurs.

Pour notre part, nous limitons l'usage de cette approche statistique, trop lourde, complexe et pas forcément complètement validée, à la liste des facteurs identifiés que nous allons envisager et traiter de manière qualitative, car sous l'effet du nombre restreint d'acteurs (7 métiers différents et 8 acteurs sur l'IN A) toute analyse quantitative est impossible.

4.2.1.3.1 Développement et structure du LTSI

L'instrument a été développé en étapes successives : tout d'abord, sur la base d'entretiens approfondis. Rouiller et Goldstein (1993) ont élaboré un questionnaire sur le ressenti du transfert et ont testé sa validité. Ensuite, Holton *et al.*, (1997) ont eu pour objectif d'étudier les moyens pour créer une évaluation de l'efficacité de la formation dans l'organisation et de l'activité individuelle. Ils ont apporté quelques modifications à cet instrument (Cf. tableau 5), et proposé une structure à neuf facteurs, qu'ils ont appelés le « *Learning Transfer Questionnaire* » (LTQ).

Enfin, sur la base d'une revue empirique et théorique de la littérature, Holton *et al.*, (2000) ont développé le LTSI. Puis, Devos *et al.*, (2007) ont modifié la composition de certaines échelles, ajouté sept nouvelles constructions au questionnaire et divisé les items en échelles générales ou spécifiques. Ce dispositif peut venir compléter l'approche du KPM si nécessaire. Le LTSI cherche dans l'absolu, à évaluer de manière quantitative la formation et le transfert d'une façon personnelle et pendant le transfert. Nous allons présenter dans le tableau suivant le LTSI d'après le travail de Devos *et al.*, (2007) :

Tableau 5 : définitions et items du LTSI (adaptés de Devos et al., 2007)

Facteurs		Définition
Spécifiques	Disponibilité de l'apprenant	Les acteurs sont prêts à entrer et à participer à la formation.
	Motivation à transférer	L'intensité et la persistance de l'effort pour transférer les connaissances.
	Résultats personnels positifs	L'application de la formation en cours aboutit à des résultats positifs pour les acteurs.
	Résultats personnels négatifs	Les acteurs pensent que ne pas appliquer les compétences et les connaissances acquises en formation mènera à des résultats négatifs.
	Capacité personnelle de transfert	Les acteurs disposent de temps et d'énergie dans leur vie professionnelle pour apporter les changements nécessaires au transfert des connaissances.
	Soutien par les pairs	Les acteurs sont présents et favorisent l'utilisation de l'apprentissage sur le tas.
	Soutien du superviseur	Les superviseurs-directeurs appuient et renforcent l'utilisation de la formation sur le tas.
	Sanctions du superviseur	Les acteurs perçoivent les réponses négatives des superviseurs-directeurs lorsqu'ils n'appliquent pas les connaissances et compétences acquises en formation.
	Validité du contenu perçu	Les acteurs jugent le contenu de la formation permet une parfaite précision des exigences du poste.
	Conception du transfert	La formation a été conçue et dispensée pour donner aux acteurs la possibilité de transférer leur apprentissage sur le tas.
	Possibilité d'utilisation	Les acteurs reçoivent ou obtiennent des ressources et des tâches sur le tas leur permettant d'utiliser la formation en cours d'emploi.
Généraux	Transfer-effort-performance attendue	L'effort consacré au transfert de l'apprentissage entraîne des changements dans la performance professionnelle.
	Attentes en matière de rendement	L'espoir que des changements dans le rendement au travail mèneront à des résultats appréciables.
	Ouverture au changement	Les acteurs estiment que les normes en vigueur dans les groupes résistent ou découragent à l'utilisation des compétences et des connaissances acquises lors de la formation.
	Performance efficace	La conviction générale d'un acteur qu'il est capable de changer de performance quand il le souhaite.
	Coaching de performance	Indicateurs formels et informels d'une organisation concernant la performance professionnelle d'un acteur (ou d'un groupe).

4.2.2 Discussion et apports autour de principaux résultats

4.2.2.1 Discussion sur la formation au CEA durant une période de transition

La formation est un processus, que nous retrouvons dans la littérature pour mettre en place une organisation réactive et pouvant à son tour enseigner sa connaissance et entraîner à l'acquis de ses compétences. Nous avons retrouvé ce type de processus au CEA, durant une période de transition, que cela soit sur le centre 1 ou 2. La formation précède et conduit à une co-construction d'amélioration de l'organisation et des conditions de travail, à partir de démarches concertées de résolution de problème qui répondent bien aux enjeux. Typiquement, c'est le cas dans les quatre IN étudiées, qui sont, rappelons-le, dans un fonctionnement de sous-traitance en quasi-intégration. Il y a une étroite collaboration entre le donneur d'ordre et son sous-traitant (Houssiaux,1957 ; Baudry,2013), sur des questions de communication, de prise de décision, de réflexion et d'optimisation au sens global. Débouchant sur les besoins opératoires, les nécessités concrètes des situations de travail et cherchant à fluidifier le fonctionnement des situations de travail, les principaux critères de réussite sont des circuits d'information courts entre OTI et CEA ainsi que des décisions au plus près de l'action. Toutes ces notions ont pu être observées dans les IN étudiées comme vues précédemment (Cf. 3.2 et 3.3). Cela peut expliquer le bon fonctionnement des installations tel qu'observé ou inversement, les dysfonctionnements qui se sont produits, dus entre autres à l'absence de ces critères de réussite (IN D) : manque de préparation de la période de transition à la formation de l'OTI entrant.

Pour atteindre leurs objectifs, les IN, à l'image de leurs OTI, ont « appris à apprendre » de l'expérience et des aléas. Les IN, *via* l'encadrement du CEA, ont su développer les compétences organisationnelles des OTI et des collectifs de travail. Le CEA et l'OTI sortant ont su fournir aux OTI entrants progressivement des savoirs et des savoir-faire qui leur permettent de faire face au dysfonctionnement qui pourrait se présenter de façon pertinente. Notons que durant la phase préparatoire des formations, des études microscopiques et macroscopiques FOH peuvent être mises en place afin de contribuer à l'obtention de ces buts.

À présent, revenons sur notre revue de littérature à présent. Von Hippel (1994) indique que lorsque les connaissances sont informelles, non codifiées et tacites, elles sont transmises par le biais des interactions personnelles et des contacts répétés. Elles se diffusent surtout grâce à la proximité, relationnelle et géographique. Ceci est un élément que nous avons pu observer pendant le compagnonnage, notamment sur les « bons gestes à adopter » au cours de la réalisation des modes opératoires. Certains « coups de main » à acquérir ou encore des points de vigilance sur lesquels être attentif pendant une manipulation n'étaient pas forcément recensés sur les modes opératoires. Ainsi, en apprenant et répétant par mimétisme, les personnels de l'OTI entrant ont pu acquérir des connaissances et des savoir-faire par leur maître compagnon, en l'occurrence, l'OTI sortant.

Szulanski (2000) structure l'apprentissage par la pratique en quatre étapes : l'initiation, la mise en œuvre, la montée en puissance et l'intégration. On retrouve un apprentissage par la pratique dans les différentes phases, active et passive de la période de transition. L'initiation se fait en salle avec des séances de présentations des RGE, des modes opératoires, des règles de radioprotection, etc. La mise en œuvre se fait via le compagnonnage. La montée en puissance et l'intégration débutent durant la phase passive, avec les répétitions des modes opératoires et le développement des compétences, et la rédaction par l'OTI entrant des documents utiles à l'exploitation de l'IN. Cette rédaction va justement mettre en lumière la capacité de dissémination, essentielle à un transfert de connaissances pour Zander et Kogut (1995) qui expliquent que la capacité de dissémination repose essentiellement sur un effort de formalisation et de codification des connaissances de la part des partenaires. De plus, l'intégration va se poursuivre tout au long des premiers mois de la pleine exploitation.

Nous retrouvons également dans nos travaux et notamment durant cette période de transition, le modèle conceptuel de partage des connaissances de Carlile (2004) présenté dans notre chapitre 1. En effet, ce modèle comporte, rappelons-le, trois niveaux : le transfert, la traduction et la transformation. Ainsi, le niveau transfert, base du modèle, peut être identifié comme la formation théorique et pratique des connaissances de l'OTI sortant et du CEA auprès de l'OTI entrant. Concernant le deuxième niveau, en l'occurrence la traduction, celle-ci a été visible durant la rédaction des modes opératoires des OTI entrant en phase passive. Enfin, le troisième niveau du modèle, montre que la transformation a pu se réaliser au moment de la pleine exploitation et du travail journalier de l'OTI entrant dans l'IN. Ce troisième niveau peut être explicité par

le 4^{ème} niveau du KPM implémenté ou encore au dernier critère de l'apprentissage organisationnel défini par Koenig (2006, Cf. 3.3 : le transfert des connaissances induit une transformation des pratiques).

Nous pouvons mettre également en miroir les travaux de Puranam *et al.* ; Kira (2006) et notre terrain sur la capacité de dissémination des OTI, sortants comme entrants. Rappelons-le, la capacité d'absorption est un processus d'apprentissage impliquant un capital de connaissances à transmettre entre, en quelque sorte le *transmetteur de l'acquis (acquired)* et l'*acquéreur (acquirer)*. Selon Kira (2006), l'acquéreur devra être d'une part en mesure d'identifier les connaissances prometteuses pour son besoin, soit ici l'exploitation opérationnelle de l'IN, et d'autre part, capable de les absorber et de les combiner efficacement avec son propre capital. La capacité d'absorption dépend ainsi des connaissances maîtrisées par les partenaires, mais aussi de la création des conditions et des mécanismes permettant le transfert et l'intégration de ces connaissances telles que la communication et l'échange d'informations (Bresman *et al.*, 1999).

La capacité de dissémination s'entend, quant à elle, comme l'aptitude des partenaires (le transmetteur et l'acquéreur) à adapter leurs connaissances selon leurs spécificités culturelles, stratégiques ou organisationnelles. Zander et Kogut (1995) expliquent que la capacité de dissémination repose essentiellement sur un effort de formalisation et de codification des connaissances de la part des deux partenaires.

Les processus de dissémination s'apparentent à des processus de socialisation, de collaboration, de participation ou de résolution collective de problèmes autour d'enjeux ou d'intérêts communs (Wenger, 2000). Afin de mettre en place des pratiques participatives et collaboratives de dissémination, il faut prévoir et favoriser l'émergence et le développement de réseaux de collaboration et de partage. Par la suite, il faut mettre en place un ensemble de mécanismes d'interventions et d'activités, formelles et informelles, au sein du système de transfert. C'est ce que pratique le CEA lors d'un changement de prestataire. Il met au point des formations²⁷ théoriques et pratiques (le

²⁷ Le Larousse définit la formation comme l'action de donner à quelqu'un, à un groupe, les connaissances nécessaires pour l'exercice d'une activité.

compagnonnage²⁸) afin de mieux disséminer la connaissance formalisée ou qui relève de la pratique.

Dans ses écrits, Koubaa (2008) précise que la capacité de dissémination peut être définie comme l'aptitude des membres d'un réseau à codifier, articuler, communiquer et enseigner la connaissance à d'autres membres du réseau, et cela de manière efficace et efficiente. Cette aptitude a été examinée durant nos immersions et sera détaillée dans notre troisième chapitre sur nos résultats.

4.2.2.2 Prise en compte et reconnaissance du développement de compétences non techniques pour consolider la formation

Nous avons pu montrer dans nos principaux résultats l'émergence des compétences non techniques. Nous allons dans ce paragraphe les discuter afin que le pôle de compétences FOH puisse disposer d'éléments sur cette question et les utiliser pour ses interventions lors de la préparation d'une période de transition. Dans un document interne du CEA²⁹, ainsi que dans un document du COFSOH³⁰, la prise en compte des compétences non techniques était jugée de plus en plus importante. L'une des premières compétences non

²⁸ Le compagnonnage est une pratique professionnelle très présente au CEA. A l'origine, le terme compagnonnage est apparu dans les premières décennies du XIX^{ème} siècle pour désigner toute association d'ouvriers adoptant les règles et les coutumes du Devoir (association d'ouvriers appelés Compagnons) propres au Compagnonnage du Tour de France. Ce terme a été repris plus tard par les entreprises et permet bien d'illustrer les propos de De Coninck (2000, p.37) où pour lui, le métier s'apprend « en imitant des gestes de référence identifiés avec le maître d'apprentissage ». Dubernet (2002) ajoute que les compétences métiers s'exercent et s'apprennent essentiellement grâce à des compétences et connaissances acquises sur le terrain. Au CEA, dans le contexte d'un changement de prestataire, cette pratique consiste à accompagner l'OTI entrant dans son apprentissage pratique à travers, la présentation de l'IN sur le terrain ou encore à travers l'apprentissage, l'explication la réalisation et le suivi des gestes techniques à acquérir.

²⁹ Document interne DSSN-FOH (2017) « Répertoire des compétences techniques et non techniques des équipiers de crise du CEA ».

³⁰ Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (COFSOH), 2017, Groupe de travail C « Gestion des situations de crise ».

techniques est d'être capable de connaître et de former aux dimensions émotionnelle, sociale et cognitive des individus tels que le stress, l'angoisse ou encore l'entraide. Ces dimensions ont été évoquées lors de nos entretiens avec les RCI, durant lequel ils nous ont fait part de l'état de fatigue et de stress des personnels de l'OTI entrant et du CEA qui s'est développé au bout de plusieurs mois de formation. L'OTI entrant et le CEA ont en effet ressenti, comme nous l'a montré le niveau 1 du KPM, que les journées de formation étaient longues. Ainsi, pour répondre aux QCM qui étaient soumis à la fin de chaque module, une entraide a eu lieu entre les OTI entrant et sortant, avec la volonté de réussir ensemble.

Des pratiques de gestion d'équipe ont aussi été mises en place pour éviter l'inaction, l'isolement, l'incertitude sur les informations à disposition. Les CI/RCI ont été attentifs à veiller à ce que personne ne se sente isolé, ce qui a permis de créer une dynamique de groupe et de pallier à des dysfonctionnements. Ainsi, si un membre du personnel commençait à décrocher, l'équipe se mobilisait pour l'aider, et passer plus de temps avec lui pour le soutenir.

Enfin, les facteurs de succès dans la gestion de la formation ont été de séquencer l'apprentissage des modes opératoires, comme nous avons pu le voir dans l'IN A. Ces « facteurs de succès » sont présents et se font *via* le découpage de la formation, par exemple l'alternance entre théorie et pratique, *via* le compagnonnage et l'autonomie laissée pour mettre en place des habiletés opérationnelles. Cela montre que des facteurs de succès d'une bonne gestion de crise (*Cf.* le COFSOH) se retrouvent aussi pour une formation.

Le document du CEA décrit aussi la nécessité d'une « communication efficace » qui peut s'appliquer notamment entre CEA et OTI. En effet, le CEA et l'OTI doivent être capables de collaborer efficacement en assurant notamment une transmission et une réception efficaces des informations qui circulent lors des interactions au sein de l'équipe. En pratique, il s'agit d'être capable de préparer et de structurer la communication. Cette préparation et cette structuration se font pendant la phase de préparation de la période de transition où le CEA consulte l'OTI sortant pour mettre en place un programme de formation. Nous avons pu faire ressortir, à travers nos entretiens avec les RCI, l'amélioration des interfaces relationnelles. Pour ces derniers, il faut que la transparence entre CEA et OTI perdure, car c'est ainsi que la sûreté d'une installation peut être assurée. La mise en place d'un *team building* entre CEA, OTI sortant et entrant

au moment du démarrage de la formation semble avoir beaucoup contribué à l'établissement de cette transparence.

La communication efficace (qui renvoie aussi à deux critères de l'apprentissage organisationnel : voie de l'apprentissage et caractère collectif du transfert) passe aussi par la vérification de l'appropriation par l'autre des informations critiques transmises, la reformulation des informations critiques reçues, et ce de manière à lever le maximum d'ambiguïtés et éviter les quiproquos. Dans le cadre de la phase préparatoire, de la phase active, passive et de de pleine exploitation, l'OTI entrant n'hésite pas à questionner l'OTI sortant et /ou le CEA.

Enfin le dernier point de la communication efficace repose sur la capacité de recevoir des instructions et de les suivre tout en pouvant exprimer sa propre vision. En faisant remonter leurs doutes, et ce afin d'éviter les biais de conformité au groupe (en d'autres termes, faire preuve d'assertivité), l'OTI entrant peut ainsi enrichir sa connaissance et celle du CEA en « confrontant » ses acquis et son historique avec des connaissances nouvelles.

Il apparaît alors que les différents critères définissant les compétences non techniques sont déjà présents lors des périodes de formation. Il est important de les mentionner, afin que ceux qui prépareront une prochaine période de transition puissent en tenir compte plus facilement. Enfin, cela permet aussi de s'interroger sur la mise en place sur l'ajout d'un module sur ces compétences non techniques, au regard des composantes de l'apprentissage organisationnel et des résultats du 4^{eme} niveau du KPM qui mettent en avant l'importance du collectif, de l'autonomie et de l'attitude interrogative.

4.2.2.2.1 *Commentaire autour des évaluations*

À travers les différents résultats obtenus via le KPM, on observe une grande variabilité entre les IN, notamment sur la mise en place des méthodes d'évaluation du CEA pour valider les acquis théoriques et pratiques. Par exemple, il y a eu au total quatre QCM sur l'IN A et plus de cinquante QCM sur les IN du centre 2 pour évaluer les aspects théoriques. Sur le centre 1, l'IN A a fait passer quatre séries de QCM de vingt questions chacune aux personnels de l'OTI entrant. Pourtant, durant une journée, il pouvait y avoir jusqu'à trois séries de QCM (de vingt questions également) sur les IN du centre 2 sur

la partie sûreté, sécurité et exploitation. Cette différence entre centres est due au contexte de changement organisationnel des IN (Cf. 2.3.2.4 et 4.2.1.2), soit à la récupération de l'exploitation de certaines IN par le CEA sur le centre 2. N'ayant pas d'expertise sur l'IN B et C, le CEA a voulu être plus impliqué dans l'évaluation de la période de transition ce qui pourrait l'amener, et en particulier la DSSN, à se questionner sur le minimum d'évaluation à faire passer en vue de la validation des connaissances. Il serait intéressant de mettre en place un cadre afin que les IN puissent l'enrichir selon leurs spécificités. La taille importante de l'IN, ayant comme corollaire un plus grand nombre important de personnels de l'OTI à former, rallonge la période de transition.

Durant la première partie de la période de transition, notamment lors des validations des connaissances pratiques, nous avons pu observer des pré-tests à blanc donnés à l'OTI entrant à l'initiative de l'OTI sortant. On notera que ces formes et actions de vérification d'acquis, mentionnées comme réalisées, ne sont pas « obligatoires » au sens du cahier des charges dans les contrats liant le CEA à l'OTI. Ces simulations ont été observées dans l'IN A. Ces pré-tests, moments d'échange entre OTI sortant et entrant nous apparaissent comme étant une bonne pratique qui pourrait être généralisée, car elle enlève le « stress » du test fait ultérieurement sous le contrôle du CEA.

