
Le diagnostic d'une situation de « mur d'apprentissage »

Les analyses menées au chapitre précédent ont mis en évidence la difficulté que nous avons rencontrée pour appuyer le diagnostic d'une altération éventuelle des capacités au sein de l'ingénierie nucléaire sur une analyse de la performance des projets en cours. Notre travail de diagnostic a donc provisoirement laissé en suspens la question des *outputs* pour se centrer sur l'analyse des *inputs* du CNEN, c'est-à-dire sur une investigation de la dynamique de ses ressources et de ses capacités. Ce travail de diagnostic a pris pour point de départ la demande initiale formulée dans le cadre du « Projet d'unité », que nous présentons dans un premier temps. Puis nous mobilisons des connaissances théoriques (en partie issues des travaux antérieurs du CGS) sur les modalités d'apprentissage dans les univers d'ingénierie en vue d'éclairer les éléments les plus saillants et les plus problématiques de cette demande. Ce croisement entre matériau empirique, recueilli en grande partie à travers les entretiens, et connaissances théoriques nous permet d'avancer plus finement vers une caractérisation du lien entre dynamique des capacités et performance au sein de l'ingénierie nucléaire. Nous en venons ainsi à qualifier une situation de « mur d'apprentissage ».

I. Un diagnostic qualitatif : mettre en cohérence un faisceau de difficultés dans la gestion des ressources

1. Retour sur la formulation initiale des problèmes par les acteurs concernés

Notre point de départ a donc été la prise en considération des préoccupations et des doutes formulés par la direction de l'unité quant à la question de la dynamique de ses ressources et capacités. Dans cette perspective, nous avons la chance de disposer d'un « pré-matériau », en l'espèce de réflexions du management du CNEN antérieures à notre intervention⁷⁴, et donc non biaisées par les préconceptions des chercheurs. Ce pré-matériau était constitué des notes de synthèse des réunions de montage du volet du « Projet d'Unité » pris en charge par le pôle QVT de la DRH groupe d'EDF, au cours desquelles différents acteurs du *top management* du CNEN (et de la DIN) ont exposé de façon brute leurs difficultés et leurs propres analyses de ces difficultés. Ces notes ayant été rédigées par l'un des deux superviseurs de la QVT, leur contenu est donc probablement biaisé par leurs propres cadres d'analyse et de compréhension des enjeux. Mais il fournit néanmoins de précieux éléments

⁷⁴ Une note intitulée « Accompagner le projet du nouveau nucléaire », rédigée par le responsable du pôle QVT de la DRH groupe, et datée du 8 novembre 2010, synthétise 9 entretiens exploratoires menés par le pôle QVT auprès de 10 membres du CNEN, du CNEPE et de la DIN du 24 juin au 9 juillet et du 1^{er} septembre au 19 octobre 2010. Parmi les personnes rencontrées : le directeur du CNEN ainsi que 4 de ses directeurs adjoints, un chef de service, un chef de projet site, le DRH de l'unité, mais également le DRH de la DIN, ainsi que le directeur du CNEPE.

Nous disposons de deux notes supplémentaires issues de ce pré-matériau. Il s'agit de deux comptes-rendus d'entretien : un entretien (toujours mené par le responsable de la QVT) auprès du DRH de la DIN le 9 décembre 2012, un autre avec le DRH du CNEN le 22 décembre 2010.

d'autoréflexivité du CNEN, à même de fournir un point de départ à une démarche d'analyse abductive.

Ce pré-matériau permet de cerner plus précisément les préoccupations des dirigeants du CNEN, outre l'inquiétude déjà relevée plus haut sur le risque de « laisser filer » les délais et les coûts, et de « perdre la main » à l'international, d'être relégué ainsi à un rôle de maîtrise d'œuvre sur les projets à venir. Cette inquiétude sur les *outputs* était, dans ces documents, accompagnée d'un état des lieux relativement poussé des **questionnements du CNEN sur l'état et le niveau de ses propres capacités**. Nous avons déjà délivré les grandes lignes de ce questionnaire dans la partie méthodologique de la thèse lorsque nous avons présenté l'origine et les enjeux des chantiers lancés par le CNEN dans le cadre du « Projet d'Unité » (voir **chapitre V**). Nous allons ici exposer, sans pousser loin l'analyse pour l'instant, mais plus en détails, la façon dont ce questionnaire est formulé sur la base de ces documents.

La note « Accompagner le projet du nouveau nucléaire » du 8 novembre 2010 entend synthétiser « *les problématiques exposées et perçues* », c'est-à-dire « *les points les plus souvent soulevés dans les entretiens* ». Elle débute par ce qui semble être l'enjeu numéro 1 remonté des 10 entretiens exploratoires, à savoir « *les études, leur niveau de maîtrise respectif par EDF et SOFINEL, et la nécessité de renforcer les compétences de niveau 1 à EDF* ». Elle précise à ce sujet que « *plusieurs difficultés sont soulignées qui, du point de vue de l'organisation du travail, génèrent des tensions, de la charge et des difficultés. La première renvoie au **niveau de maîtrise de compétence des études de niveau 1** principalement. Une partie de l'importante charge de travail générée provient d'un foisonnement conséquent de ces études* ». Parler du « *niveau de maîtrise de compétence de niveau 1* »⁷⁵, ce n'est ni plus ni moins que poser explicitement la question des compétences détenues par le CNEN comme source des « *tensions, de la charge et des difficultés* ».

Le second point remonté concerne la question des « arbitrages », et la relation entre projets et métiers. Plusieurs acteurs font part de leur souhait d'un meilleur « outillage » des arbitrages, mais surtout il est dit que « *ici, ce sont les métiers qui sont montrés du doigt* » : les acteurs des projets auraient en effet émis des vives critiques quant à la réactivité des services métiers à leurs demandes. La note cite un verbatim d'un acteur du CNEN énonçant que « *la réponse des métiers, c'est surtout : "c'est pas possible"* ». C'est un point qui sera souvent reporté par les acteurs des différents services projets que nous avons rencontrés lors de la phase de pré-diagnostic : le fait de n'obtenir souvent que des fins de non-recevoir de la part des managers des services métiers en réponse à une sollicitation.

Un troisième point concerne le « pilotage » de l'activité, notamment par les services projets. Des difficultés sont spontanément imputées à des dispositifs, des outils ou des compétences défaillants en matière de planification, de méthodes d'ingénierie ou de contrôle des coûts, qui appellent, pour les acteurs du CNEN, un « *besoin de rationalisation* ». Ce point est directement lié au précédent : en l'absence de dispositifs pertinents, le pouvoir d'arbitrage entre les priorités est dévolu aux individus, et en particulier aux managers. De façon très intéressante, la note signale le caractère *a priori* paradoxal

⁷⁵ Cf notre description de l'organisation industrielle à trois niveaux dans la section méthodologie/présentation du terrain de recherche.

et contradictoire des constats formulés par les acteurs à ce sujet : « *L'organisation est aussi confrontée à des perceptions différentes selon les acteurs et sans doute contradictoirement réelles : "trop de choses remontent" pour les uns, "trop de choses sont arbitrées sur le terrain" pour les autres* ». Les directeurs adjoints se plaindraient donc simultanément de l'incapacité des managers intermédiaires à procéder eux-mêmes à des arbitrages (et donc de leur tendance à faire « remonter » les décisions)... et du fait que ceux-ci aient trop de situations à arbitrer !

Le quatrième point porte sur « *l'accompagnement des compétences nouvellement recrutées* », pointé comme « *un impératif stratégique* » du fait de leur nombre » : il s'agit donc de la question de la compétence, de l'intégration et de l'apprentissage de l'important flux de jeunes embauchés enregistré par l'unité. Il est souligné la « *fragilité du dispositif d'accompagnement professionnel des nouvelles recrues* ». Un verbatim énonce ainsi cette phrase lourde de sens : « *la machine à recruter est en place, la machine à intégrer est en chantier* ». Ce « chantier » a en réalité des dimensions multiples : la formation et le « *transfert d'expérience* » aux nouveaux arrivants, la « *fidélisation* » des recrues sur un métier et un parcours donnés, la participation et l'implication des nouveaux entrants à l'activité et aux « *livrables* » sur les projets. Cet enjeu d'apprentissage des recrues est légèrement plus développé et analysé que les autres sujets, étant considéré comme « *un risque ou un impératif stratégique non maîtrisé à l'heure actuelle* ». Plusieurs acteurs ont en effet pointé une « *limite à la capacité de l'organisation à intégrer ses nouvelles ressources* », l'un d'entre eux précisant même ce constat doublé d'une suggestion : « *on n'y arrive pas, il ne faudrait pas dépasser 15% de recrutement sur le flux* ». La note de synthèse de l'entretien du 9 décembre 2010 avec le directeur RH de la DIN abonde exactement dans ce sens, en soulignant que « *la problématique est de bien gérer cette forte croissance en évitant la crise de croissance* », l'organisation étant en passe « *d'atteindre [sa] limite d'intégration en termes de volumes de nouveaux arrivants* ».

Des actions engagées en vue d'un traitement de ces difficultés sont néanmoins soulignées : perfectionnement et systématisation des « *stages d'intégration* » et de « *tronc commun* », création d'une « *académie des métiers* » au niveau de la DIN, qui est également en charge d'instaurer et de faire vivre des « *Plans de Développement de Compétences* » (PDC), ainsi que la « *mise en place de binômes ou de trinômes encadrés par des anciens* », et enfin des « *mises en responsabilité plus rapides* » des nouveaux entrants sur des activités concrètes. La question de la fidélisation et de la construction des parcours est également posée, et il existerait des dissensions entre les partisans de classiques parcours « *intra-métiers* » de longue durée (un verbatim énonce ainsi : « *au CNEN, au CNEPE, la fidélisation, c'est dix ans et au moins six passés aux études* ») et des partisans de parcours plus ouverts, plus fluides, où les individus changent plus volontiers et plus souvent de domaine de compétence ou de structure d'accueil. Le DRH DIN, dans son entretien, posait que le défi majeur de l'ingénierie nucléaire était le suivant : « *comment le collectif de base peut-il assurer ses compétences dans la durée ?* », c'est-à-dire comment constituer, puis être en mesure de conserver, une capacité d'ingénierie suffisante pour faire face aux projets. Ce qui passe par une capacité de rétention des « *meilleurs éléments* », et donc une offre de parcours adaptée et attractive.