4.2.2.3 Questionnement autour de la pleine maîtrise des OTI

Sur l'IN A, où l'exploitation a été à l'arrêt durant la période de transition, des compléments de formation ont été difficiles à pourvoir comme les « coups de main » ou les réflexes à avoir lors des manipulations issues de la maîtrise et du savoir-faire. L'OTI entrant ne pouvant pas manipuler en réel, l'OTI sortant n'a pas pu anticiper les « bons conseils » ou les attitudes à adopter face à la manœuvre. D'une certaine façon, l'OTI entrant n'a pas pu manipuler avec des charges/colis réelles et s'attendait à une légère différence de manutention lors du passage en pleine exploitation. Même si cela est un cas à part, on peut se demander dans quelle mesure les OTI ont vraiment eu une totale maîtrise du mode opératoire avant de le réaliser avec des charges réelles, bien que nous n'ayons pas d'informations sur les mesures compensatoires qui ont pu être déployées dans l'IN. Mais cela peut aussi amener à se demander, si une opération, très complexe, mais peu répétée/exercée durant la pleine exploitation doit être réalisée

directement, ou bien, s'il faut refaire une formation (sur une demi-journée de préparation par exemple) ou bien une préparation minutieuse, avec une analyse de risque plus étoffée par exemple, avant de manipuler. Cette question de la pratique régulière est un point intéressant qui pourrait être analysé de façon approfondie par les spécialistes FOH.

4.2.2.3.1 Pouvoir faire de nouveau appel à l'OTI sortant

OTI sortant et CEA doivent pendant la même période superposer des activités de formation, de contrôle et de conduite d'exploitation. Leurs périodes de transition en deviennent longues et sont toujours excessivement denses.

Si ce point n'est pas directement relié avec l'apprentissage des OTI entrants, il en est en revanche très intéressant dans les « bonnes pratiques » au CEA, notamment pour conclure et s'assurer d'un transfert de connaissances complet et, en cas de problème (formations « oubliées », non réalisées), de pouvoir faire appel à nouveau à l'OTI sortant. C'est d'ailleurs l'un des apports d'avoir fait cette thèse sur deux centres. Le travail de thèse permet aussi d'établir un *benchmark* des pratiques des centres, de la phase de préparation de la période de transition au départ de l'OTI sortant de l'IN. Ainsi, sur le centre 1, une note d'inventaire faisant office de témoin entre la passation de l'exploitation entre l'OTI entrant et l'OTI sortant est rédigée par l'OTI sortant. Cette note détaille tous les outils, clés, papiers, etc., qui sont laissés à l'OTI entrant.

Dans les installations du centre 2, une clause est signée avant le départ de l'OTI sortant entre celui-ci et le CEA garantissant une bonne et totale transmission de la connaissance au prestataire entrant. Cette dernière permet de valider la fin de la période de transition. Elle permet également au CEA de s'assurer de l'efficacité de l'OTI entrant. Effectivement, si l'OTI entrant venait à ne pas savoir-faire une manipulation qui avait pourtant été listée dans les opérations à réaliser durant la période de transition, le CEA serait en droit de demander à l'OTI sortant de revenir sur l'IN. Ce retour se ferait le cas échéant sur une durée de trois mois, reconductible une fois après le départ de l'OTI sortant de l'IN. Ce dernier devrait alors reformer l'OTI entrant sur la manipulation en question. Cette clause permet, dans ce cas bien précis, un recours à l'OTI sortant en cas de non-formation sur un ou plusieurs modes opératoires. Ce recours est activable au

début de la phase d'exploitation de l'OTI entrant. La DSSN pourrait, si elle en voit un intérêt, proposer à chaque centre et IN vivant une période de transition d'imposer cette clause, ce qui pourrait permettre de réduire les rétentions d'information, toujours possibles, ou plus globalement la mauvaise implication des OTI sortants. Rappelons-le, nous avons pu assister à des périodes de transition où OTI sortant et entrant ont été respectueux l'un de l'autre, dans un climat pédagogique et une bonne entente. Mais, il se peut qu'une entreprise perdant un contrat ait plus de mal, pour des raisons diverses, à s'investir dans la formation et l'apprentissage de son travail à une autre entreprise, qui vient la remplacer.

4.2.2.3.2 Retours sur l'apprentissage organisationnel des IN

Nous avons démontré comment la période de transition participe à l'apprentissage organisationnel du CEA et répond, par son double mode de participation au processus formateur et « apprenant ». Le CEA acquiert de la connaissance à travers la formation technique qu'il reçoit comme l'OTI entrant en capitalisant les modes d'intervention technique et leurs évolutions (dès lors qu'il y a une réversibilité au sens originel du terme). À l'occasion de cette participation à la formation, le CEA actualise la vision des rôles des différents acteurs techniques de l'OTI sortant. Mais il actualise également une vision des valeurs et des normes qui ont inévitablement évolué – dans le respect des exigences réglées et de la sûreté/sécurité – au sein des années d'exploitation par l'OTI, devenu maintenant OTI sortant. Ainsi, les deux boucles (simple boucle et double boucle de l'apprentissage organisationnel) sont actives. Elles permettent au CEA, malgré sa non-activité d'exploitation directe, de conserver la connaissance de son IN et de son exploitation. Les modes d'organisation, de formation, de capitalisation de connaissance sont des moyens efficaces pour atteindre les objectifs d'exploitation pour de l'OTI entrant et pour le respect réglementaire en matière de sûreté, mais aussi en vue de l'apprentissage organisationnel du CEA.

À cela s'ajoute la dimension évaluation/validation de l'OTI entrant par le CEA. On fait ainsi l'hypothèse qu'au-delà des aspects conduites technique et réglementaire, l'évaluation du CEA apporte une sorte de méta cognition sur l'ensemble du processus. Si cette hypothèse est démontrée (ce qui est conduit à titre très embryonnaire dans ce document) on pourra alors mettre en avant le fait qu'une des raisons possibles du recours

à la sous-traitance en quasi-intégration, au lieu d'une exploitation directe et sans sous-traitance, serait de produire une amélioration des connaissances sur son dispositif industriel (IN pour le CEA) et sa conduite, mais aussi, de produire plus facilement les éléments participant à l'apprentissage organisationnel.

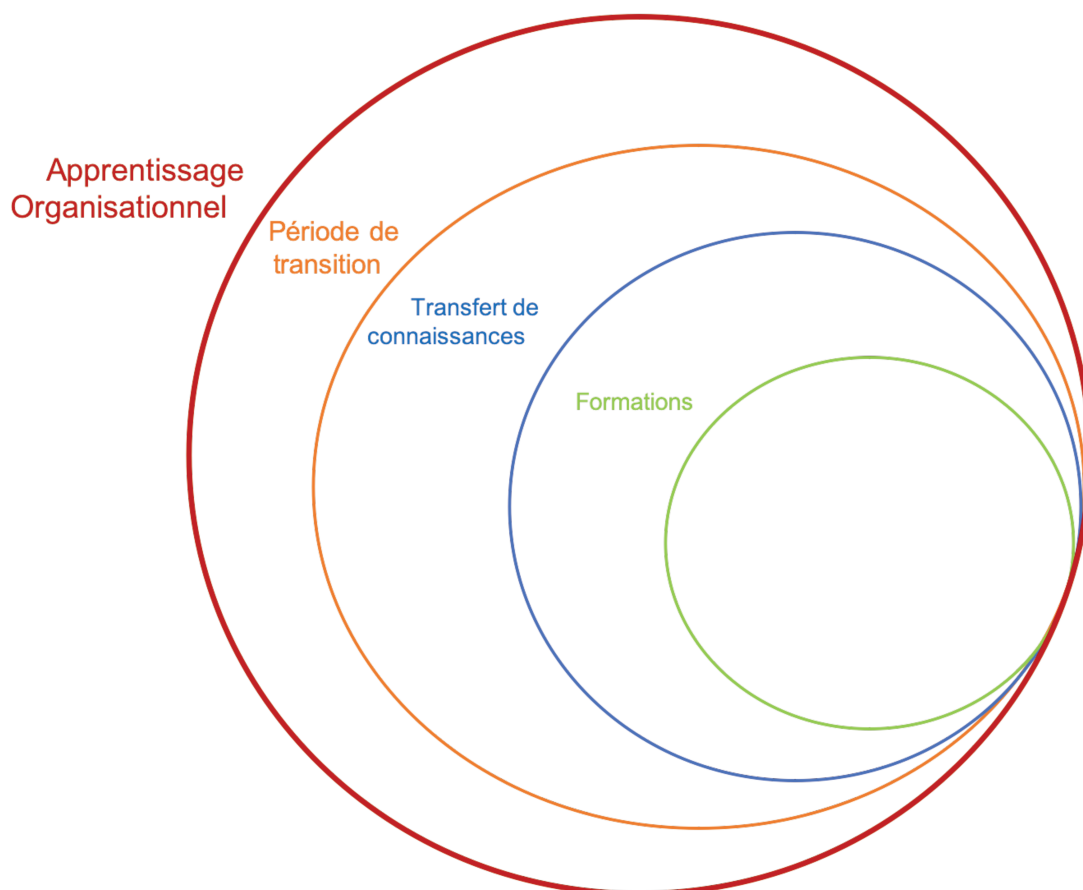


Schéma 8 : visualisation hiérarchique des notions de la revue de la littérature

Le schéma 8 permet de voir l'imbrication des notions et concepts issus de la revue de la littérature et ce qui les relie les uns par rapport aux autres. Nous nous inscrivons durant une période de transition au CEA, avec un mode d'organisation en quasi-intégration, où l'OTI sortant et le CEA forment l'OTI entrant, en mettant en place un transfert de connaissances via les formations. Ces formations peuvent être théoriques et pratiques (apprentissage de savoirs et de savoir-faire). Cette période de transition va être explicitée et détaillée entre autres, avec les formations qu'exercent le CEA et l'OTI sortant. Ces notions sont incluses dans un apprentissage organisationnel. Comme nous avons pu le voir précédemment, le transfert de connaissances et l'apprentissage sont deux critères que l'on retrouve dans la définition de Koenig (2006). Nous avons vu que l'apprentissage organisationnel comprend d'une part le transfert de connaissances (la

formation des opérateurs dans notre cas), mais aussi, la capacité à fournir des transformations/améliorations des pratiques, pendant et suite à la formation. Ce phénomène permet donc de se positionner dans l'après-formation, soit la période d'exploitation d'une IN au CEA dans le cadre de nos travaux. Cela rejoint donc notre questionnement général portant sur l'évaluation d'une période de transition (transfert de connaissances via les formations théoriques et pratiques (compagnonnage)) et ses externalités et impacts sur la conduite de l'exploitation des IN.

4.2.2.3.3 L'apprentissage de l'OTI dans le but de devenir autonome

L'objectif de la formation des opérateurs entrants est de les rendre à terme autonomes dans leurs pratiques pour l'exploitation d'une installation nucléaire. Pour cela, nous pouvons présenter l'outil d'évaluation d'Everaere (2007) sur 4 niveaux :

- Le niveau 0, correspondant à l'incompétence ;
- Le niveau 1, correspondant à poser de « bonnes » questions ;
- Le niveau 2, correspond à adapter intelligemment les règles ;
- Et enfin, le niveau 3, permettant de remettre en cause et améliorer la pratique.

Comme nous l'indique l'auteur, « ces niveaux d'autonomie sont associés à des comportements typiques qui intègrent à la fois des registres objectifs (capacités) et des registres subjectifs (volonté ou envie de) » (Everaere, 2007, p. 48). Ces comportements peuvent être favorables ou défavorables.

Les objectifs des niveaux à atteindre (registre objectif) sont explicités dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Les niveaux d'autonomie et les comportements caractéristiques associés (adaptés d'Everaere (2007))

Niveau	Registre Subjectif	Registre Objectif
3 = remettre en cause et améliorer	L'individu maîtrise son poste de travail. Il est fiable et compétent. Mais il ne sait pas et/ou n'a pas envie d'améliorer ou d'innover...	L'individu maîtrise son poste de travail. Il est fiable et compétent. Et en plus, il est force de propositions pour améliorer et innover...

2 = adapter intelligemment les règles	L'individu adapte « dangereusement » les règles. Expérimentation temporaire des limites ? Il transgresse les règles sans être conscient (responsable) de ses actes.	L'individu adapte intelligemment les règles et connaît les limites à ne pas franchir. Il est capable de transgression à bon escient et sans en abuser.
1 = début de l'autonomie = poser de « bonnes » questions	L'individu sollicite souvent l'assistance de ses pairs pour de mauvaises raisons / temps d'adaptation provisoire ? L'individu ne pose pas de questions, mais exécute correctement son travail.	L'individu sollicite souvent l'assistance de ses pairs pour de bonnes raisons : cas difficile, curiosité, etc. (il pose des questions pertinentes) = apprentissage, réflexion
0 = incompétence	L'individu ne sollicite pas l'assistance de ses pairs et ne sait pas faire (il ne sait pas, mais n'ose pas demander)	L'individu sollicite souvent l'assistance de ses pairs pour de « mauvaises » raisons (il devrait savoir telle chose, mais ne sait pas)
L'individu (doit) connaître en principe les prérequis « techniques » relatifs à son travail		

Ce tableau permet de proposer un ensemble de comportements susceptibles d'aider le personnel CEA en charge de la période de transition ou de pleine exploitation, pour évaluer le niveau d'autonomie des personnels de l'OTI.

Cet article et cet outil d'Everaere (2007) nous permettent d'avoir un dispositif de plus que nous pouvons ajouter à nos travaux. Cet outil d'évaluation permet donc de prendre en compte le registre subjectif (envie de, ou volonté), comme le registre objectif (capacité à). Ces niveaux généraux, simples et accessibles permettent facilement de les transposer à des situations professionnelles précises. Everaere nous précise que « seul le lecteur peut le faire en fonction de sa propre expérience et de son contexte professionnel. Car ce qui est un indice d'incompétence dans un contexte professionnel donné ne l'est pas pour un autre. Il en est de même pour la qualification d'une « bonne » question, ou le degré d'intérêt ou de dangerosité dans la transgression des règles, ainsi que l'ampleur, la nature et la pertinence des innovations. » (Everaere, 2007, p.58).

4.2.2.3.4 L'apparition de l'apprentissage opérationnel dans les IN vivant une période de transition

En complément de l'apprentissage organisationnel, nous pouvons ajouter les notions d'apprentissage opérationnel. Yacef (1999) nous indique que la formation complète d'un opérateur comprend trois phases : l'apprentissage (ou le renforcement) des connaissances générales, l'apprentissage de procédures et de solutions types et enfin l'entraînement en « situations réelles ». Pour l'auteur, l'entraînement via les pré-tests est davantage reconnu comme apprentissage opérationnel. Dans son travail, il tire les conclusions suivantes, sous l'angle de la structuration de la formation :

- La formation doit se faire par la pratique, en situation d'action ;
- Celle-ci doit être structurée de façon à respecter le développement de niveaux d'expertise suivant les tâches et être orientée vers le but ;
- Les compétences acquises évoluant avec l'expérience et la pratique, il faut prendre des mesures d'évaluation basées sur le résultat des actions et non sur les raisonnements suivis ;
- Enfin, l'acquisition de compétences se fait, dans un premier temps par l'automatisation de certaines conduites et dans un second temps, par le développement d'aptitudes à résoudre de nouveaux problèmes.

Durant la phase active et passive de la période de transition (au moment où l'OTI entrant s'entraîne en manipulant), les compétences opérationnelles se développent, et l'expertise s'acquiert. L'OTI apprend ici à utiliser les connaissances apprises précédemment en salle de classe. Lors de nos immersions, nous avons pu mettre en avant qu'une partie de la formation se faisait par le biais du compagnonnage. Pendant cet apprentissage, nous avons assisté à l'émergence de compétences des OTI entrants, compétences basées sur leur métier. De plus, nous avons vu une hiérarchisation dans l'apprentissage des modes opératoires et leur réalisation. En effet, dans l'IN A, des modes opératoires comme ceux des rondes ont été montrés dès le départ du compagnonnage, puis plus l'OTI entrant apprenait et réalisait les opérations, plus les modes opératoires complexes étaient présentés. Une fois les modes opératoires répétés, l'OTI sortant présentait des procédures et actions plus complexes, comme la réalisation de modes opératoires en « mode dégradé » (par exemple, avec une machine endommagée ou en panne). Ainsi nous avons pu observer une évolution des compétences par la pratique et la répétition, qui devenaient ainsi quasi routinières. Si

nous ajoutons, comme nous avons pu l'observer au travers du 4^{ème} niveau du KPM, l'apparition d'aptitudes à résoudre de nouveaux problèmes, nous retrouvons bien les composantes de l'apprentissage opérationnel.

4.2.3 Points de réflexions pour le CEA

Dans cette courte sous-section, nous allons mettre en avant certains points qui nous paraissent intéressants à proposer au CEA. Cependant, et afin de prendre toute précaution sur ces points, nous précisons que nous les avons observés brièvement et donc que nous avons insuffisamment de données pour permettre une analyse fine des tenants et aboutissants de ces points.

Un premier d'attention concerne la formation en salle et peut être formulé sous la forme d'une question : faut-il entraîner des opérationnels à la formation théorique ou former des formateurs aux aspects techniques qu'ils auront à enseigner en salle ?

Nous pouvons ensuite mentionner la valorisation du personnel de l'OTI. C'est-à-dire, la reconnaissance et la valorisation attachées aux métiers d'exploitation des OTI. Par exemple sur l'IN C, il y a eu une évolution des personnels dans leur poste ainsi qu'une sorte de « *mercato* » concernant ces personnels. Certains d'entre eux ont en effet été embauchés sur une autre IN passant en période de transition. Cette pratique s'est produite entre deux IN sur le centre 2.

Ce « *mercato* », bien qu'intéressant dans son aspect d'organisation, de gestion de personnel et de connaissances/compétences associées, est difficile à expliquer, car nous ne disposons que de peu d'éléments sur ce phénomène. Nous savons qu'il représente une dizaine de personnels d'OTI ayant été formés sur l'IN C et mutés ensuite sur l'IN B. Cependant, nous ne connaissons pas les raisons ayant conduit à ces départs : demande de leur entreprise de venir former les effectifs, de renforcer des effectifs ? Raison salariale ou souhait d'anciens personnels passés OTI entrant qui voulaient changer d'installation à nouveau ? Ce départ de personnels peut entraîner une déstabilisation du collectif et la nécessité de former à nouveau du personnel de l'OTI.

Nous avons également identifié un mouvement de personnel entre entreprises concurrentes. En effet un personnel de l'OTI sortant a démissionné de son propre gré

pour venir candidater et être embauché dans l'équipe de l'OTI entrant. Ce phénomène a eu lieu sur l'IN A. Ceci avait déjà eu lieu lors d'un précédent changement d'OTI cinq ans plus tôt où le technicien en charge de la maintenance avait aussi été embauché par l'entreprise concurrente.

Dans un deuxième temps, nos semaines d'observation sur l'IN A nous ont aussi permis d'observer des demandes d'assistance de l'OTI entrant vers l'OTI sortant afin d'examiner s'il réalisait les opérations correctement. Cependant, on a pu constater, une unique fois durant nos observations, ce qui nous est apparu être un manque d'implication d'un personnel de l'OTI sortant. Une explication possible est que l'installation étant à l'arrêt durant la totalité de la période de transition, les personnels de l'OTI sortant se sentaient souvent peu utiles à rester en soutien pendant des manipulations à blanc. De plus, l'OTI sortant ne trouvait plus sa place (en termes de suivi de l'OTI entrant) dans une formation à blanc ou un contrôle à blanc. Il serait intéressant, par la suite pour les spécialistes FOH par exemple, de s'interroger de manière approfondie sur le rôle de l'OTI sortant lors de cette phase passive, et notamment sur l'implication de personnels qui vont quitter l'installation un à trois mois après le début de cette phase. Dans ces moments-là, un manque d'implication peut apparaître. Dans l'affirmative, cela pourrait avoir sur le long terme, des conséquences sur l'exploitation des modes opératoires de l'OTI entrant, s'il ne venait pas à développer de premières habiletés sûres et sécurisées.