Le cinquième point évoqué concerne le « *modèle du management* » au sein du CNEN. Les managers seraient en effet, de façon historique, choisis avant tout pour leur expertise technique. Il est souligné le

ponds des déterminants culturels dans cette logique : « *La DIN est un monde d'ingénieurs/concepteurs où la technique est reine et l'excellence technique était jusqu'à présent l'atout le plus sûr pour devenir chef de groupe (MPL) puis MDL* ». Or le changement du cadre de travail, marqué par la montée des enjeux de pilotage de l'activité dans un contexte multi-projets fortement contraint sur les enjeux de performance, et où les enjeux de formation des jeunes gagnent en importance, imposerait que les managers soient davantage polyvalents, et moins de seuls techniciens : « *Plus que l'excellence technique, c'est désormais la capacité à encadrer les équipes et à accompagner le transfert des compétences qui est attendue. L'autorité du manager est reconnue par les équipes à sa capacité de feedback, à donner de l'autonomie, à écouter et à entraîner* ». Ce « *glissement de leur rôle* » appellerait l'établissement de nouveaux « *référentiels* » en matière de compétences managériales, et commanderait des efforts de professionnalisation, dans un contexte où le redécoupage des services métiers doit accroître nettement le nombre de MPL/MDL, et donc placer en responsabilité de nombreux nouveaux éléments. Par ailleurs, il est reconnu que ce basculement est générateur d'importants niveaux de stress, en particulier dans la population des MPL. C'est un point appuyé par le DRH de la DIN, qui pose comme défis majeurs au CNEN les questions suivantes : « *comment [on] accompagne les chefs de groupe et notamment les nouveaux pour faire face à ces enjeux* » ; et comment « *retisser les liens avec les salariés et les managers de proximité ?* ». En effet, il affirme que la maille du groupe, donc du MPL, constitue aujourd'hui un « *goulet d'étranglement* » au sein du CNEN, dans un contexte où les MPL rencontrent « *des difficultés pour former les nouveaux entrants* » et font face à une « *charge de travail en croissance plus forte que la capacité du groupe à se développer* ». Il est mis l'accent sur le fait que cette population de MPL soit la plus exposée au stress et aux questions de santé et de qualité de vie au travail au CNEN, comme l'indiquent les enquêtes internes auprès des salariés. Ces questions de santé au travail se matérialisent, d'après le secrétaire général du CNEN (c'est-à-dire le chargé des ressources humaines), par le problème de la charge de travail, après laquelle les salariés ont l'impression de « *courir* », ainsi que par « *l'envahissement de la vie personnelle par le travail* ». Les salariés remontent par ailleurs un « *manque de proximité et de disponibilité des chefs de groupe* », mettant ainsi explicitement en lien les questions du management, de la charge de travail, et de la santé au travail.

Enfin, le dernier point évoqué concerne les limites actuelles de la filière Ressources Humaines telle qu'elle existe au sein du CNEN, insuffisamment équipée pour faire face à la montée très rapide d'enjeux tout à fait inédits pour l'unité.

2. Des enjeux disjoints ou solidaires ? Les managers de proximité comme concentrateurs d'enjeux

Nous étions donc, au seuil de la recherche collaborative, face à **un faisceau de nombreuses difficultés se présentant comme éclatées sur le plan thématique** (compétences, pilotage, gestion de la charge, modèle de management, formation...). En outre, il semblait clair que les dirigeants de l'ingénierie s'engageaient dans la voie d'un traitement relativement disjoint de ces enjeux, en ouvrant autant de « *chantiers* » qu'il semblait exister de sujets d'amélioration nécessaires : un chantier « *méthodes d'ingénierie* », un chantier « *plan de développement des compétences* », un chantier « *professionnalisation du management* », etc.

Cette tentation de la « division du travail » se retrouvait y compris dans la façon dont les rôles avaient été initialement distribués au sein des équipes du projet ADN12. Le lotissement du projet prévoyait en effet de circonscrire clairement les rôles de chaque entité intervenante dans une thématique précise : « compétences et intégration » pour un premier cabinet de conseil, « professionnalisation du management » pour le second cabinet, et enfin « efficience de l'organisation » (incluant les questions de pilotage) pour notre équipe de chercheurs en sciences de gestion. C'est d'ailleurs un point qui s'est d'emblée révélé problématique pour notre propre équipe. Un certain nombre d'éléments nous portait en effet à penser qu'une véritable démarche de diagnostic se devait d'embrasser la complexité des phénomènes pointés, en cherchant moins à les dissocier conceptuellement qu'à mettre à jour leurs intrications, leur solidarité. La conséquence en a été que nous avons dû, de façon récurrente, nous écarter du périmètre qui nous était assigné par le *design* officiel de la démarche, et déborder sur les autres lots. En particulier, nous nous sentions dans l'obligation de ne pas séparer la question de l'organisation de celle des « compétences ». Celles-ci nous paraissaient en effet être l'objet principal de l'activité d'organisation, être précisément *ce qu'il y a à organiser* dans le cadre d'une unité d'ingénierie. Ce qui a, inévitablement, impliqué un certain nombre de « conflits territoriaux » dans les phases initiales de la mission, et a nécessité pour nous un travail de justification de nos positionnements, en particulier auprès des pilotes de l'étude pour le pôle QVT. Ceux-ci, heureusement, ont fait preuve au fur et à mesure d'une souplesse certaine, et nous ont laissé une latitude certaine dans nos façons d'appréhender les questions.

Notre insistance sur la nécessité d'un traitement conjoint des enjeux soulevés n'était pas une pétition de principe : elle était justifiée, selon nous, par la façon même dont les problèmes étaient analysés par les acteurs. Ceux-ci, intentionnellement ou non, mettaient en lumière par leur discours l'inséparabilité de ces questions. Et en particulier autour de la question des managers de première ligne. Tout concourait en effet à indiquer que cette catégorie de la population du CNEN représentait un « **point de fuite** » vers lequel convergeaient l'ensemble des enjeux considérés comme critiques : intégration et apprentissage des nouveaux entrants, pilotage de l'activité et arbitrages, pratiques et modes de management, santé et qualité de vie au travail... Il s'agissait donc, dans le cadre du diagnostic, d'accorder une attention toute particulière à cette population spécifique, et à tenter de mettre à jour les mécanismes explicatifs de cette concentration de difficultés.

Mais quelle clé d'entrée retenir pour mener l'analyse ? Par où commencer ? Dès les premiers entretiens menés dans la phase de pré-diagnostic global, un autre élément particulièrement saillant ressortait dans le discours des acteurs lorsque ceux-ci cherchaient à expliquer les difficultés de l'unité : l'insistance mise sur les « jeunes » et les « embauches » en tant que *problème* pour l'unité, pour la performance et pour le management. Ce fait avait de quoi surprendre. Peu d'organisations peuvent en effet, de nos jours, jouir du « luxe » de connaître de tels rythmes d'embauches que ceux alors pratiqués au CNEN. Un tel afflux de « sang neuf », d'autant plus lorsqu'il s'agit d'individus qualifiés et formés dans les meilleurs écoles d'ingénieurs (comme c'était le cas pour la plupart des recrues du CNEN et de la DIN), ne peut être *a priori* perçu que comme une *ressource* pour une organisation donnée. Or il était frappant de considérer que la question du nombre et du niveau de compétence des jeunes était majoritairement regardée au mieux comme un « défi », au pire comme un objet de « malaise », voire un

véritable « problème » par les ingénieurs expérimentés du CNEN. Plusieurs entretiens opéraient ainsi une association d'idées entre le grand nombre de jeunes diplômés au sein des services métiers et des problèmes de performance. Plusieurs ingénieurs dotés d'une forte expérience émettaient de sérieuses critiques sur le niveau d'opérationnalité des jeunes recrues :

« Le peu de personnes que je vois arriver, c'est des jeunes ingénieurs qui n'ont absolument aucune expérience. Et du coup, par exemple pour instruire une lettre de calcul de support, ça prend un temps fou parce qu'ils n'ont pas d'expérience. Et vu qu'ils n'ont pas d'expérience, ils préfèrent consulter à gauche à droite, relire le truc 50 fois, et avant de prendre une décision, ils veulent le bétonner [...] Il y a des choses où il suffit d'appuyer sur le bouton, tout est carré ; mais non, il faut d'abord faire 25 vérifications avant... Ce seraient des personnes expérimentées, elles se diraient "c'est bon, il n'y a aucun souci". Et je pense qu'au CNEN, **il y a vachement de jeunes embauchés. C'est impressionnant** ».

« On pose des questions et les gens ne savent rien. Par exemple le service [X], ce sont essentiellement des jeunes, et quand on pose des questions, on n'a jamais les réponses ».

« J'ai été stupéfait en arrivant par le nombre de gens que je n'ai pas trouvé compétents, alors certes, peut-être est-ce parce qu'il y avait la problématique de beaucoup de nouveaux arrivants... Des gens compétents il y en a, mais il y en a aussi beaucoup que je qualifierais de légers ».