Enfin, le dernier point de réflexion concerne le temps nécessaire qu'il faut à l'OTI entrant pour maîtriser pleinement les procédés, les modes opératoires tout comme le temps pour le personnel du CEA arrivant sur une nouvelle IN pour maîtriser les interactions avec l'OTI. À ce jour, par retour d'expérience des personnels OTI et CEA interrogés, il faut six mois à un an de pleine exploitation pour acquérir les compétences expertes de l'exploitation opérationnelle de l'IN. Les compétences liées à l'exploitation se consolident dès la fin de la formation pour arriver aux compétences expertes précédemment évoquées. À notre connaissance, il n'y a pas eu d'études menées sur ce fameux temps de « prise en main complète ». Cela pourrait être une autre perspective de travail pour le CEA et en particulier pour le pôle FOH : connaître davantage le chemin d'apprentissage de la connaissance – développement de compétences – la mise en pratique – habiletés – et retenir des critères différents et/ou plus fins que ceux que nous avons pu déjà mettre en avant *via* le KPM ou l'apprentissage organisationnel. Sans plus entrer dans le détail, car nous n'avons pas pu interroger des personnels OTI sur cette question, nous avons pu remarquer cependant qu'un OTI avait un référentiel sur 3

niveaux d'apprentissage et d'autonomie, partant du compagnon au maître compagnon. Mener un travail de fond sur ce sujet pourrait permettre aux IN d'avoir un contrôle et une confiance supplémentaire envers les qualités et les habilités des OTI. En effet, cette durée de prise en main estimée à 6 mois – 1 an est-elle généralisable à toutes les IN du CEA en quasi-intégration ? Cela semble possiblement être le cas compte tenu du fait qu'avec une petite ou une grande installation nous avons trouvé les mêmes temps. Y a-t-il une différence dans les temps de prise en main selon les différents procédés de l'IN ? Y a-t-il des procédés plus difficiles à maîtriser ? Si tel est le cas, il serait intéressant de se questionner autour de la complexité technique des procédés, et de leur complexité organisationnelle (co-activité et coordination des équipes nécessaires à leur exploitation).

4.3 Les perspectives de nos résultats et travaux

4.3.1 À court terme, un premier test du LTSI

Ce dispositif n'a pu être testé durant la période de transition dans l'IN A. Il est accaparant en termes de ressource humaine et de temps. Il n'a pas pu être présenté et testé auprès des IN. N'ayant pas eu l'occasion d'observer d'autres périodes de transition au CEA entre temps, ce dispositif est resté dans nos travaux à l'état de dispositif non testé sur le terrain, mais possiblement exploitable dans des travaux futurs.

Cela donne donc une toute première perspective, à court terme, pour nos travaux. Voici une première implémentation, sans test, du LTSI :

Une croix pourrait être positionnée sur le segment de droite proposé. Elle permettra d'évaluer l'item correspondant, en l'occurrence ici entre 0 et 10.

Tableau 7 : Implémentation du LTSI pour les IN

Facteurs		Définition
Spécifiques	Disponibilité de l'apprenant	Les personnels de l'OTI entrant sont prêts à entrer et à participer à la formation : Faible (0) Fort (10) -----
	Motivation à transférer	La motivation pour transférer les connaissances : Faible (0) Fort (10) -----
	Résultats personnels positifs	La formation en cours aboutit à des résultats positifs pour les personnels de l'OTI entrant : Faible (0) Fort (10) -----
	Résultats personnels négatifs	Les personnels de l'OTI entrant / CEA pensent que ne pas appliquer les connaissances acquises en formation mènera à des résultats négatifs : Faible (0) Fort (10) -----
	Capacité personnelle de transfert	Les personnels de l'OTI sortant disposent de temps et d'énergie dans leurs activités pour transférer leurs connaissances : Faible (0) Fort (10) -----
	Soutien par les pairs	Les personnels de l'OTI sortant assurent un compagnonnage de qualité : Faible (0) Fort (10) -----

	Attentes en matière de rendement	<p>Dès la pleine exploitation, les résultats obtenus seront nominaux :</p> <p>Faible (0) Fort (10)</p> <p style="text-align: center;"> ----- </p>
	Ouverture au changement	<p>Les personnels de l'OTI entrant sont en capacité de développer de nouvelles pratiques :</p> <p>Faible (0) Fort (10)</p> <p style="text-align: center;"> ----- </p>
	Performance efficace	<p>L'OTI entrant a une bonne capacité d'adaptation en fonction des enjeux :</p> <p>Faible (0) Fort (10)</p> <p style="text-align: center;"> ----- </p>
	Coaching de performance	<p>Les résultats obtenus sont valorisés par l'OTI sortant et le CEA :</p> <p>Faible (0) Fort (10)</p> <p style="text-align: center;"> ----- </p>

Ce questionnaire, une fois présenté à l'OTI peut se déployer à la fin de chaque module de formation auprès des OTI entrants, ou bien, après la formation théorique et après la formation pratique de l'OTI entrant. Ce questionnaire de 16 variables peut être soumis aux OTI entrant / sortant et aux personnels CEA en charge et encadrant cette période de transition. Chaque variable serait alors appréciée par l'OTI / CEA interrogé qui positionnerait le curseur avec une marque entre Faible et Fort. Cela donnerait lieu à 640 appréciations sur 16 variables. Cela permettrait de dégager des tendances, qui pourraient servir d'appréciation générale pour les spécialistes FOH et pour le CEA dans le cas où ils souhaiteraient préparer une nouvelle période de transition, ou avoir un retour pour le REX.

Cette analyse suggère que ce questionnaire doit être soit fortement interprété, soit fortement adapté pour tenir compte de la spécificité de la période de transition. En effet, ces auteurs ont essentiellement travaillé le sujet de l'augmentation de performance par la réorganisation (Rouiller et Goldstein, 1993) et son accompagnement assuré par la

formation, ou vers l'augmentation de performance des acteurs en place, par une démarche de formation (Holton *et al.*, 2000).

Comme nous le montrent les schémas suivants (9 et 10), les facteurs spécifiques peuvent être examinés durant la phase de transition et durant les formations, mais les facteurs généraux doivent être soumis à la fin de la période passive ou bien dès la pleine exploitation. Effectivement, ces derniers sont plus focalisés sur les résultats et l'aboutissement des bénéfices (ou non) de la formation et des connaissances acquises.

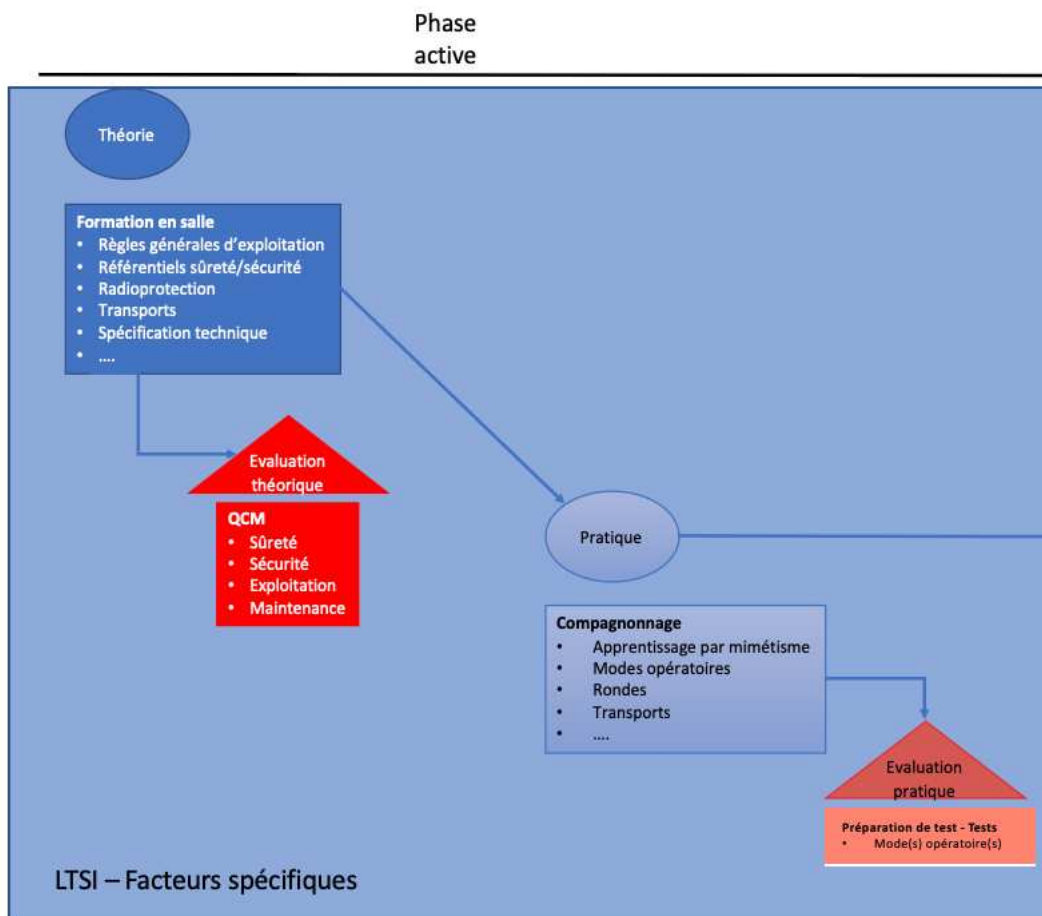


Schéma 9 : Déploiement du LTSI durant une période de transition dans une IN durant la phase active

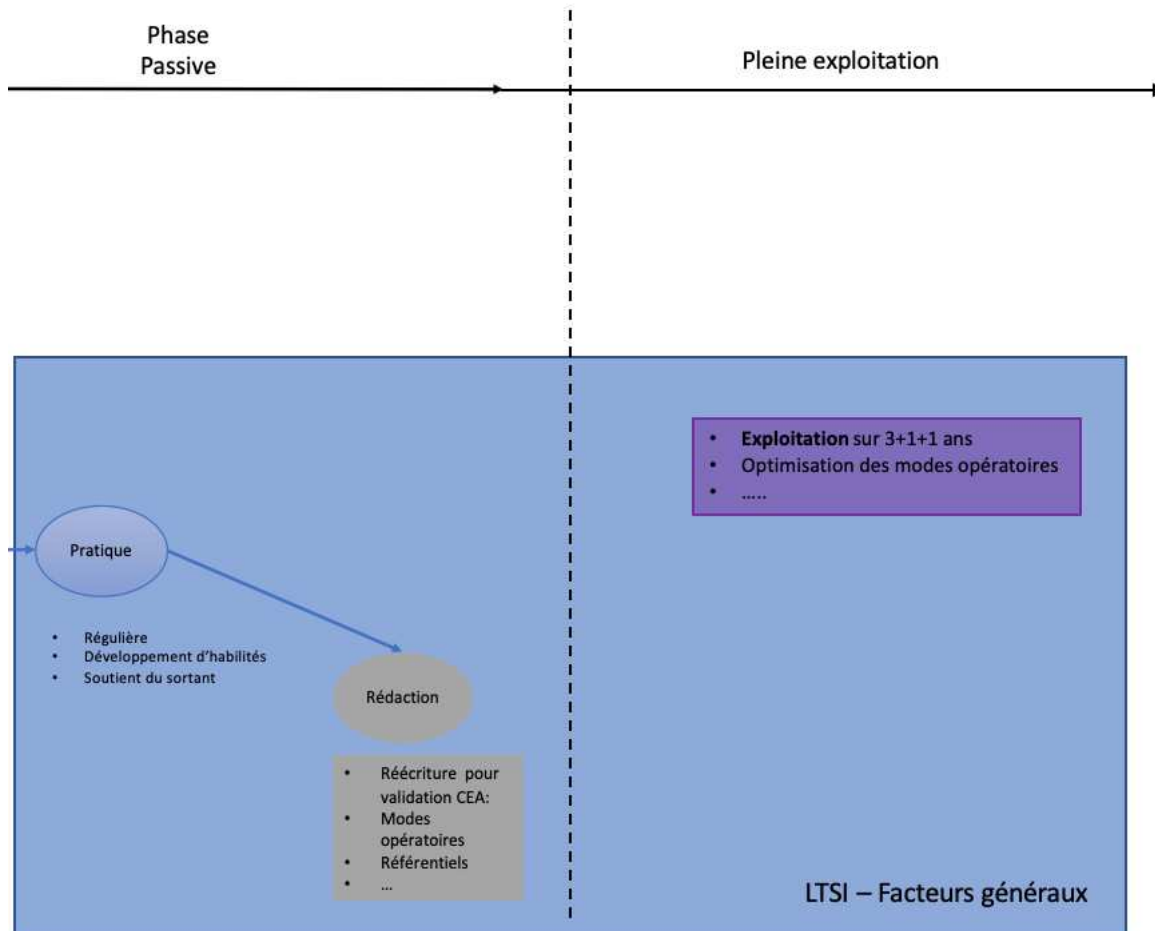


Schéma 10 : Déploiement du LTSI durant une période de transition dans une IN durant la phase passive et la pleine exploitation

4.3.2 À moyen terme, le couplage KPM – LTSI

Comme nous avons pu le voir, KPM et LTSI permettent, sous différents aspects d’interroger la période de transfert de connaissances. Ces deux outils, jamais couplés dans la littérature académique, permettraient d’avoir une vision micro, via le LTSI, adressé à un grand nombre d’OTI, afin de récolter des tendances, et, une vision macro, via le KPM. Ce dernier peut être adressé au responsable CEA (chef d’installation, ingénieur sûreté par exemple).

Ce couplage permettrait, notamment aux spécialistes FOH et/ou au CEA d’avoir une vision fine et d’ensemble de cette période de transition, permettant ainsi de prouver la robustesse des formations, des cours, des intervenants ou encore de l’organisation mise

en place. Cela permettrait également d'avoir un complément et deux outils pouvant apporter des informations supplémentaires, des points sensibles à améliorer en vue de la refonte de la prochaine période de transition dans une IN (s'il venait à en avoir une suivante) ou bien un REX permettant d'aider les prochaines IN devant préparer une période de transition.

Le KPM peut être vu comme un processus graduel et un outil mis à la disposition des CI ou RCI dans l'exercice de leurs fonctions. Il pourrait, par exemple, devenir un petit module que chaque CI/RCI pourrait examiner pour préparer sa formation et/ou faire un bilan après l'avoir mené. Cela peut aussi être un outil mis à disposition à l'ensemble des spécialistes FOH, s'ils sont appelés pour aider à concevoir un plan de formation pour une période de transition.

De plus, il serait intéressant de se questionner à la suite de ce travail de thèse sur l'ajout d'un ou deux niveaux, ROI et ROE (*Cf.* 4.2.1.1) à notre KPM. Si le CEA y voit un intérêt, une première perspective pourrait être de les intégrer dans les contrats notamment pour les services travaillant sur le *Knowledge Management*. En intégrant ce niveau, le CEA pourrait avoir des données supplémentaires pour assurer sa phase préparatoire. De même que notre travail de thèse a consisté en partie à implémenter des critères du KPM, l'implémentation d'un ROE nécessiterait de définir précisément les bons critères à prendre en compte pour une analyse et des résultats exploitables.

Enfin ces deux outils peuvent aussi permettre d'obtenir des résultats qualitatifs, comme quantitatifs. Avec les tendances qui pourraient être obtenues à la suite de la passation du LTSI et de grands points ressortant *via* le KPM, il y aurait un meilleur traitement des données, mais aussi, une meilleure gestion des impacts. Ainsi, il pourrait y avoir une anticipation des points sensibles qui peuvent intervenir durant les périodes de transitions. Par exemple, penser à alléger la charge des formations, ou encore trouver le bon nombre d'évaluations à faire passer.

4.3.3 À long terme, produire des outils pour penser l'apprentissage organisationnel

Comme nous avons pu le voir tout au long de ce chapitre, notamment à travers les deux sous-sections précédentes, les dispositifs LTSI et KPM implémentés peuvent, s'ils sont retenus, permettre d'évaluer l'efficacité d'une formation lors d'une période de transition au CEA. Le LTSI et le KPM se complètent à travers leurs critères de questionnement et leurs éléments de réponses.

En effet, nous avons pu constater que le concept d'apprentissage organisationnel présenté par Koenig encadrerait l'exploitation d'une IN. De la phase préparatoire, en passant par la période de transition et questionnant également la période de pleine exploitation, l'apprentissage organisationnel et ses 5 critères permettent au CEA d'une certaine façon de se positionner sur un minimum de conditions à avoir lors d'un changement de prestataire pour la « réussite » (au sens de l'évaluation de l'efficacité) de la formation dispensée durant la période de transition. Mais aussi, permettant d'avoir de premiers éléments afin de se positionner sur les recommandations de l'INSAG 15. Dans l'INSAG 15³¹, l'apprentissage organisationnel est considéré comme un processus de base qui est consubstantiel à la vie d'une organisation (métabolisme organisationnel de base en quelque sorte). Et il y a des périodes particulières qui s'appellent « formations » où on peut appréhender beaucoup plus nettement la notion d'apprentissage organisationnel. En réalité, elles se manifestent tout au long de l'exploitation. Un apprentissage organisationnel constant rend possible une amélioration en continu des personnes et des procédés d'exploitation à tous les niveaux de l'organisation. Les améliorations en matière de sécurité sont soutenues en veillant à

³¹ Le Groupe consultatif international sur la sûreté nucléaire (INSAG) est un groupe consultatif auprès du directeur général de l'Agence internationale de l'énergie atomique, dont les principales fonctions sont les suivantes :

- Fournir un forum pour l'échange d'informations sur des questions génériques de sûreté nucléaire d'importance internationale ;
- Identifier les questions importantes de sûreté nucléaire actuelles et tirer des conclusions sur la base des résultats des activités de sûreté nucléaire au sein de l'AIEA et d'autres informations ;
- Donner des conseils sur les questions de sûreté nucléaire pour lesquelles un échange d'informations et/ou des efforts supplémentaires peuvent être nécessaires ;
- Formuler, si possible, des concepts de sûreté communs.

ce que les avantages obtenus grâce aux améliorations soient largement reconnus par les individus et les équipes, ce qui conduit à un engagement et une identification encore plus grande avec le processus d'amélioration de la culture de sûreté. Tous les personnels de l'IN (CEA / OTI) étaient impliqués dans le processus en apportant de manière proactive des idées d'amélioration permettant de développer les interfaces relationnelles, comme nous avons pu le constater à travers les résultats du 4^{ème} niveau du KPM implémenté.

En effet, les résultats issus du 4^{ème} niveau nous montrent qu'il est également nécessaire de mettre en place des systèmes formels de suivi et de retour d'information auprès du CEA afin qu'il connaisse l'efficacité des améliorations apportées et que l'organisation conserve la « mémoire institutionnelle » des raisons et des modalités de ces améliorations. Bien que les OTI se concentrent souvent dans un premier temps sur la sécurité et la sûreté, leur participation et leur engagement dans le processus d'amélioration de l'exploitation sont susceptibles de conduire à une meilleure appréciation des questions de sécurité et de sûreté, et de présenter des avantages plus importants pour le CEA en favorisant une culture de participation active et de travail d'équipe.