La jeunesse des équipes était ainsi perçue par certains comme une explication plausible des difficultés de l'unité dans l'atteinte des objectifs de performance sur les projets (prendre du retard sur une note simple, ne pas donner de réponse...). Le directeur technique de l'un des projets résumait de façon limpide cette intrication des questions de performance, de compétences et de jeunesse relative des effectifs :

« Le CNEN a un véritable défi à relever, c'est de **mener à bien ses projets avec la qualité, dans les délais attendus, avec des ressources jeunes**. C'est un vrai défi. Et dans certains services, dans certaines équipes, c'est vraiment critique, c'est-à-dire qu'il y a que des débutants. Donc c'est une difficulté, parce que le risque c'est de prendre des décisions techniques, de faire des analyses incomplètes... »

Ces différentes déclarations de la part d'ingénieurs expérimentés du CNEN ont pour point commun d'inviter à questionner et revisiter la notion de « ressource ». Ce qui frappe, c'est en effet ce sentiment partagé de disposer de très nombreuses « ressources » (les jeunes diplômés massivement embauchés) qui ne sont pas considérées, ou ne le sont qu'imparfaitement, comme contributives à la « capacité » de l'unité à mener à bien ses différentes missions, à tenir ses objectifs de performance. Il semble donc qu'elles sont qualifiées de « ressources » davantage par usage, et par référence à la notion banalisée de « ressources humaines ». Mais le terme est en réalité trompeur, piégé, car il met en équivalence un ensemble d'individus aux « capacités » fortement hétérogènes.

L'enjeu du diagnostic a donc, pour nous, basculé vers la recherche d'une compréhension de ces éléments troublants, voire paradoxaux dans le discours des acteurs : **comment expliquer que des enjeux en apparence disjoints se concentrent, se confondent, se nouent au niveau des managers de première ligne ? Et pourquoi certaines « ressources » ne sont-elles pas considérées comme des « capacités », mais comme une « charge », un « problème » pour l'unité ?**

Pour éclaircir ces questions, nous avons d'une part cherché à mettre à jour les mécanismes d'apprentissage (ou de montée en compétence) individuelle dans l'ingénierie nucléaire. Nous avons pour cela pu mobiliser les travaux antérieurs du Centre de Gestion Scientifique, et en particulier de nos encadrants de thèse, sur l'apprentissage dans d'autres univers d'ingénierie, en cherchant ensuite à voir comment adapter les résultats issus de ces travaux au domaine spécifique de l'ingénierie nucléaire, et à la situation contingente du CNEN. Nous avons ensuite cherché à analyser finement le rôle, la mission, et les conditions d'exercice de ce rôle des managers de proximité au sein du CNEN.

II. Analyse des conditions de montée en compétence dans les services métiers : délai d'assimilation, structure sociale et rôle du management de proximité

« *Impératif stratégique* », « *risque* », « *enjeu non maîtrisé* », « *on n'y arrive pas* » : pourquoi le recrutement de nombreux jeunes ingénieurs formés aux meilleures écoles, donc un afflux considérable tant de « main d'œuvre » que de « sang neuf » pour l'unité, semblait-il ainsi embarrasser ses dirigeants ? C'est une question qui a largement nourri les débats, notamment entre différentes parties prenantes de l'équipe ADN12. Nous avons pu constater qu'une explication spontanée à ces préoccupations passait souvent par la convocation de déterminants culturalistes et générationnels. Culturalistes, c'est-à-dire invoquant la singularité du « monde » que constitue l'ingénierie nucléaire d'EDF, et générationnels, c'est-à-dire se référant au fossé séparant les « anciens » de l'ingénierie et les « jeunes », issus majoritairement de ce que l'on appelle communément la « génération Y ». Ces jeunes, dotés d'attentes, d'habitudes, de pratiques différentes par rapport au travail, connaîtraient ainsi des difficultés à s'intégrer à une « culture d'entreprise » traditionnellement hiérarchique, promouvant les carrières longues et fortement spécialisées. Et ce d'autant plus qu'il existe un véritable fossé générationnel, du fait de l'absence de recrutements pendant la période de creux dans l'activité de construction de nouveaux réacteurs. L'inadéquation entre les caractéristiques de la génération entrante et la « culture d'accueil » a d'ailleurs, à quelques reprises, été invoquée au cours des entretiens par des chefs de service. L'un d'entre eux se demandait ainsi :

« On rajeunit, chaque année on gagne 1 an, en collectif, c'est quand même exceptionnel, [...] c'est très sympa. Après, on commence à se poser la question. Jusqu'ici on se posait pas trop la question, ils [les jeunes] étaient minoritaires, mais là ils commencent à devenir majoritaires. Aussi l'effet générationnel, est-ce que, y a des fois, quand on trouve qu'ils ont du mal à se positionner, est-ce que ça vient d'eux, est-ce que c'est nous qui avons du mal ? Du coup on n'est plus de la même génération, on commence à avoir deux générations d'écart avec ceux qui arrivent. Est-ce qu'on arrive à bien se comprendre ? Est-ce que, dans nos modes de management, il faut gérer autrement ? Clairement, ceux qui arrivent aujourd'hui, ils ont encore moins que nous la génération de l'écrit, ils sont beaucoup de la génération de l'image, de la génération zapping. Nous on leur demande de se concentrer pendant des années sur des choses. On commence à en avoir certains, au bout de 4, 5 mois qui disent "c'est bon, ça j'ai compris, je veux faire autre chose". "Attends, t'as compris ? Tu commences juste !" [...] et ça c'est un point qui commence à nous questionner. »

Plusieurs travaux, notamment en management des ressources humaines, ont cependant pointé les limites des approches générationnelles, notamment des descriptions des caractéristiques supposées de la « génération Y ». Pichault & Pleyers (2012) estiment ainsi que « les particularités supposées de la génération Y sont minces » (p. 39). Mais plus encore, la citation ci-dessous illustre nettement le fait qu'une analyse strictement générationnelle ne saurait dispenser d'une analyse des mécanismes et des temporalités de construction de la compétence individuelle, du savoir-faire professionnel : il est bien question, ici, de « se concentrer pendant des années sur des choses », parce que « 4 ou 5 mois » d'expérience ne sont qu'un début. Il apparaît donc qu'une compréhension des raisons pour lesquelles la jeunesse des effectifs constitue un « défi » pour le CNEN appelle d'abord une analyse des mécanismes d'apprentissage tenant compte des spécificités de l'activité, bien avant de rechercher l'impact de supposées caractéristiques générationnelles.

1. Détour : conditions théoriques de montée en compétence dans les activités d'ingénierie

L'étude des savoirs de conception et de leur dynamique propre est un enjeu de recherche ancien au Centre de Gestion Scientifique de l'École des Mines de Paris, et a donné lieu à des travaux et des résultats variés. Ces travaux ont généralement pour point de départ, conformément au projet scientifique du laboratoire associé à la démarche de recherche-intervention, la compréhension de « crises de l'action collective » associées à des processus de « rationalisation » de celle-ci (David, 2000; Gand, 2008, pp. 112-113; Hatchuel, 1996a, 2001). L'explicitation de ces crises est alors une occasion de générer (ou dévoiler) des connaissances jusqu'alors « cachées » ou implicites. C'est ainsi qu'en cherchant par exemple à étudier les échecs répétés des « systèmes-experts » à capturer efficacement des savoirs « experts », et donc à opérer une véritable rationalisation de la dynamique des savoirs de conception, que s'est dégagée la nécessité d'une analyse fine de la *nature*, des *modes d'existence* et des *mécanismes de constitution* de ces savoirs. Hatchuel & Weil (1992) ont ainsi proposé une typologie des savoirs détenus par les experts et les concepteurs en entreprise, à travers le triptyque « savoir-faire », « savoir-comprendre », « savoir-combiner », respectivement associés aux figures de l'artisan, du réparateur et du stratège.

Dans le sillage de ces travaux fondateurs, d'autres recherches⁷⁶ ont pris pour point de départ l'étude des rationalisations de l'organisation des activités de conception dans les grandes entreprises industrielles, et notamment l'instauration de logiques de gestion par projet ou d'ingénierie concourante ou intégrée, ou encore le développement de l'externalisation (Nakhla & Sardas, 1999; Sardas, 1997, 2009). Ces travaux, en cherchant à analyser des crises de performance et de connaissance avérées sur certains périmètres de l'activité de conception (notamment dans l'ingénierie automobile ou aéronautique), ont progressivement permis de dévoiler le rôle central joué par les métiers internes de conception dans la dynamique des connaissances en ingénierie. Rôle précisément mis à mal par les différentes vagues de rationalisation ayant conduit tant à des déstructurations et des éclatements fonctionnels de ces métiers qu'à leur déstabilisation identitaire. Cette découverte a ainsi permis de formuler la notion de « dynamique de métier » (Lefebvre, Roos, & Sardas, 2003a; Roos, 2006), qui est à la fois un outil d'analyse du fonctionnement et de la bonne ou mauvaise « santé » d'un métier, ainsi qu'un outil permettant de guider la restructuration de ces métiers. Ce modèle propose notamment de représenter la dynamique d'un métier comme la résultante de trois dynamiques partielles en interaction : une dynamique *cognitive*, une dynamique *relationnelle*, et une dynamique *identitaire*.

Des travaux ultérieurs, basés sur les résultats tirés de l'analyse des métiers de conception, ont cherché à expliquer les difficultés rencontrées par un constructeur automobile dans le déploiement de sa stratégie d'internationalisation de ses activités d'ingénierie, en particulier à travers la création *ex-nihilo* d'un centre de développement dans un pays d'Europe orientale (Acquier & Dalmasso, 2013; Dalmasso, 2009; Dalmasso & Sardas, 2008). Ces difficultés se matérialisaient notamment par une faible qualité des études produites par le centre délocalisé, et par des niveaux de *turnover* très élevés au sein des ingénieurs de ce centre. L'analyse a permis de mettre à jour le fait que ces crises s'expliquaient prioritairement par une *déficience cognitive des concepteurs*, liée à une défaillance du processus d'apprentissage de ces ingénieurs qui avait conduit à ce que les études qu'on leur demandait de produire étaient trop complexes par rapport à leur niveau de maîtrise cognitive, individuelle et collective, de l'activité. Cette mise en évidence a débouché sur la nécessité d'explicitier les mécanismes par lesquels s'effectue la « montée en compétence » (c'est-à-dire des processus par lequel un individu acquiert progressivement un niveau de maîtrise cognitive de l'activité lui permettant d'assumer des missions de plus en plus complexes) des concepteurs dans des activités de développement automobile. L'explicitation et la modélisation de ces mécanismes au niveau individuel permet ensuite, en intégrant la structure du collectif dans l'analyse, de transposer l'analyse au niveau organisationnel et de simuler le processus de montée en compétence collective.