À ce titre, l'INSAG 15 pose quatre questions afin de veiller à s'assurer d'un apprentissage organisationnel, en voici les déclinaisons vis-à-vis de notre terrain :

- Existe-t-il des mécanismes qui impliquent pleinement l'OTI et le CEA concernés dans la contribution d'idées d'amélioration ? Sont-ils encouragés à mettre en œuvre ces mesures eux-mêmes chaque fois que cela est sûr et bénéfique pour l'OTI ?
- Les personnels de l'IN, à titre individuel et en équipe, ont-ils la possibilité de regarder à l'extérieur de leur organisation afin de tirer des enseignements des meilleures pratiques et leur donne-t-on du temps pour apporter des améliorations ? Sont-ils encouragés à partager des idées avec leurs pairs et à évaluer leurs propres méthodes de travail et leurs performances ?
- Les résultats du processus d'apprentissage sont-ils réinjectés dans le système de gestion et de formation en matière de sécurité et de sûreté, et des mécanismes sont-ils en place pour garantir qu'une « mémoire d'entreprise » des événements est conservée ?
- Existe-t-il des systèmes permettant d'évaluer de manière critique les performances en matière de sécurité et de sûreté, à la fois par les responsables hiérarchiques et

par d'autres personnes indépendantes de ces derniers, afin d'essayer de déterminer si les normes de sécurité et sûreté de l'organisation sont moins appliquées ou si l'autosatisfaction se développe ?

Ces questions feront l'objet de notre dernier point. En reprenant nos travaux et en enrichissant par d'autres données, issues de nouvelles observations et entretiens, la communauté, académique ou industrielle pourrait chercher à répondre à ces questions et faire par la suite un travail approfondi sur cette notion d'apprentissage organisationnel, permettant ainsi de penser et « d'instaurer » ce concept en tant que maillon fort dans les IN.

4.4 Conclusion du Chapitre 4

Dans une première section, nous avons rappelé la difficulté de cette thèse qui était de concilier méthodologie académique et travail opérationnel. Dans un second temps, nous avons indiqué les principaux résultats de notre travail de recherche. Ils ont ensuite été discutés dans la section suivante.

Dans une deuxième section, nous avons discuté certains résultats, notamment ceux qui différaient en fonction des centres. Nous avons également évoqué leurs apports ainsi que les questionnements qu'ils pouvaient apporter pour le CEA, et en particulier à la DSSN et son pôle FOH. Enfin, dans une dernière section nous avons détaillé les perspectives de nos travaux.

Ce dernier chapitre est donc une première conclusion à ce travail de thèse. Mais il est aussi une ouverture sur d'autres questionnements auxquels nous ne pouvons répondre dans le temps imparti. Comme tout travail de recherche, ce chapitre de discussion ouvre un éventail de sujets et de questions que le CEA pourrait continuer d'explorer.

CONCLUSION DE LA THESE

Notre thèse s'est structurée afin de répondre à deux objectifs articulés autour d'un processus bien définis par notre partenaire industriel :

- La conception d'un outil permettant l'évaluation de l'efficacité de la formation dispensée lors d'une période de transition et son déploiement permettant d'avoir un retour et des résultats pour le pôle FOH ;
- Le couplage d'un dispositif et d'un concept permettant « l'évaluation », soit le KPM et la théorie de l'apprentissage organisationnel.

Au cours de nos travaux, nous avons détaillé notre démarche de conception et de résultats afin de répondre à notre problématique et aux hypothèses associées. Elle portait sur l'évaluation de la performance des formations lors d'une période de transition afin de proposer un dispositif d'évaluation de ces formations dispensées dans le cadre d'un renouvellement de prestataires. Trois hypothèses ont été proposées et examinées : la première portait sur l'implémentation du modèle pouvant tester l'efficacité des formations dispensées dans une installation nucléaire au CEA lors d'une période de transition ; la seconde portait sur les formations qui permettent aux OTI entrants de réaliser les apprentissages, de transformer leurs connaissances en compétences ainsi que les changements de pratiques nécessaires à l'exploitation opérationnelle d'une IN. Enfin la dernière hypothèse questionnait les centres, notamment à savoir s'ils disposaient des conditions permettant l'existence d'un apprentissage organisationnel en leur sein avant, pendant et après les formations lors des périodes de transitions.

Nous avons donc mis en place un processus d'évaluation implémenté (adapté du modèle de Kirkpatrick) ainsi que les critères de l'apprentissage organisationnel définis par Koenig. En parallèle de cette réponse au besoin industriel, nous avons analysé un corpus académique autour de la sous-traitance, du transfert de connaissances et de l'apprentissage organisationnel. Dans cette étude, nous avons cherché à identifier les liens et les mécanismes qui se mettaient en place pour transférer les connaissances et favoriser l'apprentissage ainsi que l'émergence des compétences. Il s'agissait d'abord de l'optimisation en continu des procédures d'exploitation des différentes tâches effectuées au cours des processus opérationnels. Il s'agissait ensuite de l'émergence et de la prise en compte du développement des compétences non techniques. Ces dernières, telles que

la communication, la prise d'initiative ou l'émergence d'un travail collectif permettent de consolider et de valoriser la capitalisation pour les formations futures. Ces compétences non techniques concernent le fonctionnement des équipes et des individus. Par exemple, la communication entre le CEA et l'OTI est en effet essentielle pour pouvoir collaborer efficacement en assurant la transmission et la réception efficace des informations. Il en va de même pour les informations circulant au sein de l'équipe de l'OTI. Il s'agissait enfin de suivre des principes de rigueur, d'attitude interrogative et prudente à chaque étape de préparation, de réalisation et de suivi des interventions. Cela permet notamment d'éviter le biais de conformité au groupe et de faire preuve d'assertivité c'est-à-dire de savoir, en particulier, exprimer ses idées et ses doutes sur la réalisation d'une tâche critique, sans agressivité et dans le respect de l'autre.

Apports des différents chapitres

Ce travail de recherche présente quatre chapitres permettant de détailler (1) le cadre académique du transfert de connaissances et de l'apprentissage organisationnel, phénomènes inter dépendant dans notre contexte industriel (2) un cadre méthodologique associé aux modèles, nous permettant de mettre en place une démarche de conception pour (3) l'expérimentation et la passation de notre dispositif dans quatre IN du CEA et enfin (4) dresser un bilan de ces résultats, les discuter et élaborer plusieurs perspectives ouvertes par nos travaux sur le plan industriel. Nous pouvons retenir de ces quatre chapitres, les apports suivants :

Chapitre 1 : Ancrage théorique et organisationnel des périodes de transition

Au plan académique, les chercheurs comme les praticiens s'accordent pour admettre que peu de ce qui a été appris en formation est ensuite transféré sur le lieu de travail. Alliger *et al.* (1997) observent par exemple une très faible relation entre l'apprentissage évalué en fin de formation, le transfert des nouvelles connaissances et l'acquisition des compétences sur le lieu de travail. Suite à une revue de littérature, nous avons examiné, en premier lieu, comment est aujourd'hui validée une formation lors d'une période de transition. Le CEA se réfère principalement à plusieurs critères : le cadre légal normatif de référence (le référentiel rédigé par le CEA par exemple), un contrôle et des tests/évaluations qualitatifs et quantitatifs, via des contrôles oraux ou écrits, des QCM à

l'apprenant. Au CEA, les connaissances transférées lors d'une période de transition sont évaluées par des QCM sur un volet sûreté-sécurité-exploitation-maintenance et via des tests sur des modes opératoires à la suite d'un compagnonnage.

Chapitre 2 : Proposition d'un modèle d'évaluation de la formation

Ce second chapitre a eu pour ambition de créer un modèle pour mesurer qualitativement l'efficacité des formations mises en place lors des périodes de transition entre OTI au CEA. Ce modèle a permis d'implémenter un dispositif qui synthétisait le processus de l'évaluation des formations en utilisant une démarche rationnelle afin de répondre aux besoins des professionnels de la formation comme l'indiquait Bates (2004). Par ailleurs, nous avons présenté le concept d'apprentissage organisationnel, concept dont on peut apprécier au moyen de cinq critères permettant de définir un phénomène collectif d'acquisition et d'élaboration de compétences qui modifie la gestion des situations et les situations elles-mêmes (Koenig, 2006).

Les contraintes de notre contexte nous ont amenés à élaborer un modèle implémenté prenant un maximum de caractéristiques issues de notre terrain et de l'exploitation des IN. Après avoir détaillé notre méthodologie de recueil de données et le premier traitement de ces dernières et des spécificités de notre terrain, nous avons pu concevoir les prémices d'une implémentation d'un dispositif d'évaluation prenant la forme d'une déclinaison, à notre champ du nucléaire, du modèle de Kirkpatrick (KPM) proposé en 1954.

Chapitre 3 : Résultats issus des observations des terrains et leur analyse par le dispositif mis en place

Nous avons cherché pour notre modèle d'évaluation à produire dans un premier temps une hybridation réalisable et pertinente entre notre terrain et un modèle théorique : le KPM. Ce modèle étant très généraliste, nous avons dû le déconstruire pour lui donner du sens vis-à-vis de notre terrain, permettant ainsi d'avoir des critères et indicateurs pertinents par rapport à la formation au CEA lors de la période de transition. Nous avons validé par la suite que la formation conduisait à des optimisations sociales, managériales et techniques dans la conduite de l'exploitation de l'IN. Enfin, nous avons vérifié que le CEA mettait en place un apprentissage organisationnel constant.

Chapitre 4 : Discussion et perspectives

Le quatrième chapitre est consacré à la discussion de nos résultats et les perspectives issues de nos travaux sur le dispositif d'évaluation. Nous avons dressé un bilan de nos principaux résultats issus du chapitre 3. Puis nous avons mis en perspective notre revue de littérature et nos observations issues du terrain en nous penchant plus particulièrement sur le transfert de connaissances, la formation et l'apprentissage organisationnel. Enfin, nous avons émis trois perspectives de prolongement de nos travaux.

Nos travaux sur le KPM nous ont permis de mettre en évidence l'efficacité d'une formation et ainsi que la nécessité de disposer d'une installation en apprentissage organisationnel qui pourrait être vu comme une forme de métabolisme organisationnel de base. Il nous semble que ces résultats devraient pouvoir intéresser d'autres organismes qui n'utilisent pas spécifiquement une sous-traitance dite en quasi-intégration. Ils pourraient s'appuyer sur notre méthodologie avec des « points clés » ou « passages obligés » pour transférer efficacement des connaissances. Les activités qui nous semblent pouvoir bénéficier de nos travaux pourraient être par exemple : des phases de *turn-over* (avec l'intervention de recouvrement) ou encore la ré-internalisation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abrams, L. C., Cross, R., Lesser, E., & Levin, D. Z. (2003). Nurturing interpersonal trust in knowledge-sharing networks. *Academy of Management Perspectives*, 17(4), 64-77.
- Allard-Poesi, F., & Maréchal, C. (1999). Construction de l'objet de la recherche. *Méthodes de recherche en management*, 34-56.
- Aoki, M. (1988). *Information, incentives and bargaining in the Japanese economy: a microtheory of the Japanese Economy*. Cambridge University Press.
- Alliger, G. M., Tannenbaum, S. I., Bennett Jr, W., Traver, H., & Shotland, A. (1997). A meta-analysis of the relations among training criteria. *Personnel psychology*, 50(2), 341-358.
- Alliger, G.M., & Janak E.A. (1989). Kirkpatrick's levels of training criteria: Thirty years later. *Personnel Psychology*, Vol. 42, n° 2, pp. 331-342.
- Almeida, P., & Kogut, B. (1999). Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management science*, 45(7), 905-917.
- Anderson, L. (1997). Argyris and Schön's theory on congruence and learning. *Resource papers in Action Research*, en www.uq.net.au.
- Anderson, S. W., Christ, M. H., Dekker, H. C., & Sedatole, K. L. (2013). The Use of Management Controls to Mitigate Risk in Strategic Alliances: Field and Survey Evidence. *Journal of Management Accounting Research*, 26(1), 1-32.
- Argyris, C., & Schon, D. A. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. Jossey-Bass.
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1978). *Organizational learning: A theory of action approach*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Argyris, C., & Schön, D. (1996). *Organizational learning II: Theory, method, and practice*. New York, NY, USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Argote, L. (2011). Organizational learning research: Past, present and future. *Management learning*, 42(4), 439-446.
- Argote, L., McEvily, B., & Reagans, R. (2003). Managing knowledge in organizations: An integrative framework and review of emerging themes. *Management Science*, 49(4), 571-582.
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 150-169.
- Arnold, J., Robertson, I. T., & Cooper, C. L. (1991). *Work psychology: understanding human behaviour in the workplace*. London: Pitman.

- Arthur, W., Bennett, W., Edens, P.S., & Bell, S.T. (2003). Effectiveness of training in organisations: A meta-analysis of design and evaluation features. *Journal of Applied Psychology* 88, 234–245.
- Baldwin, T. T., & Ford, J. K. (1988). Transfer of training: A review and directions for future research. *Personnel psychology*, 41(1), 63-105.
- Baudoin, E. (2005). *La formation : un espace social négocié ?*. Rapport - Paris Dauphine University.
- Baudry, B. (2013). Quasi-intégration et relation de sous-traitance industrielle : une évaluation des travaux de Jacques Houssiaux. *Revue d'économie industrielle*, (142), 11-39.
- Baumard, P., Donada, C., Ibert, J., & Xuereb, J. M. (1999). La collecte des données et la gestion de leurs sources. *Méthodes de recherche en management*, 224-256.
- Barthelemy, J., & Donada, C. (2007). Décision et gestion de l'externalisation : une approche intégrée. *Revue Française de Gestion*, vol. 33, n°77, pp.101-111.
- Bates, R. (2004). A critical analysis of evaluation practice: the Kirkpatrick model and the principle of beneficence. *Evaluation and program planning*, 27(3), 341-347.
- Bates, R., & Khasawneh, S. (2005). Organizational learning culture, learning transfer climate and perceived innovation in Jordanian organizations. *International journal of training and development*, 9(2), 96-109.
- Bates, R.A, Holton III, E. F., Seyler, D. L., & Carvalho, M. A. (2000). The role of interpersonal factors in the application of computer-based training in an industrial setting. *Human Resource Development International*, 3(1), 19-42.
- Bateson, G., Jackson, D. D., Haley, J., & Weakland, J. (1956). Toward a theory of schizophrenia. *Behavioral science*, 1(4), 251-264.
- Baudry, B. (2013). Quasi-intégration et relation de sous-traitance industrielle : une évaluation des travaux de Jacques Houssiaux, *Revue de l'économie industrielle*, N°142.
- Baudry de Vaux, M. D. N., Ceccaldi, S., Chabert, C., de Lassus, I., & Thévenot, M. (2005). Bruno Moschetto (Dir.), Alain Bournazel, Christian Forestier (Préf.), La formation professionnelle: gestion et évaluation, le pentagone de la formation, Paris, Séfi Éditions,(Les classiques. Éducation et formation), 2005. *Formation Emploi*, 91(1), 141-141.
- Beech, B., & Leather, P.(2006). Workplace violence in the health care sector: A review of staff training and integration of training evaluation models. *Agression and Violent Behavior* 11, 27–43.
- Berkowitz, H., & Bor, S. (2018). Why Meta-Organizations Matter: A Response to Lawton et al. and Spillman. *Journal of management inquiry*, 27(2), 204-211.

- Berkowitz, H., & Dumez, H. (2015). La dynamique des dispositifs d'action collective entre firmes : le cas des méta-organisations dans le secteur pétrolier. *L'Année sociologique*, 65(2), 333-356.
- Berthon, B. (2003). Pour une approche globale du transfert de connaissance : une illustration empirique à l'intra-organisationnel. In *12th Conference of the Association Internationale de Management Stratégique, Les Côtes de Carthage* (pp. 3-6).
- Bès, M. P. (1998). La capitalisation active des connaissances. Principes, contextes et obstacle: In *Annales des Mines* (Vol. 54, pp. 38-51).
- Björkman, I., Barner-Rasmussen, W., & Li, L. (2004). Managing knowledge transfer in MNCs: The impact of headquarters control mechanisms. *Journal of International Business Studies*, 35(5), 443-455.
- Bleeke, J., & Ernst, D. (1990). The way to win in cross-border alliances. *Harvard Business Review*, 69(6), 127-135.
- Blois, K. J. (1980). Quasi-integration as a mechanism for controlling external dependencies. *Management decision*, 18(1), 55-63.
- Boggs, J. P. (1992). Implicit Models of Social Knowledge Use *Science Communication*, Vol. 14 n° 1 pp 29-62
- Boughzala, I., & Ermine, J. L. (2004). *Management des connaissances en entreprise*. Hermes Science.
- Bourrier, M. (2010). Pour une sociologie " embarquée " des univers à risque?. *Revue de la société suisse d'Ethnologie*, (15), 28-37.
- Bresman, H., Birkinshaw, J., & Nobel, R. (1999). Knowledge Transfer in International Acquisitions. *Journal of International Business Studies*, vol. 30, n° 3, p.439.
- Carlile, P. R. (2004). Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. *Organization science*, 15(5), 555-568.
- Carr, A.S., & Pearson, J.N. (1999). Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes. *Journal of Operations Management* 17 (5), 497-519.
- Castillo, O., Matta, N., & Ermine, J. L. (2004, December). De l'appropriation des connaissances vers l'acquisition des compétences. In *2ème colloque C2EI: Modélisation et pilotage des systèmes de Connaissances et de Compétences dans les Entreprises Industrielles* (pp. 1-8).
- Chaillou, B. (1977). Définition et typologie de la sous-traitance. *Revue économique. Volume 28*, n°2.
- Charreire, S., & Durieux, F. (2004). Explorer et tester : deux voies pour la recherche, in : THIETART R.A., *Méthodes de recherches en management*, Paris, Dunod. p. 57-81

- Chen, C. J., Hsiao, Y. C., & Chu, M. A. (2014). Transfer mechanisms and knowledge transfer: The cooperative competency perspective. *Journal of Business Research*, 67(12), 2531-2541.
- Choain, L. (2014). *L'éducation, fondement et avenir des politiques de ressources humaines et de développement du leadership dans les sociétés de services professionnels* (Doctoral dissertation, Paris 2).
- Chouikha, M. B. (2016). *Organizational design for knowledge management*. John Wiley & Sons.
- Christ, M. H., Mintchik, N., Chen, L., & Bierstaker, J. L. (2014). Outsourcing the Information System: Determinants, Risks, and Implications for Management Control Systems. *Journal of Management Accounting Research*, 27(2), 77–120. <http://doi.org/10.2308/jmar-50847>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128–152.
- Coninck (de), F., (2000), « Des nouvelles « postures cognitives » dans le travail aux nouveaux processus sociaux d'apprentissage », *Education permanente*, n°143, p. 29-49.
- Currie, W. L. (1998). Using multiple suppliers to mitigate the risk of IT outsourcing at ICI and Wessex Water. *Journal of Information Technology*, 13(3), 169–180.
- Daassi, M., & Favier, M. (2007). Le nouveau défi des équipes virtuelles : construire et maintenir une connaissance mutuelle. *Systèmes d'Information et Management*, 3 (12), 3-30.
- Dakhli, M., & De Clercq, D. (2004). Human capital, social capital, and innovation: A multi-country study. *Entrepreneurship and Regional Development*, 16(2), 107–128.
- Dameron, S., & Joffre, O. (2005), Rapport coopératif et diversité culturelle : le cas de la gestion post-fusion Orange-France Télécom mobiles. *Finance, Contrôle Stratégie*, Vol.8, n°3, p.51.
- Darr, E. D., Argote, L., & Epple, D. (1995). The acquisition, transfer, and depreciation of knowledge in service organizations: Productivity in franchises. *Management science*, 41(11), 1750-1762.
- Das, T. K., & Teng, B.-S. (1996). Risk types and inter-firm alliance structures. *Journal of management studies*, 33(6), 827-843.
- Das, T. K., & Teng, B.-S. (2001a). Trust, Control, and Risk in Strategic Alliances: An Integrated Framework. *Organization Studies*, 22(2), 251–283. <http://doi.org/10.1177/0170840601222004>
- Das, T. K., & Teng, B.-S. (2001b). Trust, Control, and Risk in Strategic Alliances: An Integrated Framework. *Organization Studies*, 22(2), 251–283. <http://doi.org/10.1177/0170840601222004>