Ces différents résultats sont d'importance pour nous, compte tenu des enjeux du diagnostic que nous avons identifiés plus haut. Ils ont permis de mettre en évidence plusieurs caractéristiques fondamentales des processus de montée en compétence dans les activités d'ingénierie de

⁷⁶ Une autre lignée de travaux s'est progressivement centrée sur l'étude de la génération de *nouveaux savoirs* à travers l'analyse et la modélisation des raisonnements de conception. Ceux-ci ont été théorisés (dans le cadre de la théorie C/K, pour « *concept/knowledge* ») comme l'expansion conjointe de deux espaces en interaction : l'espace des connaissances, et l'espace des concepts (Hatchuel & Weil, 2009; Le Masson et al., 2006). Ces travaux ont pour objet principal la « générativité », c'est-à-dire la capacité à formuler des propositions innovantes.

développement, que nous allons ensuite mobiliser pour éclairer les difficultés rencontrées par le CNEN.

La première caractéristique est que l'apprentissage est un **processus lent, progressif et forgé dans et par l'action**. Cela signifie plusieurs choses. D'abord qu'un ingénieur sorti de l'institution scolaire, quel que soit le « niveau » de sa formation initiale, n'est pas « opérationnel » immédiatement, qu'on ne peut pas lui confier n'importe quelle mission. Son apprentissage est graduel. Et de fait, sa contribution, au cours des premiers mois, voire des premières années, sera faible, dans la mesure où il commettra certainement de nombreuses erreurs... par lesquelles il pourra, justement, progressivement apprendre⁷⁷. Van Oorschot, Akkermans, Sengupta & Van Wassenhove (2013) ont conceptualisé à travers la notion de « **délai d'assimilation** » ("*assimilation delay*") le temps pendant lequel un nouvel arrivant n'est pas « *pleinement productif* », et diminue de ce fait la productivité de son équipe de travail (pp. 291, 293) dans les activités de *New Product Development*⁷⁸ : « *Un délai d'assimilation se produit car les nouveaux membres qui rejoignent l'équipe doivent se familiariser avec l'équipe, l'entreprise et le projet. Ce processus d'apprentissage prend du temps. En conséquence, après que la décision est prise de recruter de nouveaux membres, cela prend un certain temps avant que ces membres deviennent suffisamment expérimentés pour combler les besoins de ressources et le manque de performance* » (p. 291). De façon intéressante, l'existence de ce « délai » s'est révélée à travers le fait qu'une équipe projet, connaissant des retards dans les études qu'elle devait mener, tendait à expliquer cette situation par le fait qu'elle était « sous-staffée » ("*undestaffed*"), et cherchait à résorber la situation en demandant l'embauche de nouvelles ressources. Or, ces dernières étant faiblement expérimentées, elles n'ont pas permis de résorber la situation d'*understaffing*, mais ont au contraire, de façon contre-intuitive, contribué à l'aggraver.

Évidemment, les entreprises ont tout à fait conscience du caractère graduel de l'apprentissage, qui se matérialise notamment dans la façon dont les carrières sont construites. Cependant, comme l'indiquent Van Oorschot et al., « *les managers échouent souvent à prendre en considération l'impact négatif sur la productivité d'une équipe des embauches et des délais d'assimilation associés aux phases de lancement ou d'expansion d'une équipe projet* » (p. 298). **Il y aurait donc dans les entreprises, de façon paradoxale, à la fois pleinement conscience du phénomène de progressivité de l'apprentissage, et sous-estimation possible de ses implications**, en particulier dans des situations critiques telles que des phases de croissance.

L'impact négatif éventuel du délai d'assimilation des entrants sur la productivité (ou la capacité) d'une équipe de concepteurs ne peut se comprendre qu'en introduisant dans l'analyse les processus sociaux à l'œuvre dans la montée en compétence. D'une part, il s'explique par la nature des « épreuves » (Weil, 1999) auxquelles un individu apprenant doit se confronter pour pouvoir progresser dans la maîtrise cognitive de son activité. Ces épreuves ne peuvent le plus souvent qu'être des épreuves « réelles » (et non pas simulées) : cela signifie donc qu'**une pleine insertion des entrants dans les processus d'activité concrète de l'équipe**, donc dans des activités qui *mettent en jeu la*

⁷⁷ Weil (1999) avait déjà souligné l'importance de la confrontation à des « épreuves » dans l'apprentissage et la constitution des savoirs de conception dans l'automobile.