- Devos, C., Dumay, X., Bonami, M., Bates, R., & Holton III, E. (2007). The Learning Transfer System Inventory (LTSI) translated into French: internal structure and predictive validity. *International Journal of Training and Development*, 11(3), 181-199.
- Devos, C., & Dumay, X. (2006). Les facteurs qui influencent le transfert: une revue de la littérature. *Savoirs*, (3), 9-46.
- Dixon, N.M. (1996). New routes to evaluation. *Training & Development*, 50(5), 82-86.
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of management Review*, 20(1), 65-91.
- Doz, Y., & Hamel, G. (1998). *Alliance advantage: The art of creating value through partnering*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Drucker, P. F. (1968). *Peter F. Drucker. L'Efficacité, objectif n° 1 des cadres. The Effective executive. Traduit de l'américain par JE Leymarie*. Les éditions d'organisation.
- Dubernet, A. C. (2002). Des métiers traditionnels aux vrais métiers. *La révolution des métiers, Paris, Presses universitaires de France*, 25-52.
- Dubois, A., & Gadde, L. E. (2002). Systematic combining: an abductive approach to case research. *Journal of business research*, 55(7), 553-560.
- Dumay, X. (2000). Le transfert des acquis de la formation: Un modèle des facteurs d'influence. *Gestion*, 21(2), 77-107.
- Dumez, H., & Rigaud, E. (2008). Comment passer du matériau de recherche à l'analyse théorique ? A propos de la notion de template. *Le Libellio d'Aegis*, 4(2), 40-46.
- Dumez, H. (2011). Faire une revue de littérature : pourquoi et comment ? *Le Libellio d'Aegis*, 7(2-Eté), 15-27.
- Dumez, H. (2012). Qu'est-ce que l'abduction, et en quoi peut-elle avoir un rapport avec la recherche qualitative ? *Le libellio d'Aegis*, 8(3), 3-9.
- Dumez, H. (2013). *Méthodologie de la recherche qualitative - Les 10 questions clés de la démarche compréhensive*. Broché.
- Dussauge, P., Garrette, B., & Mitchell, W. (2000). Learning from competing partners: Outcomes and durations of scale and link alliances in Europe, North America and Asia. *Strategic Management Journal*, 21, 99-126.
- Dyer, J.H., & Nobeoka, K. (2000). Creating and managing high performance knowledge sharing networks: the Toyota case'. *Strategic Management Journal*, 21 (3), 345-368.
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23, 660-679.

- Dwyer, F.R., Schurr, P., & Oh, S., (1987). Developing buyer–seller relationships. *Journal of Marketing*, 51 (2), 11–27.
- Easterby-Smith, M., Lyles, M. A., & Tsang, E. W. (2008). Inter-organizational knowledge transfer: Current themes and future prospects. *Journal of management studies*, 45(4), 677-690.
- El Fadil, J., & St-Pierre, J. (2016). L'adoption des stratégies de sous-traitance internationale chez les PME, une étude de cas multiple. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 28(5), 377-400.
- Ermine, J. L., Moradi, M., & Brunel, S. (2012). Une chaîne de valeur de la connaissance. *Management international/International Management/Gestion Internacional*, 16, 29-40.
- Everaere, C. (2007). Proposition d'un outil d'évaluation de l'autonomie dans le travail. *Revue française de gestion*, 34(180), 45.
- Facteau, J. D., Dobbins, G. H., Russell, J. E., Ladd, R. T., & Kudisch, J. D. (1995). The influence of general perceptions of the training environment on pretraining motivation and perceived training transfer. *Journal of management*, 21(1), 1-25.
- Faye, C., Lortie, M., & Desmarais, L. (2007). Guide sur le transfert des connaissances à l'intention des chercheurs en santé et sécurité du travail. *Réseau de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec*.
- Feller, J. (1977). L'Analyse du contenu, de L. Bardin. *Communication & Langages*, 35(1), 123-124.
- Fiol, C. M., & Lyles, M. A. (1985). Organizational learning. *Academy of management review*, 10(4), 803-813.
- Fitoussi, D., & Gurbaxani, V. (2012). IT outsourcing contracts and performance measurement. *Information Systems Research*, 23(1), 129–143.
- Foasso, C. (2012). Atomes sous surveillance: une histoire de la sûreté nucléaire en France. Peter Lang AG, Internationaler Verlag der Wissenschaften.
- Fournier, P. (2012). *Travailler dans le nucléaire : Enquête au cœur d'un site à risque*. Armand Colin.
- Foray, D. (1993). Autour de l'apprentissage organisationnel et de l'économie du savoir. *Revue d'Economie Industrielle*, n° 65, 3e trimestre, pp. 96-100.
- Galdemar, V., Gilles, L., & Simon, M. O. (2012). Performance, efficacité, efficience : les critères d'évaluation des politiques sociales sont-ils pertinents. *Crédoc, cahier de recherche*, 299.
- Gaudin, S., & Mesureau, J. (2008, June). Le terrain (de thèse), un construit... institutionnel?. In *A travers l'espace de la méthode: les dimensions du terrain en géographie*.

- Gavard-Perret, M. L., Gotteland, D., Haon, C., & Jolibert, A. (2012). Méthodologie de la recherche en sciences de gestion. *Réussir son mémoire ou sa thèse*, 2.
- Geindre, S. (2002, October). Proposition d'un modèle d'évaluation des relations de confiance. In 3ème colloque «*Métamorphose des organisations*», Nancy, France.
- Gérard, F. M. (2001). L'évaluation de la qualité des systèmes de formation. *Mesure et évaluation en éducation*, 24(2-3), 53-77.
- Ghertman, M. (2003). Oliver Williamson et la théorie des coûts de transaction. *Revue française de gestion*, N° 142, p. 43-63.
- Gilbert, P., & Charpentier, M. (2004). Comment évaluer la performance RH? Question universelle, réponses contingentes. *Revue de gestion des ressources humaines*, 53(8-9), 29-42.
- Gilibert, D. & Gillet, I. (2010). Revue des modèles en évaluation de formation, approches conceptuelles individuelles et sociales. *Pratiques Psychologiques*, 16, 217-238.
- Gioia, D. A., & Chittipeddi, K. (1991). Sensemaking and sensegiving in strategic change initiation. *Strategic management journal*, 12(6), 433-448.
- Gioia, D. A., Price, K. N., Hamilton, A. L., & Thomas, J. B. (2010). Forging an identity: An insider-outsider study of processes involved in the formation of organizational identity. *Administrative science quarterly*, 55(1), 1-46.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational research methods*, 16(1), 15-31.
- Giordano, Y. (2003). *Conduire un projet de recherche : Une perspective qualitative*, Colombelles, Editions EMS.
- Girod, M. (1995). La mémoire organisationnelle. *Revue Française de Gestion*, n°105, p.30-42.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2017). *Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Routledge.
- Guillemette, F. (2006). L'approche de la Grounded Theory ; pour innover. *Recherches qualitatives*, 26(1), 32-50.
- Gupta, A. K., & Govindarajan, V. (2000). Knowledge flows within MNCs. *Strategic Management Journal*, 21(4), 473-496.
- Hahn, C.K., Watts, C.A., & Kim, K.Y. (1990). The supplier development program a conceptual model. *International Journal of Purchasing and Material Management* 26 (2), 2-7.
- Hanney, S. R., Gonzalez-Block, M. A., Buxton, M. J., & Kogan, M. (2003). The utilisation of health research in policy-making: concepts, examples and methods of assessment. *Health research policy and systems*, 1(1), 2.

- Hansen, M. T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative science quarterly*, 44(1), 82-111.
- Hansen, M. T. (2002). Knowledge networks: Explaining effective knowledge sharing in multiunit companies. *Organization Science*, 13(3), 232-248
- Harland, C.M. (1996). Supply chain management: relationships chains and networks. *British Journal of Management*, 7 (1), S63-S80.
- Hatchuel, A. (2015). Apprentissages collectifs et activités de conception. *Revue française de gestion*, 41(253), 121-137.
- Hayes, R. H., & Clark, K. B. (1985). Explaining observed productivity differentials between plants: Implications for operations research. *Interfaces*, 15(6), 3-14.
- Heide, J.B., (1994). Inter-organizational governance in marketing channels. *Journal of Marketing* 58 (1), 71-85.
- Herrgard, T. H. (2000). Difficulties in diffusion of tacit knowledge in organizations. *Journal of Intellectual Capital*, 1(4), 357-365.
- Holmqvist, M. (2003). A dynamic model of intra-and interorganizational learning. *Organization studies*, 24(1), 95-123.
- Hollnagel, E., & Woods, D. D. (2006). Epilogue: Resilience engineering precepts. *Resilience engineering: Concepts and precepts*, 347-358.
- Holt, G. D., Love, P. E., & Li, H. (2000). The learning organisation: toward a paradigm for mutually beneficial strategic construction alliances. *International journal of project management*, 18(6), 415-421.
- Huber, G. P. (1991). Organizational learning: The contributing processes and the literatures. *Organization science*, 2(1), 88-115.
- Holton III, E. F., Bates, R. A., Seyler, D. L., & Carvalho, M. B. (1997). Toward construct validation of a transfer climate instrument. *Human Resource Development Quarterly*, 8(2), 95-113.
- Holton III, E. F., Bates, R. A., & Ruona, W. E. (2000). Development of a generalized learning transfer system inventory. *Human resource development quarterly*, 11(4), 333-360.
- Houssiaux, J., (1957). Le concept de « quasi-intégration » et le rôle des sous-traitants dans l'industrie. *Revue économique. Volume 8, n°2*, pp. 221-247.
- Huberman, A.M., & Miles, M.B. (2003). *Analyse des données qualitatives*. Bruxelles, DeBoeck Université.
- Hughes, E., (1956), Social role and the division of labor. *Midwest Sociologist*, 17 (1), pp, 3-7.

- IAEA-TECDOC-1358, (2003). Means of evaluating and improving the effectiveness of training of nuclear power plant personnel, Récupéré le 31 juillet 2015, https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1358_web.pdf
- Ibert, J., Baumard, P., Donada, C., & Xuereb, J. M. (1999). La collecte des données et la gestion de leurs sources. *Méthodologie de la recherche en gestion*, 224-256.
- Icher, F. (1992). *Dictionnaire du compagnonnage*. FeniXX.
- Igalens, J., & Roussel, P. (1998). *Méthodes de recherche en gestion des ressources humaines*. FeniXX.
- Inkpen, A. C., & Crossan, M. M. (1995). Believing is seeing: Joint ventures and organization learning. *Journal of management studies*, 32(5), 595-618.
- Joannides, V., & Berland, N. (2008). Grounded theory: quels usages dans les recherches en contrôle de gestion?. *Comptabilité-Contrôle-Audit*, 14(3), 141-162.
- Kale, P., Singh, H., & Perlmutter, H. (2000). Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: Building relational capital. *Strategic Management Journal*, 21, 217–237.
- Kaufman, R., & Keller, J. M. (1994). Levels of evaluation: beyond Kirkpatrick. *Human Resource Development Quarterly*, 5(4), 371-380.
- Keith, N., & Frese, M., (2005). Self-regulation in error management training: emotion control and metacognition as mediators of performance effects. *Journal of Applied Psychology* 90, 677–691.
- Khasawneh, S., Bates, R., & Holton III, E. F. (2006). Construct validation of an Arabic version of the Learning Transfer System Inventory for use in Jordan. *International Journal of Training and Development*, 10(3), 180-194.
- Kira, F. R. (2006). Absorptive capacity and innovation: evidence from pharmaceutical and biotechnology firms. Emory University Working Paper.
- Kirkpatrick, D.L. (1959). Techniques for evaluating training programs. *Journal of American Society for Training and Development* 13, 3–9.
- Kirkpatrick, D.L. (2007a). *The four level of evaluation*. Info Line 0701, 1–16.
- Kirkpatrick, D.L., Kirkpatrick, J.D. (2007b). *Implementing the four levels*. Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
- Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's four levels of training evaluation*. Association for Talent Development.
- Koenig, G. (2006). L'apprentissage organisationnel : repérage des lieux. *Revue française de gestion*, (1), 293-306.

- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization science*, 3(3), 383-397.
- Koornneef, F., & Hale, A. (2004). Organisational learning and theories of action. *EJH Andriessen et B.*
- Koubaa, S. (2008). *La coopération interorganisationnelle et l'innovation en PME: une analyse par le concept de la capacité d'absorption des connaissances* (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat en Science du Management, Université de Mohammed Premier, 9 février).
- Kraiger, K., Ford, J.K., & Salas, E. (1993). Application of cognitive, skill-based, and affective theories of learning outcomes to new methods of training evaluation. *Journal of Applied Psychology*, 78, 311–328
- Krause, D.R., Scannell, T.V., & Calantone, R.J. (2000). A structural analysis of the effectiveness of buying firm's strategies to improve supplier performance. *Decision Sciences*, 31 (1), 33–55.
- Lalouette, C. (2007, June). Gestion des connaissances d'un constructeur aéronautique dans son entreprise étendue : Méthodologie pour un échange d'éléments d'expérience techniques et organisationnels avec la sous-traitance globale. In *7ème Congrès International de Génie Industriel (CIGI'07)* (pp. 10-pages).
- Lam, A. (1997). Embedded Firms, Embedded Knowledge: Problems of Collaboration and Knowledge Transfer in Global Cooperative Ventures. *Organization Studies*, 18(6), 973–996. <http://doi.org/10.1177/017084069701800604>.
- Langfield-Smith, K., & Smith, D. (2003a). Management control systems and trust in outsourcing relationships. *Management Accounting Research*, 14(3), 281–307. [http://doi.org/10.1016/S1044-5005\(03\)00046-5](http://doi.org/10.1016/S1044-5005(03)00046-5).
- Langfield-Smith, K., & Smith, D. (2003b). Management control systems and trust in outsourcing relationships. *Management Accounting Research*, 14(3), 281–307. [http://doi.org/10.1016/S1044-5005\(03\)00046-5](http://doi.org/10.1016/S1044-5005(03)00046-5).
- Larouche, G. (2006). L'encadrement post-formation et le transfert des apprentissages en milieu de travail en contexte de coopération internationale [Thèse de doctorat, Université Montréal].
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford university press.
- Lazarcic, N. (2000). The role of routines, rules and habits in collective learning: some epistemological and ontological considerations. *European Journal of Economic and Social Systems*, 14 (2).
- Le Moigne, J. L. (1987). *Qu'est-ce qu'un modèle*. Université d'Aix-Marseille III, Faculté d'économie appliquée.
- Lefevre, G., Garcia, A., & Namolovan, L. (2009). Les indicateurs de développement professionnel. *Questions vives. Recherches en éducation*, 5(11), 277-314.

- Martin, C., & Guarnieri, F. (2013). *Démantèlement des centrales nucléaires: le rôle du sous-traitant dans le processus de décision* (Papier de recherche du CRC, MINES ParisTech).
- Mazaud, F., & Lagasse, M. (2009). 7. Externalisation et coordination stratégique des relations de sous-traitance: le cas d'Airbus. In *Analyses et transformations de la firme* (pp. 153-168). La Découverte.
- McCain, D.V. (2005). *Evaluation Basics*. ASTD Press, Alexandria.
- McEvily, B., Perrone, V., & Zaheer, A. (2003). Trust as an organizing principle. *Organization Science*, 14, 91–103.
- McFadyen, M. A., & Cannella Jr, A. A. (2004). Social capital and knowledge creation: Diminishing returns of the number and strength of exchange relationships. *Academy of management Journal*, 47(5), 735-746.
- Le Moigne, J. L. (1994). *La théorie du système général: théorie de la modélisation*. FeniXX.
- Moran, P. (2005). Structural vs. relational embeddedness: Social capital and managerial performance. *Strategic Management Journal*, 26, 1129–1151.
- Modi, S. B., & Mabert, V. A. (2007). Supplier development: Improving supplier performance through knowledge transfer. *Journal of operations management*, 25(1), 42-64.
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), 242–266.
- Nelson, R., & Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press
- Nelson, R. (1991). Why do firms differ and how does it matter? *Strategic Management Journal*, 12, p. 61–74.
- Newstrom, J. W. (1995). Evaluating training programs: The four levels, by Donald L. Kirkpatrick.(1994). San Francisco: Berrett-Koehler. 229 pp., \$32.95 cloth. *Human Resource Development Quarterly*, 6(3), 317-320.
- Niang, N. (2013). Internationalisation des services et normes internationales. In *Services sans frontières* (pp. 337-380). Presses de Sciences Po (PFNSP).
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1996). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. *Long range planning*, 4(29), 592.
- Parlier, M. (1998). Apprentissage et organisation. *Actualité de La Formation Permanente*, n°154, p26.
- Paquette, G. (2002). *Modélisation des connaissances et des compétences*. PUQ.

- Peirce, C. S. (1965). *Collected papers of charles sanders peirce*(Vol. 5). Harvard University Press.
- Perret, V., & Séville, M. (2003). Fondements épistémologiques de la recherche. *Méthodes de recherche en management*, 13-33.
- Phillips, J. J. (2012). *Return on investment in training and performance improvement programs*. Routledge.
- Pisano, G. P. (1996). Learning-before-doing in the development of new process technology. *Research Policy*, 25(7), 1097-1119.
- Ponnet, M. (2011). Les relations de sous-traitance et leurs effets sur la sûreté et la sécurité dans deux entreprises : SNCF et GrDF(Doctoral dissertation, Doctoral thesis, University of Nantes).
- Polanyi, M. (1967). *The tacit dimension*. Garden City, NY: Anchor.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. Free Press, New York
- Puech, I., (2004). Le temps du remue-ménage. Conditions d'emploi et de travail de femmes de chambre, *Revue Sociologie du travail*, vol. 46, no 2.
- Puranam, P., Singh, H., & Zollo, M. (2006). Organizing for innovation: Managing the coordinationautonomy dilemma in technology acquisitions. *Academy of Management Journal*, 49(2), p.263.
- PWC, (2015). Le poids socioéconomique de l'électronucléaire en France, http://www.pwc.fr/assets/files/pdf/2011/06/le_poids_socioeconomique_de_l_electronuclaire_en_france.pdf.
- Quattrone, P. (2000). Constructivism and accounting research: Towards a trans-disciplinary perspective. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 13 (2) : 130 - 155.
- Quélin, B., & Duhamel, F. (2002). Externalisation : logique financière et logique de compétence sont liées. *Enquête du Groupe HEC*.
- Quélin, B. (2007). L'externalisation : de l'opérationnel au stratégique. *Revue française de gestion*, (8), 113-128.
- Quigley, N. R., Tesluk, P. E., Locke, E. A., & Bartol, K. M. (2007). A multilevel investigation of the motivational mechanisms underlying knowledge sharing and performance. *Organization Science*, 18(1), 71-88.
- Ramasamy, B., Goh, K. W., & Yeung, M. C. H. (2006). Is Guanxi (relationship) a bridge to knowledge transfer? *Journal of Business Research*, 59, 130–139.
- Raymond, L., Leclerc, L., Parent, R., & Desmarais, L. (2009). Coffre à outils sur le transfert de connaissances appliqué au secteur de l'environnement : une approche proactive. EnviroCompétences.

- Reagans, R., & McEvily, B. (2003). Network structure and knowledge transfer: The effects of cohesion and range. *Administrative Science Quarterly*, 48, 240–267.
- Ribault, T. (1993). *Economie de l'information : approche patrimoniale*. Nouvelles technologies documentaires.
- Richard, J. F. (2004). *L'intégration de l'évaluation dans le processus enseignement-apprentissage*. Ministère de l'Éducation. Direction de la mesure en éducation
- Rispal, M. H. (2002). *La méthode des cas*. De Boeck Supérieur.
- Roegiers, X. (2003). *Analyser une action d'éducation ou de formation: analyser les programmes, les plans et les projets d'éducation ou de formation pour mieux les élaborer, les réaliser et les évaluer* (Vol. 777, No. 5245). De Boeck Supérieur.
- Romelaer, P. (2005). L'entretien de recherche. *Management des ressources humaines: méthodes de recherche en sciences humaines et sociales*, 101-137.
- Rosholm, M., Nielsen, H. S., & Dabalén, A. (2007). Evaluation of training in African enterprises. *Journal of development economics*, 84(1), 310-329.
- Rothaermel, F. (2001). Incumbents advantage through exploiting complementary assets via interfirm cooperation. *Strategic Management Journal*, 22, 687–699.
- Rouiller, J. Z., & Goldstein, I. L. (1993). The relationship between organizational transfer climate and positive transfer of training. *Human resource development quarterly*, 4(4), 377-390.
- Rynes, S. L., Bartunek, J. M., & Daft, R. L. (2001). Across the great divide: Knowledge creation and transfer between practitioners and academics. *Academy of management Journal*, 44(2), 340-355.
- Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (2001). The science of training: A decade of progress. *Annual review of psychology*, 52(1), 471-499.
- Samaganova, A. (2008). L'efficacité collective du cluster du logiciel de Saint-Petersbourg. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, (2), 225-235.
- Santos, A., & Stuart, M. (2003). Employee perceptions and their influence on training effectiveness. *Human resource management journal*, 13(1), 27-45.
- Schwandt, T. A. (1998). How we think about evaluation practice. In *American Evaluation Association Conference, Chicago, IL*.
- Sellin, K., Duzert, A., & Binot, C. (2008, December). Les cartographies de connaissances pour le transfert de connaissances : étude de cas au sein du Groupe Total. In *Colloque académique de l'Association Information et Management*.
- Shelton, S., & Alliger, G. (1993). Who's afraid of level 4 evaluation? A practical approach. *Training & Development*, 47(6), 43-47.

- Shrivastava, P. (1983). A typology of organizational learning systems. *Journal of management studies*, 20(1), 7-28.
- Sivadas, E., & Dwyer, F. R. (2000). An examination of organizational factors influencing new product success in international and alliance-based processes. *Journal of Marketing*, 64(1), 31–50.
- Smith, K. G., Collins, C. J., & Clark, K. D. (2005). Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms. *Academy of Management Journal*, 48, 346–357.
- Solingen, R., Berghout, E., Kusters, R., & Trienekens, J. (2000). From process improvement to people improvement: Enabling learning in software development. *Information and Software Technology*, 42(14), 965–971.
- Spector, P. E. (2005). Introduction: The dispositional approach to job satisfaction. *Journal of Organizational Behavior. The International Journal of Industrial, Occupational and Organizational Psychology and Behavior*, 26(1), 57-58.
- Speel, P. H., Shadbolt, N., Vries, W. D., Dam, P. H. V., & O'Hara, K. (1999). *Knowledge mapping for industrial purposes*.
- Spender, J. C. (1994). Knowing, managing and learning: A dynamic managerial epistemology. *Management learning*, 25(3), 387-412.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1994). Grounded theory methodology. *Handbook of qualitative research*, 17(1), 273-285.
- Stufflebeam, D. L. (1981). Metaevaluation: Concepts, standards, and uses. *Educational evaluation methodology: The state of the art*, 146-163.
- Surubaru, A. (2014). *La fragilité des liens marchands. Sociologie de la sous-traitance internationale*. Pétra (Editions).
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 27-43.
- Szulanski, G. (2000). The process of knowledge transfer: A diachronic analysis of stickiness. *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 9-27.
- Takeishi, A. (2001). Bridging inter-and intra-firm boundaries: management of supplier involvement in automobile product development. *Strategic management journal*, 22(5), 403-433.
- Taylor, F. W. (1919). *The principles of scientific management*. Harper & brothers.
- Terressac, G. de., & Christol, J. (1982). *Division du travail et savoir ouvrier*, Centre de recherche sur la culture technique, Neuilly-sur-Seine.
- Terressac, G. de., & Mignard, J. (2011). *Les paradoxes de la sécurité. Le cas d'AZF*. Presses universitaires de France.

- Terressac, G. de. (1992). *Autonomie dans le travail*. Presses universitaires de France.
- Terressac, G. de. (2011). Savoirs, compétences et travail. *Education et formation*, 223-247.
- Thackwray, B. (1997). *Effective evaluation of training and development in higher education*. Kogan Page, London. Training Agency, 1989. Training in Britain. HMSO, London.
- Thébaud-Mony, A. (2000). *L'industrie nucléaire : sous-traitance et servitude*. INSERM: EDK.
- Thiéart, R. A. (2014). *Méthodes de recherche en management-4ème édition*. Dunod.
- Tinel, B., Perraudin, C., Thevenot, N., & Valentin, J. (2007). La sous-traitance comme moyen de subordination réelle de la force de travail. *Actuel Marx*, (1), 153-164.
- Topçu, S. (2013). *La France nucléaire. L'art de gouverner une technologie contestée*. Le Seuil.
- Tortoriello, M., & Krackhardt, D. (2010). Activating cross-boundary knowledge: The role of Simmelian ties in the generation of innovation. *Academy of Management Journal*, 53, 167–181.
- Tracey, J. B., & Tews, M. J. (2005). Construct validity of a general training climate scale. *Organizational research methods*, 8(4), 353-374.
- Tsai, W., & Ghoshal, S. (1998). Social capital and value creation: The role of intrafirm networks. *Academy of Management Journal*, 41(4), 464–474.
- Tsang, E. W. (1997). Organizational learning and the learning organization: a dichotomy between descriptive and prescriptive research. *Human relations*, 50(1), 73-89.
- Van de Ven, A. H., Delbecq, A. L., & Koenig, R. (1976). Determinants of coordination modes within organizations. *American Sociological Review*, 41, 322–338.
- Von Hippel, E. (1994). “Sticky information” and the locus of problem solving: implications for innovation. *Management science*, 40(4), 429-439.
- Von Hippel, E., & Tyre, M. J. (1995). How learning by doing is done: problem identification in novel process equipment. *Research Policy*, 24(1), 1-12.
- Wacheux, F. (1996). *Méthodes qualitatives et recherche en gestion*. Economica.
- Walliser, B. (1977). *Systèmes et modèles: introduction critique à l'analyse de systèmes*. Editions du Seuil.
- Wang, G. G., Dou, Z., & Li, N. (2002). A systems approach to measuring return on investment for HRD interventions. *Human Resource Development Quarterly*, 13(2), 203-224.
- Watts, C. A., & Hahn, C. K. (1993). Supplier development programs: an empirical analysis. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 29(1), 10-17.
- Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business Press.

- Wester, F., & Peters, V. (2004). *Kwalitatieve analyse: uitgangspunten en procedures* (pp. 75-103). Bussum: Coutinho.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: learning, meaning and identity*. Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225-246.
- Wilkesmann, U., Wilkesmann, M., & Virgillito, A. (2009). The absence of cooperation is not necessarily defection: Structural and motivational constraints of knowledge transfer in a social dilemma situation. *Organization Studies*, 30(10), 1141–1164.
- Williamson, O. E. (1971). The Vertical Integration of Production: Market Failure Considerations. *The American Economic Review*, 61(2), 112–123.
- Wu, F., & Cavusgil, S. T. (2006). Organizational learning, commitment, and joint value creation in interfirm relationships. *Journal of Business Research*, 59, 81–89.
- Yacef, K. (1999). *Vers un assistant tutoriel intelligent pour la formation d'opérateurs de systèmes complexes et dynamiques* [Thèse de doctorat, Paris Descartes].
- Zander, U., & Kogut, B. (1995). Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. *Organization science*, 6(1), 76-92.

ANNEXES

Ce travail de thèse a aussi été soumis, sous forme d'articles, lors de deux congrès internationaux.

7.1 ESREL 2019

Le premier article a été soumis et accepté pour la Conférence européenne annuelle sur la sécurité et la fiabilité (*The annual European Safety and Reliability Conference - ESREL*) qui est une conférence internationale sous les auspices de l'Association européenne de sécurité et de fiabilité (*the European Safety and Reliability Association - ESRA*).

La 29e édition de la conférence s'est tenue du 22 au 26 septembre 2019 à la Leibniz Universität Hannover. L'objectif d'ESREL 2019 est de fournir un environnement inspirant complet et un forum multidisciplinaire pour l'échange de connaissances et d'expertise sur les théories et méthodes dans le domaine des risques, de la sécurité et de la fiabilité, et sur leur application à un large éventail de secteurs industriels, civils et sociaux et zones à problèmes.

Cet article est visible sur le site de la conférence dans la section T11, *nuclear industry*³² et illustre bien que l'implémentation du KPM sur un terrain bien précis est déjà un apport à la littérature académique en soi. Ce texte est présenté ci-dessous.

³² <http://rpsonline.com.sg/proceedings/9789811127243/html/toc.html>

APPLICATION AND EVALUATION OF THE KIRKPATRICK MODEL (KPM) WHILE TRANSFERRING KNOWLEDGE DURING THE RENEWAL OF SUBCONTRACTORS AT THE FRENCH ALTERNATIVE ENERGIES AND ATOMIC ENERGY COMMISSION (CEA)

Amaury Bazalgette

*CRC, Mines-ParisTech, PSL University
France,
amaury.bazalgette@mines-paristech.fr*

Jean-François Vautier

DSSN, CEA, France, jean-francois.vautier@cea.fr

Guillaume Hernandez

*DSSN, CEA, France,
guillaume.hernandez@cea.fr*

Franck Guarnieri

*CRC, Mines-ParisTech PSL University,
France, franck.guarnieri@mines-paristech.fr*

This paper is conducted with the support of the French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA) and respond to both academic and operational queries regarding safety and occupational safety requirements during the renewal of subcontractors in quasi-integration at a nuclear facility. This research work deals specifically with the question of the performance of knowledge transfer within a system of actors including the incoming and outgoing subcontractors and the CEA. These last two actors provide training for the incoming subcontractors. The purpose of this training is to contribute to acquisition of needed technical competencies and to the maintenance of safety and occupational safety and, in particular, to the

transfer of knowledge to the incoming subcontractors. A grounded theory approach has been adopted throughout this work. The data was analyzed using the Kirkpatrick model, which made it necessary to increment and contextualize the model to the specificities and constraints of this type of training. This incremental evaluation model proposed and tested may provide the CEA with suggestions pertaining to the methodology, the quality and the transformation used in the training of future subcontractors.

Keywords: nuclear, subcontracting, knowledge transfer, organizational learning, training performance, Kirkpatrick model.

Introduction

The French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA) is a key player in research, development and innovation in four

main areas: defence and security, low carbon energies sciences and life sciences. The CEA is established in nine centers throughout France. It develops numerous partnerships with other research organizations, local communities and universities. The CEA is involved in national alliances coordinating French research in the fields of energy, life sciences and health, digital sciences and technologies, environmental sciences and human and social sciences.

The CEA is a Public Establishment with an industrial and commercial character. In this context, the operation of some nuclear facilities and processes is outsourced by the CEA as contractor to Technical Operators (TO).

The literature evokes different forms of subcontracting within organizations. Chaillou (1977) proposes to consider time as a fundamental characteristic to understand business relationships. Baudry (2013) distinguishes between short-term subcontracting, occasional and long-term, permanent, structural subcontracting or quasi-integration outsourcing.

This quasi-integration "ensures the regularity of supplies for the customer, as if it were an integrated firm. In the same way, it allows the stability of the orders for the subcontractor, as if it were a simple workshop of the client company" (Houssiaux, 1957a, p. 222). It is therefore a "process of economic integration" (ibid.). A quasi-integration relationship takes place, once two principles are put in place (Baudry, 2013):

- A substitution principle, where a subcontractor get the delegation of some responsibilities.
- A durable link principle. This implies a strong collaboration between the client and his subcontractor. Blois (1980) sees quasi-integration as a dependency between a supplier and his "important client".

Once the new technical operator (TO) has been selected and enters the nuclear facility, the CEA starts the training phase. This training takes place during a period called

"transition period". There are two phases in this transition period:

- Active phase refers to the sub-period in which the outgoing TO transfers its knowledge to the incoming TO, while continuing to operate the facility;
- Passive phase refers to the next sub-period during which the outgoing TO provides technical support to the incoming TO.

During this transition period, and therefore period of knowledge transfer, the CEA and outgoing TO provide several modules to train the new TO. This training consists of a theoretical component in classroom and an operational component e.g. the companionship. This transition period lasts between 3 to 6 months depending on the facilities. The objectives of this training are:

- The successful transmission of knowledge from the outgoing TO;
- The acquisition by the incoming TO of know-how during this period of knowledge transfer.

The trainings consist, in particular, of knowledge about safety, radiation and environment protection, specific know-how of the operations and maintenance of the workshops.

Knowledge transfer

Empirical studies have shown that the implementation of a new practice involves a two-step sequence. The first one is referred to as "learning before doing" (Pisano, 1996), planning transfer (Argote & Ingram, 2000) or experimenting in an artificial setting (e.g. pilot shop or laboratory) before that the knowledge is put to use by the beneficiary. The second is "learning by doing". This involves mainly the resolution of routine problems, or unexpected problems that arise when new knowledge is implemented (Von Hippel and Tires, 1995). Szulanski (2000) structures this process in four phases. The four stages are initiation, implementation, scaling up and integration. Puranam et al.

(2006) define the transfer of knowledge through two abilities: absorption and dissemination.

The absorption capacity which is a learning process. Absorption capacity depends on the knowledge mastered by the partners but also on the creation of conditions and mechanisms for the transfer and integration of this knowledge. For example, communication and information exchange (Bresman *et al.*, 1999).

The dissemination capacity is the ability of partners to adapt their knowledge according to their cultural, strategic or organizational specificities. Zander and Kogut (1995) explain that dissemination capacity is essentially based on an effort to formalize and codify knowledge on the part of both partners. Dissemination processes are similar to processes of socialization, collaboration, participation or collective problem solving around issues or common interests (Wenger, 2000). In order to set up participatory and collaborative dissemination practices, the emergence and development of collaborative networks must be fostered. It is also necessary to set up a set of mechanisms for interventions and activities, formal and informal, within the transfer system.

Methodology

To tackle this problematic issue, we conducted a research with an evaluation model, that is the Kirkpatrick model device (KPM) (Kirkpatrick, 1959). KPM was recommended in an IAEA ³³ technical document. IAEA recommended in this

Results

document several key elements relating to the effectiveness of a training program. These elements relate to the design, development and implementation of training. Kirkpatrick's four-level model is now considered as an industry standard across training communities. The four levels of Kirkpatrick's evaluation model are:

- Level 1: Reaction of subcontractors - what they thought and felt about training;
- Level 2: Learning - the increase in knowledge or capability;
- Level 3: Behavior - the transformation of knowledge into competences;
- Level 4: Results - the improvement of the organization's performance.

To set up a KPM adapted to the nuclear need, it was necessary to make an implementation work. According to the grounded theory, this implementation work and the data collected for filling in the KPM levels came from focus group and interviews. We interviewed teams of the incoming and outgoing technical operators as well as the CEA team. This represents about 50 semi-directive interviews, more than 200 hours of observations as well as the study of 50 internal documents. The notes and recordings of the interviews were analyzed by the Nvivo tools. Focus group sessions were made with CEA specialists.

This implementation of the KPM represents in this paper the first results of our work. The second part of our results deals with some examples of the KPM's data we analyzed. This two parts will be described in each level of the KPM.

The reactions of subcontractors about training (level 1)

³³ IAEA, TECDOC-1358, 2003, https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1358_web.pdf

These reactions were evaluated according to two ways which correspond to the previous active and passive phase (cf. § introduction).

For the active phase, the following criteria were tested:

- The duration of the training
- The pedagogical organization (theory and practice);
- Density of the training (number of modules a day);
- Pedagogical quality of the trainers;
- Teaching method (discovery-presentation, exercise, reverse pedagogy);
- Training support and material conditions.

The Learning (level 2)

The learning was evaluated according to two ways which correspond to the active and passive phase.

For the active phase, there were:

- Objective assessment of theoretical knowledge (MCQs test)
- Objective appreciation of practical knowledge (evaluation with a written appreciation of the acquisition of knowledge).

As results of this level, the TO took the exams (MCQs) and if necessary, they took the exams again. At the end of passive phase, the outgoing TO validate the learning of the incoming TO in a specific document.

The behavior (level 3)

The behavior was evaluated according to two ways which correspond to the passive phase and operation.

For the passive phase, there was a subjective appreciation by the outgoing TO of the skill acquisition of the incoming TO. For the

As results of this level, the operators had difficulty returning to "school desks", they found the days were long, adding that they were in a hurry to practice.

For the passive phase, as the reactions / satisfactions of the incoming TO, we analyzed the feeling of subcontractors.

As results of this level, the incoming TO considered that the outgoing TO, and especially, the team leaders of outgoing TO were good pedagogues, they answered all the questions asked by incoming TO teams.

operation, there was a subjective appreciation by the CEA of the skill acquisition of the incoming TO.

As results of this level, TO enters a "routine" of certain modes of operation.

The Results (level 4)

The Results were:

- Anticipative autonomy: for example, the CEA team and the TO together found solutions on maintenance issues;
- Reactive autonomy: for example, the TO teams adapted to a technical issue during operation. They demonstrated autonomy and gained experience in new situations.
- Improvement of relational interfaces: for example, the quality of the communication and the facility manager encouraged to transparency and the interrogative culture.
- Improvement of technical devices: for example, the TO designed the procedures in a more practical way.
- Anticipation of the next phase of knowledge transfer: for example, the facility manager capitalized the experience feedback for the next transition period.

Conclusion

We presented some results for each level of KPM. Amongst the results, we highlight: i) a common methodology for knowledge transfer, adapted to the specifications of the nuclear facility; ii) the creation of a collective work that was not planned in the contract; iii) an increasing optimization of operating procedures of various tasks performed during the operational processes.

These results are coherent with the organizational learning theory. Indeed, we see that the organization

set up with the five criteria of organizational learning: there is a collective phenomenon; there are several ways of learning; it relies on test / error sequences; there are places and times for learning; it induces a transformation of the practices.

References

- Barthelemy, J., & Donada, C. (2007). Décision et gestion de l'externalisation : une approche intégrée. *Revue Française de Gestion*, vol. 33, n°77, pp.101-111.
- Baudry, B. (2013). Quasi-intégration et relation de sous-traitance industrielle : une évaluation des travaux de Jacques Houssiaux, *Revue de l'économie industrielle*, N°142.
- Blois, K. J. (1980). Quasi-integration as a mechanism for controlling external dependencies. *Management decision*, 18(1), 55-63.
- Bresman, H., Birkinshaw, J., & Nobel, R. (1999). Knowledge Transfer in International Acquisitions. *Journal of International Business Studies*, vol. 30, n° 3, p.439.
- Chaillou, B. (1977). Définition et typologie de la sous-traitance. *Revue économique*. Volume 28, n°2.
- Houssiaux, J., (1957). Le concept de « quasi-intégration » et le rôle des sous-traitants dans l'industrie. *Revue économique*. Volume 8, n°2, pp. 221-247.
- Kirkpatrick, D.L. (1959). Techniques for evaluating training programs. *Journal of American Society for Training and Development* 13, 3-9.
- Kirkpatrick, D.L.(2007a). *The four level of evaluation*. Info Line 0701, 1-16.
- Kirkpatrick, D.L., Kirkpatrick, J.D. (2007b). *Implementing the four levels*. Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization science*, 3(3), 383-397.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford university press.
- Latour, B. (2005). *La science en action : introduction à la sociologie des sciences*. La Découverte/Poche.
- Pisano, G. P. (1996). Learning-before-doing in the development of new process technology. *Research Policy*, 25(7), 1097-1119.
- Ponnet, M. (2011). *Les relations de sous-traitance et leurs effets sur la sûreté et la sécurité dans deux entreprises : SNCF et GrDF* (Doctoral dissertation, Doctoral thesis, University of Nantes).
- Szulanski, G. (2000). The process of knowledge transfer: A diachronic analysis of stickiness. *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 9-2
- Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business Press

7.2 Lambda Mu 22

Le second article a été soumis et accepté pour le congrès Lambda Mu 22. La 22^e édition du congrès Lambda Mu, qui se tiendra en distanciel du 6 octobre au 19 janvier 2021, et constituera une nouvelle fois un cénacle privilégié où industriels, sociétés de conseil, régulateurs et académiques exploreront de nouvelles approches, méthodologies ou applications de pratiques établies, cherchant à apporter réponses et opportunités aux risques nouveaux nichés au cœur des transitions. Ce congrès est organisé par l'Institut pour la Maîtrise des Risques. Créée en 2002 grâce à l'appui de 14 grands groupes industriels, l'IMdR est une association loi 1901 qui succède à l'Institut pour la Sûreté de Fonctionnement (ISdF) en élargissant son domaine de compétences à la maîtrise des risques et aux cindyniques.

Sa vocation consiste à aider les entreprises et les organismes publics à adopter, face aux risques, une démarche préventive pour correctement identifier, évaluer, quantifier, hiérarchiser, maîtriser et gérer les événements redoutés. Cette démarche se veut systémique et globale. Systémique, car la nature des dysfonctionnements peut être technique, documentaire, organisationnelle, humaine, environnementale. Globale, car elle doit embrasser toutes les fonctions de l'entreprise (technique, finance, juridique ...).

Fort de son réseau et de ses membres issus de grands groupes industriels, de grandes écoles et d'universités, de sociétés de service, l'institut :

- Organise un congrès chaque année : le congrès de maîtrise des risques et de sûreté de fonctionnement « Lambda Mu » ($\lambda\mu$) les années paires, qui rassemble 500 participants (industriels, scientifiques, universitaires, sociétés de service, pouvoirs publics) pendant trois jours ; les « Entretiens du risque » les années impaires, qui rassemblent une centaine de personnes pendant deux jours sur Paris ;
- Propose régulièrement des journées à thème et quelques formations innovantes, l'IMdR étant homologué comme organisme de formation.

Suite à un prix obtenu à la 11^{ème} édition de la journée « Jeunes ingénieurs et jeunes chercheurs » de l'IMdR qui s'est tenu le 15 mars 2019, en partenariat avec l'ECE Paris, l'IMDR a proposé de soumettre nos travaux en vue de concourir aux prix « Recherche & Industrie » récompensant les travaux de thèse réalisés en collaboration avec l'industrie. L'article ci-dessous en annexe présentera nos travaux.



Conception d'un dispositif d'évaluation de la formation lors des renouvellements de sous-traitants en quasi-intégration. Le contexte de l'exploitation en sûreté/sécurité au CEA

Design of a training evaluation system for the renewal of sub-contractors in quasi-integration. The context of safety operation at CEA

Amaury Bazalgette

CRC

Mines-ParisTech PSL

*Sophia-Antipolis,
France*

amaury.bazalgette@mines-paristech.fr

Jean-François Vautier

CEA

Paris, France

jean-francois.vautier@cea.fr

Guillaume Hernandez

CEA

Paris, France

guillaume.hernandez@cea.fr

Franck Guarnieri

CRC

Mines-ParisTech PSL

Sophia-Antipolis, France

franck.guarnieri@mines-paristech.fr

Résumé— Cette communication porte sur l'évaluation de la performance sur le long terme des formations dispensées à des prestataires lors de périodes dites de transition (entre deux prestataires). Pour ce faire, un dispositif (modèle) d'évaluation des formations effectuées a été utilisé : le modèle de Kirkpatrick (KPM en anglais).

Mots-clés— sous-traitance, transfert de connaissances, Modèle de Kirkpatrick.

INTRODUCTION

Contexte

Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) est un acteur de la recherche, du développement et de l'innovation dans trois domaines principaux : défense et sécurité, sciences des énergies bas carbone et sciences de la vie. Dans le cadre du développement de ses activités nucléaires, le CEA, représenté par la Direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire (DSSN) a noué un partenariat de recherche avec l'école des Mines de Paris, et en particulier le Centre de recherche sur les risques et les crises (CRC). L'objectif était notamment de mieux étudier le transfert de connaissances entre des prestataires entrant et sortant durant les périodes de transitions entre ceux-ci. Avec l'encadrement des spécialistes Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) de DSSN et du CRC, une démarche d'évaluation des formations dispensées, durant ces périodes, et ce sur plusieurs installations du CEA, a ainsi été entreprise.

L'exploitation opérationnelle de certaines Installations Nucléaire (IN) est sous-traitée par le CEA à un Opérateur Technique Industriel (OTI). Une fois le nouvel OTI sélectionné, en remplacement d'un OTI sortant, le CEA démarre la phase de formation de l'OTI entrant. Cette formation se déroule pendant la période appelée "période de transition".

Problématique

Abstract— This paper focuses on the evaluation of the long-term performance of training provided to providers during so-called transition periods (between two providers). In order to do so, a system (model) for evaluating the training courses provided has been used: the Kirkpatrick model (KPM).

Keywords— subcontracting, knowledge transfer, Kirkpatrick model.

Notre question de recherche se focalise sur l'évaluation de l'efficacité sur le long terme des formations réalisées lors des périodes de transition entre deux sous-traitants. Pour ce faire, un dispositif (modèle) d'évaluation des formations effectuées dans le cadre des changements de prestataire a été utilisé : le modèle Kirkpatrick (KPM en anglais).

Dans le cadre de cette communication, nous présenterons dans un premier temps un état de l'art en explicitant les particularités de la sous-traitance que nous avons étudiée au CEA. Puis nous aborderons les concepts majeurs relatifs au transfert de connaissances pour terminer par la description du processus mis en place par le CEA pour former ses OTI entrants.

Dans un second temps, nous détaillerons notre méthodologie de recherche et le modèle d'évaluation sélectionné.

Enfin dans un dernier temps, nous présenterons les résultats issus de notre modèle d'évaluation implémenté. Un premier résultat d'ordre académique renvoie au travail d'implémentation du modèle réalisé. Un second résultat est l'évaluation des formations grâce au KPM implémenté.

ÉTAT DE L'ART

Spécificité de la sous-traitance étudiée au CEA

Le CEA a organisé la sous-traitance de l'exploitation opérationnelle de certaines de ses installations suivant un cycle de 5 ans en moyenne. En fin de contrat de l'OTI, s'il n'est pas renouvelé, le CEA met en place une période de transition entre l'OTI sortant et le nouvel OTI choisi, l'entrant. Le CEA et l'OTI sortant vont alors former l'entrant durant cette période de transition.

Cette sous-traitance de l'exploitation opérationnelle de certaines installations se rapproche de la définition d'Houssiaux [1] sur la sous-traitance en quasi-intégration. Le concept de sous-traitance quasi-intégrée, développé par Houssiaux [1] repose sur un principe de substitution et de transfert de connaissances pour un travail défini. Comme cité dans [1], cette quasi-intégration « assure la régularité des approvisionnements du client comme s'il s'agissait d'une entreprise intégrée. De la même manière, elle permet la stabilité des procédures pour le sous-traitant, comme s'il s'agissait d'un simple atelier de l'entreprise cliente » [1]. Une relation de quasi-intégration prend place, une fois deux principes mis en œuvre [2] :

- Un principe de substitution, où un sous-traitant reçoit la délégation de certaines responsabilités opérationnelles ;
- Un principe de liaison durable qui implique une forte collaboration entre le client et son sous-traitant. Blois [3] considère la quasi-intégration comme une dépendance entre un fournisseur et son « client important ».

La littérature évoque différentes formes de sous-traitance au sein des organisations. Baudry [2] fait la distinction entre la sous-traitance à court terme, la sous-traitance occasionnelle et à long terme, permanente, structurelle ou la sous-traitance de quasi-intégration. Pour Barthélémy et Donada [4], sous-traiter permet aussi à l'entreprise de produire lorsqu'elle ne dispose pas de ressources ou de compétences suffisantes.

Elle délègue donc certaines fonctions qu'elle ne peut ou ne veut pas exercer pour des raisons stratégiques. On est en présence d'une sous-traitance dite de spécialité, où le recours à la sous-traitance fait appel à un « spécialiste » aux compétences et matériel adapté aux besoins du client, alors que ce dernier ne peut pas ou ne souhaite pas l'acquérir, estimant souvent que ces activités ne rentrent pas dans son « cœur de métier ». Ces sous-traitants spécialisés ou « fournisseurs spéciaux » [2] réalisent des opérations spécifiques selon leurs propres méthodes, bien que cadrées par des référentiels du client. Leur activité est complémentaire de celle de ce dernier. Cette sous-traitance de quasi-intégration se reflète donc dans le rapport que le CEA, c'est-à-dire le client, a avec l'OTI.

Le transfert de connaissance dans la littérature académique

Des études empiriques ont montré que la mise en œuvre d'une nouvelle pratique implique une séquence en deux étapes [5]. La première étape est appelée « apprendre avant de faire » [5]. Cela signifie planifier le transfert [6] avant que les connaissances ne soient mises en œuvre par le bénéficiaire. La seconde étape est "apprendre en faisant". Cela implique principalement la résolution de tâches, d'opérations routinières ou de problèmes inattendus qui surviennent lorsque de nouvelles connaissances sont mises en œuvre [7]. Szulanski [8] structure ce processus en quatre étapes. Ces quatre étapes sont l'initiation, la mise en œuvre, la mise à l'échelle et l'intégration.

Puranam et al. [9] quant à eux définissent le transfert de connaissances à travers deux capacités : l'absorption et la dissémination. La capacité d'absorption est un processus d'apprentissage qui dépend des connaissances maîtrisées par les partenaires, mais aussi de la création de conditions et de mécanismes de transfert et d'intégration de ces connaissances, par exemple, la communication et l'échange d'informations [10].

La capacité de dissémination est la capacité des partenaires à adapter leurs connaissances en fonction de leurs spécificités culturelles, stratégiques ou organisationnelles. Zander et Kogut [11] indiquent que « la capacité de dissémination est essentiellement basée sur un effort de formalisation et de codification des connaissances de la part des deux partenaires ». Pour mettre en place des pratiques de dissémination, il est nécessaire de mettre en place un ensemble de dispositions au sein du système de transfert [12]. C'est ce que pratique le CEA lors d'un changement d'OTI. Il met au point, notamment, divers modules de formation afin de mieux disséminer la connaissance formalisée ou qui relève de la pratique.

Le transfert se construit selon un processus qui s'articule autour de la dualité tacite versus explicite de la connaissance et de sa pluralité (cf. Nonaka [13] et Polanyi [14]). Cela concerne des connaissances générales comme les concepts, les savoirs disciplinaires, ou des connaissances spécifiques à un environnement professionnel. Mais c'est aussi un processus social fondé sur la diffusion d'une connaissance opératoire (tacite et/ou explicite) mutuelle [15].

Le transfert de connaissances via la formation de l'OTI entrant au CEA

Pour assurer ce transfert, le CEA met en place une période de transition entre deux prestataires et, en coordination avec l'OTI sortant, prépare la formation de l'OTI entrant. Cette transition permet un transfert de connaissances de l'OTI sortant vers l'entrant à travers une formation encadrée par le CEA et réalisée en grande partie par l'OTI sortant³⁴. Cette substitution de l'acteur de la tâche d'exploitation opérationnelle et ce transfert de connaissances renvoient directement à la

³⁴ Notons que, lors de cette période de transition, le CEA forme aussi l'OTI entrant notamment

définition d'Houssiaux [1] sur la sous-traitance en quasi-intégration.

Les connaissances transférées lors de la période de transition sont de deux types : des connaissances théoriques (les savoirs) et les connaissances pratiques (les savoir-faire relatifs aux pratiques d'exploitation opérationnelle de l'OTI sortant dans l'IN). Les connaissances théoriques portent, par exemple, sur des modes opératoires, les retours d'expériences, la réglementation, les procédures de gestion, les référentiels de sûreté, etc.

En amont de la période de transition, une phase préparatoire est réalisée par le CEA et l'OTI sortant, afin de concevoir et de mettre en place la prochaine formation, le corpus documentaire et la réglementation à transférer ainsi que de réfléchir au mode d'évaluation des apprentissages.

La période de transition commence ensuite avec l'arrivée de l'OTI entrant dans l'installation. Deux phases se déclenchent alors :

- La phase dite active, qui fait référence à la sous-période au cours de laquelle l'OTI sortant transfère ses connaissances à l'OTI entrant, tout en continuant à exploiter l'installation ;
- La phase dite passive, qui fait référence à la sous-période suivante au cours de laquelle l'OTI sortant fournit un soutien technique à l'OTI entrant.

Pendant cette période de transition, qui est aussi la période de transfert de connaissances, le CEA et l'OTI sortant assurent plusieurs modules pour former le nouvel OTI. La composante théorique de la formation est réalisée en salle et la composante pratique sur l'installation, via le compagnonnage. À la fin de la phase active, une étape d'évaluation des

aux règles de sûreté et de sécurité à suivre dans l'installation.

connaissances théoriques et pratiques est effectuée. Le CEA évalue via des tests théoriques (sous forme de QCM) et des tests pratiques.

Cette période de transition dure entre 3 et 6 mois selon la complexité des installations.

Le schéma suivant résume la méthodologie mise en place par le CEA durant cette période de transition pour former l'OTI entrant.

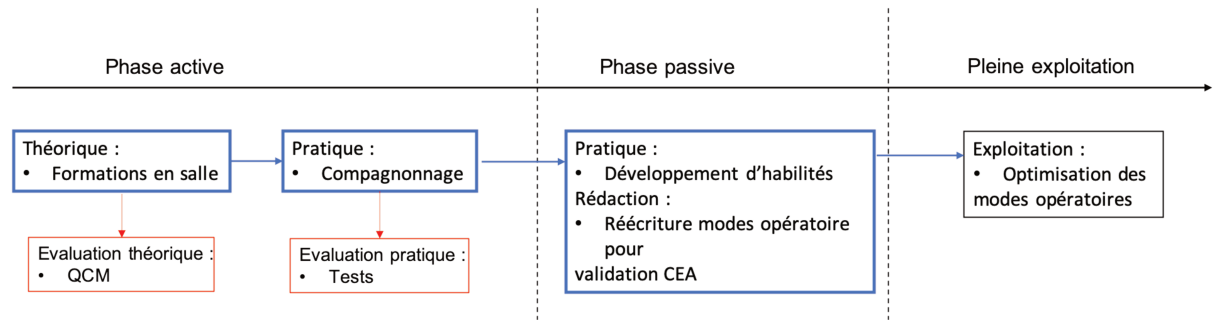


Schéma 1 : Récapitulatif du processus de formation dans les phases de transition

Dans cette seconde partie de la communication, la méthodologie permettant de répondre à notre question de recherche va maintenant être explicitée. Nous allons présenter un dispositif (modèle) d'évaluation de la performance des formations dispensées lors des changements de prestataire et enfin notre terrain, premier lieu d'observation et de recueil de données.

MÉTHODOLOGIE

L'objectif de notre modèle

Pour répondre à notre problématique, nous avons effectué une recherche dans la littérature sur les différentes manières d'évaluer la performance d'un transfert de connaissances. Notre travail est donc passé par la construction d'un modèle d'analyse prenant en compte les besoins opérationnels de la situation, afin de pouvoir évaluer la performance des formations dispensées dans les IN.

Walliser [16] dresse une typologie présentant quatre types de modèles. Chacun d'eux remplit une ou plusieurs fonctions, comme nous l'indique

également Le Moigne [17]. Dans le cas de notre recherche, c'est un modèle d'évaluation de type normatif que nous avons construit. Il a pour fonction de représenter certaines propriétés d'un transfert des connaissances réussi comme par exemple l'optimisation en continu des modes opératoires par l'OTI ou sa capacité de former lui-même ses propres équipes.

Évaluer l'efficacité des formations réalisées lors des périodes de transition

L'AIEA préconise de déterminer l'efficacité de tout programme de formation [18]. Ces orientations sont détaillées dans ce document [18], en proposant de mettre en place un dispositif, le *Kirkpatrick model (KPM)*, afin d'évaluer la performance d'un programme de formation.

D. L. Kirkpatrick a introduit une approche à quatre niveaux pour l'évaluation de la formation [19], [20], [21], via son *Kirkpatrick Model*. Comme évoqué précédemment par l'AIEA ainsi que par Santos et Stuart [22], le modèle de Kirkpatrick à quatre niveaux [19] [20] [21] synthétise le processus complexe de l'évaluation des formations en utilisant une démarche répondant aux besoins des

professionnels comme l'indique Bates [23].

Les quatre niveaux du modèle d'évaluation de Kirkpatrick sont :

- 1er niveau : « Réaction » – quelle perception les participants ont-ils de la formation ;
- 2ème niveau : « Apprentissage » – les participants ont-ils acquis les connaissances souhaitées lors de la formation ;
- 3ème niveau : « Comportement » – y a-t-il eu un changement dans les comportements des participants après la formation ;
- 4ème niveau : « Résultats » - quels sont les effets de ces changements dans les comportements sur les pratiques organisationnelles de l'entreprise.

Recueil des données

La mise en œuvre du KPM a nécessité une implémentation du modèle initial. Ce travail a été effectué grâce à une première immersion dans une IN pendant cinq semaines, lors d'une période de transition. Nous avons pu échanger avec l'équipe du CEA et celles des OTI sortant et entrant. Cela représente environ 50 entretiens semi-directifs, plus de 200 heures d'observations ainsi que l'étude d'environ 50 documents internes.

Après un premier travail d'implémentation, nous avons entrepris durant deux semaines sur l'IN une première évaluation de la formation avec notre KPM implémenté. Cela nous a permis d'analyser comment l'OTI entrant avait assimilé la période de transition. Nous avons également interviewé d'autres personnels CEA sur trois autres IN, comme des Chefs d'Installation ayant vécu des périodes de transition afin d'obtenir, avec notre KPM implémenté, de nouvelles évaluations de la

performance des formations dispensées lors d'autres périodes de transitions.

En pratique, notre KPM vise à déterminer si la formation permet de :

- garantir un apprentissage des OTI doublé d'une satisfaction vis-à-vis des modalités de la formation ;
- constater l'apparition de compétences liées au métier et de la capacité de formation (à former de nouveaux personnels de l'OTI) ;
- constater l'émergence de nouvelles pratiques organisationnelles ayant conduit par exemple à l'amélioration des interfaces relationnelles entre le CEA et l'OTI.

Ces résultats seront explicités, sous forme de synthèse, dans le tableau 1.

RÉSULTATS

L'implémentation du KPM

Passons à présent à la présentation de notre KPM adapté aux contraintes et spécificités du terrain étudié. Le tableau ci-dessous synthétise nos principaux indicateurs des 4 niveaux du KPM.

Les quatre niveaux ont donc été établis en fonction de la période de transition et de la pleine exploitation de l'OTI entrant. Le premier et second niveau du KPM se focalisent exclusivement sur la formation des OTI entrants (réalisées lors de la phase active). Le troisième niveau se focalise sur les premiers changements des comportements de l'OTI entrant (l'apparition des compétences). C'est pourquoi il a été testé sur la phase passive et sur la pleine exploitation. Enfin, le quatrième niveau se concentre sur la performance à long terme des formations, il a donc été testé uniquement sur la pleine exploitation après la période de transition.

Pour rappel, la phase active encadre les formations (théoriques et pratiques) et la

phase passive encadre les premières prises en mains des modes opératoires de l'OTI entrant avant une évaluation finale de la

période de transition³⁵, suivi alors de la pleine exploitation.

Tableau 1 : Tableau des indicateurs du KPM implémenté

	Phase active	Phase passive	Pleine exploitation
1^{er} niveau – Réactions	Satisfaction de la formation : durée ; qualité pédagogique ; méthode pédagogique ; support de formation...		
2^{ème} niveau – Apprentissage	Acquisition et évaluation des connaissances théoriques et pratiques		
3^{ème} niveau – Comportement		L'apparition et la maîtrise des compétences liées au métier ; La capacité de formation.	
4^{ème} niveau – les changements de pratiques			Amélioration des interfaces relationnelles entre CEA et OTI entrant ; Amélioration des dispositifs techniques de l'IN ; Capacité de l'OTI à capitaliser ses pratiques.

Résultats opérationnels : les quatre niveaux du KPM

Synthèse du 1er niveau : la « réaction »

³⁵ Pour être plus précis, une évaluation des connaissances acquises est réalisée par l'IN en fin de phase active (QCM, tests pratiques) et une évaluation plus globale est effectuée en fin de

Nous avons pu montrer, via ce 1^{er} niveau du KPM, que l'investissement de l'OTI entrant, en salle de formation pendant 6 à 8 heures par jour, demande à ses équipes une attention importante. Si la formation dans son ensemble (théorique-pratique-évaluation) dure en moyenne 4 mois et demi, l'OTI entrant est soumis à une grosse charge d'acquisition de connaissances. Cette charge est surtout ressentie lors de la phase théorique (en salle). En effet, l'OTI entrant perçoit cette phase négativement, à savoir comme "un retour sur les bancs de l'école".

À l'opposé, le compagnonnage (phase pratique de la formation) a toujours été

phase passive (c'est-à-dire en fin de période de transition).

perçu par l'OTI entrant comme le moment clé de la formation. C'est un temps d'apprentissage que les techniciens considèrent plus motivant pour eux. Ce compagnonnage se met en place sur une période de 1 à 3 mois également, et est exécuté de (et par) l'OTI sortant à l'entrant. L'apprentissage se fait notamment par mimétisme. Des modes opératoires sont utilisés dans un premier temps par l'OTI sortant – jeux de questions-réponses - avec l'entrant, puis c'est au nouvel OTI de les réaliser, sous la supervision du sortant. Une fois ces modes opératoires exécutés et répétés une à trois fois, un à deux examinateurs (CEA et/ou OTI sortant) propose(nt) à l'OTI entrant de réaliser un/plusieurs modes opératoires (souvent les plus utilisés dans la conduite de l'installation) en veillant à ce qu'il respecte les différentes étapes, les points d'arrêt, l'environnement autour de lui (la co-activité), le port des équipements de sécurité...

Tout au long de cette période de transition, l'OTI sortant et le CEA conjuguent des activités de formation et de contrôle de l'OTI entrant ainsi que la conduite de l'exploitation. Cette période de transition est donc vue par l'ensemble des OTI et du personnel CEA comme une longue période, pouvant être dense dans son contenu.

La qualité pédagogique de l'ensemble de la formation délivrée par le CEA et l'OTI sortant a toujours été mise en avant par l'OTI entrant, qui a reconnu l'investissement de tous dans le processus de formation.

Synthèse du 2ème niveau : l'« apprentissage »

Ce deuxième niveau du KPM concerne les connaissances acquises ainsi que leurs moyens de validation.

Les connaissances acquises ont été : la documentation renvoyant aux référentiels sûreté et sécurité de l'IN, les modes opératoires permettant l'exploitation de

l'IN, les rondes de contrôle, la prise de connaissances des REX etc.

Concernant la validation des connaissances acquises, deux procédés d'évaluation ont été utilisés.

Le premier est réalisé au moyen de QCM passés par l'OTI entrant à la fin des modules de formation théorique. Ils sont composés de 20 à 40 questions, portant sur les aspects sûreté, sécurité, exploitation et maintenance. Pour chaque QCM, des questions éliminatoires portant sur des sujets en lien avec la sûreté ou la sécurité sont posées. La non-réussite à ces QCM et/ou aux questions éliminatoires amène à passer un rattrapage, oral ou écrit, permettant de revoir les points manquants. Si un personnel de l'OTI venait à nouveau à ne pas obtenir la note minimale exigée, une réunion se ferait entre le chef d'équipe, le chargé d'affaires et le CEA pour discuter de la place de la personne en échec. Ces QCM sont élaborés par le CEA, en partenariat avec l'OTI sortant. Sur les installations étudiées, environ 80 % des personnels ont réussi les épreuves écrites (soit au total, plus de 60 opérateurs). Les 20% restant, ayant échoué aux QCM, ont réussi aux épreuves de rattrapage sauf une personne qui a été replacée sur un autre poste par son entreprise. Ce pourcentage illustre la bonne acquisition des connaissances théoriques lors des formations malgré une densité de connaissances à assimiler dans un temps court pour l'OTI entrant.

Le second type de validation consiste en des tests pratiques. Ils sont passés à la fin de la période de compagnonnage. Au préalable de cette validation pratique, des tests à blanc ont pu se faire à l'initiative de l'OTI sortant, pour entraîner l'OTI entrant en vue des tests pratiques. À la suite de cette évaluation pratique finale, les personnels de l'OTI entrant qui obtiennent un bon résultat sont validés par le CEA. Dans le cas contraire, le test pratique est à repasser. Sur les installations étudiées, la totalité des personnels des OTI a validé les tests pratiques qui leur ont été soumis. Cela montre un bon compagnonnage entre OTI sortants et entrants.

Synthèse du 3^{ème} niveau : Le comportement

Nous avons pu montrer via le 3^{ème} niveau du KPM, que la transformation des connaissances en compétences (des savoirs en savoir-faire) débute dès la phase passive et se termine environ à la fin de la première année d'exploitation de l'OTI entrant. Il faut, en effet, à l'OTI entrant 6 mois à 1 an après la pleine exploitation pour dérouler de façon fluide les modes opératoires. Cela résulte d'un renforcement constant des apprentissages acquis lors de la période de transition.

Ce temps permet à l'OTI entrant d'arriver à des objectifs de « croisière » relatifs à l'exploitation. Cette première année d'exploitation est également le temps nécessaire à l'OTI entrant pour établir une liste des documents applicables et signifier que les documents examinés ne sont pas susceptibles de remettre en cause les obligations de l'OTI en matière de sécurité vis-à-vis de ses propres personnes. Il doit par la suite rendre au CEA la totalité des documents applicables. Ainsi, il s'approprie pleinement la totalité de la connaissance (mode opératoire, référentiel, etc.).

Ce renforcement d'apprentissage continu permet petit à petit d'aboutir à un enrichissement des compétences. Cela a permis au CEA et à l'OTI d'anticiper les objectifs à venir (par exemple les transports, l'entreposage de colis, etc. sur l'une des IN observées) afin de ne pas « se faire surprendre ». Ayant, au fur et à mesure une meilleure maîtrise, l'OTI entrant a pu réfléchir et anticiper sur le matériel à détenir ainsi que sur le dimensionnement de l'équipe à renforcer en fonction des différentes tâches planifiées. Ces premiers éléments d'anticipations montrent des prémisses de changement de pratiques (soit le 4^{ème} niveau du KPM).

Nous avons pu également observer les personnels de l'OTI prendre en charge à leur tour la formation des salariés, de leur entreprise, récemment affectés sur l'IN. Ils

sont donc en capacité de former d'autres personnels sur les connaissances apprises initialement lors de la période de transition.

Synthèse du 4^{ème} niveau : les changements de pratiques

Ce 4^{ème} niveau du KPM permet de mettre en avant l'émergence de deux résultats majeurs.

Le premier résultat est une meilleure communication entre l'OTI et le CEA permettant par exemple de réduire le temps entre la survenue d'un dysfonctionnement lors de l'exploitation de l'OTI et sa remontée auprès du CEA. Cette communication rapide permet ainsi au CEA de pouvoir réagir vite face à l'imprévu. Cette communication plus fluide amène également l'OTI entrant à ne pas hésiter à faire part de ses propositions ainsi que de ses questionnements sur l'exploitation. La fluidité des échanges permet ainsi de faire remonter à l'équipe CEA les pistes d'améliorations envisageables, des rectifications possibles, etc. À ce titre, cela permet au CEA de mettre en place un apprentissage organisationnel constant au sens de Koenig [24], à savoir de disposer d'une organisation qui capitalise, stocke, mémorise, diffuse et transforme les savoirs et pratiques produit(e)s ou détenu(e)s par les individus au niveau de l'organisation.

Le deuxième résultat concerne le développement des modes opératoires. L'OTI entrant, de plus en plus aguerri, peut anticiper les diverses demandes. Il est aussi de plus en plus force de propositions sur l'optimisation des modes opératoires. À titre d'exemple, dans certaines IN, des modes opératoires sont régulièrement améliorés par l'OTI, permettant ainsi une meilleure réalisation des tâches et pertinence des contrôles, ou encore des améliorations au niveau des outils. Ces résultats permettent aussi au CEA de capitaliser ces apports et d'anticiper la prochaine période de transition. Ce retour d'expérience continu a conduit le CEA à revoir son corpus de connaissances et de formation, à modifier des points sensibles,

à revoir et/ ou valider les modules ou encore la durée des formations théoriques et pratiques.

DISCUSSION - CONCLUSION

Nous avons présenté les principaux résultats de la mise en œuvre du KPM implémenté. Cela nous a permis de montrer les résultats d'une évaluation de la l'efficacité du transfert de connaissances effectué entre les prestataires. Parmi les résultats qui se sont dégagés, nous pouvons rappeler i) l'optimisation en continu des procédures d'exploitation des différentes tâches effectuées au cours des processus opérationnels. ii) l'émergence et la prise en compte du développement des compétences non techniques. Ces dernières, telles que la communication, la prise d'initiative ou l'émergence d'un travail collectif permettent de consolider et de valoriser la capitalisation pour les formations futures. Ces compétences non techniques concernent le fonctionnement des équipes et des individus. Par exemple, la communication entre le CEA et l'OTI est en effet essentielle pour pouvoir collaborer efficacement en assurant la transmission et la réception efficace des informations. Il en va de même pour les informations circulant au sein de l'équipe de l'OTI. Il s'agit enfin de suivre des principes de rigueur, d'attitude interrogative et prudente à chaque étape de préparation, de réalisation et de suivi des interventions. Cela permet notamment d'éviter le biais de conformité au groupe et de faire preuve d'assertivité c'est-à-dire de savoir, en particulier, exprimer ses idées et ses doutes sur la réalisation d'une tâche critique, sans agressivité et dans le respect de l'autre.

REMERCIEMENTS

Je remercie particulièrement Jean-François Vautier et Guillaume Hernandez, spécialistes Facteurs Organisationnels et Humains au CEA ainsi que les directions de centre et les chefs d'IN concernés. Grâce à eux, j'ai pu observer une période de

transition sur une IN, mais aussi, pouvoir m'entretenir à plusieurs reprises avec le personnel du CEA et les OTI qui ont vécu un renouvellement de prestataires.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Houssiaux, J., (1957). Le concept de « quasi-intégration » et le rôle des sous-traitants dans l'industrie. *Revue économique. Volume 8*, n°2, pp. 221-247.
- [2] Baudry, B. (2013). Quasi-intégration et relation de sous-traitance industrielle : une évaluation des travaux de Jacques Houssiaux, *Revue de l'économie industrielle*, N°142.
- [3] Blois, K. J. (1980). Quasi-integration as a mechanism for controlling external dependencies. *Management decision*, 18(1), 55-63.
- [4] Barthelemy, J., & Donada, C. (2007). Décision et gestion de l'externalisation : une approche intégrée. *Revue Française de Gestion*, vol. 33, n°77, pp.101-111.
- [5] Pisano, G. P. (1996). Learning-before-doing in the development of new process technology. *Research Policy*, 25(7), 1097-1119.
- [6] Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 150-169.
- [7] Von Hippel, E., & Tyre, M. J. (1995). How learning by doing is done: problem identification in novel process equipment. *Research Policy*, 24(1), 1-12.
- [8] Szulanski, G. (2000). The process of knowledge transfer: A diachronic analysis of stickiness. *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 9-27.
- [9] Puranam, P., Singh, H., & Zollo, M. (2006). Organizing for innovation: Managing the coordination/autonomy dilemma in technology acquisitions. *Academy of Management Journal*, 49(2), p.263.
- [10] Bresman, H., Birkinshaw, J., & Nobel, R. (1999). Knowledge Transfer in International Acquisitions. *Journal of International Business Studies*, vol. 30, n° 3, p.439.
- [11] Zander, U., & Kogut, B. (1995). Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. *Organization science*, 6(1), 76-92.
- [12] Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business Press.
- [13] Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- [14] Polanyi, M. (1967). *The tacit dimension*. Garden City, NY: Anchor.
- [15] Daassi, M., & Favier, M. (2007). Le nouveau défi des équipes virtuelles : construire et maintenir une connaissance mutuelle. *Systèmes d'Information et Management*, 3 (12), 3-30.
- [16] Walliser, B. (1977). Systèmes et modèles : introduction critique à l'analyse de systèmes. Editions du Seuil.
- [17] Le Moigne, J. L. (1994). La théorie du système général : théorie de la modélisation. FeniXX.
- [18] IAEA, TECDOC-1358, (2003), https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1358_web.pdf

- [19] Kirkpatrick, D.L. (1959). Techniques for evaluating training programs. *Journal of American Society for Training and Development* 13, 3–9.
- [20] Kirkpatrick, D.L. (2007a). *The four level of evaluation*. Info Line 0701, 1–16.
- [21] Kirkpatrick, D.L., Kirkpatrick, J.D. (2007b). *Implementing the four levels*. Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
- [22] Santos, A., & Stuart, M. (2003). Employee perceptions and their influence on training effectiveness. *Human resource management journal*, 13(1), 27-45.
- [23] Bates, R. (2004). A critical analysis of evaluation practice: the Kirkpatrick model and the principle of beneficence. *Evaluation and program planning*, 27(3), 341-347.
- [24] Koenig, G. (2006). L'apprentissage organisationnel : repérage des lieux. *Revue française de gestion*, (1), 293-306

RÉSUMÉ

Cette thèse se déroule sous l'égide du CEA, lequel est à l'origine du constat opérationnel et du questionnement académique portant sur les conditions de satisfaction des exigences de sûreté/sécurité lors d'un changement de prestataires dits en quasi-intégration dans une Installation Nucléaire (IN). Ce travail de recherche traite tout particulièrement de la question de la performance du transfert de connaissances *via* la formation au sein d'un système d'acteurs comprenant le prestataire entrant, le prestataire sortant et le CEA. Ces deux derniers acteurs assurent la formation du prestataire entrant. Cette formation a pour but de contribuer au maintien de la sûreté/sécurité et, plus particulièrement, vise à déployer des connaissances chez le prestataire entrant. Plusieurs installations ont fait l'objet de ce changement de prestataires. L'une d'entre elles a été un terrain d'observations plusieurs semaines durant. Le modèle d'évaluation de la l'efficacité des formations retenue est le modèle de Kirkpatrick (KPM), et est issu de la littérature académique recommandés par l'AIEA. Ce dernier (KPM) présente quatre niveaux d'évaluation qui ont nécessité d'incrémenter et de contextualiser ce même modèle aux spécificités et contraintes de ce type de formations.

Parmi les résultats qui ressortent, on notera i) un dispositif KPM, adapté à la période de transition des IN, permettant ainsi de suivre la recommandation de l'AIEA ; ii) une optimisation croissante des procédures d'exploitation des différentes tâches effectuées au cours des processus opérationnels ; iii) une émergence et une prise en compte du développement des compétences non techniques (telles que la communication, la prise d'initiative ou l'émergence d'un travail collectif). Ces résultats et ce modèle d'évaluation incrémentés, proposés et testés, pourraient aider le CEA à répondre aux questions qu'il se pose sur la méthodologie, la qualité et les transformations qu'il peut apporter à la formation des futurs prestataires.

MOTS CLÉS

Nucléaire, sous-traitance, transfert de connaissances, apprentissage organisationnel, modèle d'évaluation, efficacité de la formation, modèle de Kirkpatrick.

ABSTRACT

This thesis is conducted under the aegis of the French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA), which is at the origin of the operational observation and the academic questioning concerning the conditions of satisfaction of the requirements of safety during a change of subcontractors said to be in quasi-integration in a nuclear facility. This research work deals specifically with the question of the performance of knowledge transfer through training within a system of actors including the incoming and outgoing subcontractors and the CEA. These last two actors provide training for the incoming subcontractors. The purpose of this training is to contribute to the maintenance of safety, in particular, to the deployment of knowledge to the incoming subcontractors. Many facilities were changed providers. One among them served as a field of observation for several weeks. The model for evaluating the effectiveness of the training courses selected is the Kirkpatrick model (KPM), from the academic literature and recommended by the IAEA. The latter (KPM) presents four levels of evaluation which required the implementation and contextualization of the same model to the specifics and constraints of this type of training.

Among the results that emerge are (i) a KPM system, adapted to the transition period of the nuclear facilities, thus making it possible to follow IAEA's recommendations; (ii) an increasing optimization of the operating procedures for the different tasks carried out during the operational processes; (iii) an emergence and consideration of the development of non-technical skills (such as communication, taking initiative or the emergence of collective work). These results and this incremented evaluation model, proposed and tested, could help the CEA answer the questions it has about methodology, quality and the transformations it can bring to the training of future providers.

KEYWORDS

Nuclear, subcontracting, knowledge transfer, organizational learning, evaluation model, training effectiveness, Kirkpatrick model.