⁷⁸ Leur étude a été menée auprès d'équipes d'ingénieurs évoluant dans le domaine des semi-conducteurs destinés à l'industrie automobile.

performance de l'équipe, est indispensable à leur apprentissage. Et qu'une activité de formation coupée de la pratique (formation « en salle », *serious games*, simulation, études « de papier »...) ne peut s'y substituer. Il s'agit donc d'un apprentissage de type « sur le tas », parfois conceptualisé à travers les notions de *on-the-job learning* (Jacobs, 2003), de *workplace learning*, ou de *informal learning* (Eraut, 2004; Skule, 2004), par opposition aux modalités formalisées d'apprentissage en dehors de l'activité. Les sociologues des professions ont par ailleurs montré, au moyen de méthodologies ethnographiques, que ce type d'apprentissage était le mode privilégié de montée en compétence dans les activités de techniciens spécialisés et d'ingénieurs (Barley & Orr, 1997; Orr, 1996; Whalley, 1986). Évidemment, **cette activité déléguée aux entrants doit être correctement calibrée** pour pouvoir favoriser l'apprentissage : elle ne doit être **ni trop simple** (sans quoi la progression est limitée ou lente), **ni trop complexe** (sans quoi elle peut devenir impossible). Mais l'existence du délai d'assimilation permet néanmoins d'expliquer qu'un entrant en phase d'assimilation contribue moins à la capacité de l'équipe qu'un individu déjà pleinement assimilé, et donc, en partie, l'impact négatif sur la « productivité » pointé par Van Oorschot *et al.* (2013). Il permet également d'éclairer l'impact négatif de taux de *turnover* très élevés sur les capacités de collectifs d'ingénieur à assurer leurs missions aux niveaux requis de performance, tel que mis en évidence par Dalmasso (2009) dans sa simulation de la montée en compétence collective de centres de développement créés à l'international.

Une autre raison majeure à cet impact négatif réside dans les modalités par lesquelles un entrant en phase d'assimilation peut efficacement tirer les enseignements des épreuves auxquelles il se confronte, et donc se constituer une véritable expérience au sens fort du terme. La pratique sur une activité concrète et adéquatement calibrée ne suffit pas par elle-même : elle doit **s'accompagner d'un soutien, d'un encadrement, autrement dit de processus de socialisation de nature le plus souvent informelle auprès d'ingénieurs plus expérimentés**. Car seuls ceux-ci peuvent aider efficacement l'« apprenant » à *faire sens* des erreurs et des difficultés qu'il rencontre dans ses épreuves, le guider dans la résolution des « énigmes »⁷⁹ auxquelles son activité l'amène inévitablement à faire face. Ce rôle incontournable des interactions informelles avec des expérimentés a également été souligné par la sociologie des professions (Barley & Orr, 1997), et se retrouve dans la littérature en théorie des organisations, notamment à travers le thème de la « communauté de pratique » (Brown & Duguid, 1991). C'est ici également que l'on retrouve l'importance du « métier », qui a longtemps été la forme majoritaire d'organisation des collectifs d'ingénieurs partageant un même domaine de compétence au sein des entreprises (Roos, 2006). Ces formes d'organisation particulières, héritées de formes d'organisation du travail antérieures à la naissance de la « grande entreprise hiérarchique »⁸⁰ (Lefebvre, 2003), fonctionnent par des processus d'intégration et de socialisation reposant de façon prioritaire sur la logique d'une *transmission* du savoir-faire par le *compagnonnage* (Guedez, 1994; Hulin, 2010; Malloch, Kleymann, Angot, & Redman, 2007). C'est cette transmission qui permet au métier de persister dans le temps, aux savoir-faire de se perpétuer. Le compagnonnage inscrit donc clairement la perspective de continuité et de pérennité du savoir-faire *dans l'organisation du travail elle-même*. Or, ce fait implique

⁷⁹ Ou, pour le formuler dans les termes de la philosophie pragmatiste, du processus d'« enquête » qui fonde toute construction de connaissances dans et par l'action.

⁸⁰ Et souvent considérées par la sociologie des professions comme antagonistes, de par leurs principes organiques, collégiaux et autonomes d'organisation, avec le fonctionnement de la grande entreprise moderne (Barley & Tolbert, 1991). Cette opposition a été analysée par Olga Lelebina (2014), notamment à travers la notion d'« enclaves professionnelles ».

nécessairement que l'« expert », celui qui détient le savoir, consacre, investisse voire dans certains cas sacrifie de son temps pour *transmettre* son savoir à l'« apprenant ». Et que cette transmission soit une dimension et *un résultat à part entière de sa propre activité*.

La logique de compagnonnage à l'œuvre dans les métiers d'ingénieurs permet donc d'apporter une seconde explication au lien entre délai d'assimilation et moindre productivité : ce lien s'éclaire dès lors que l'on considère que les ingénieurs les plus expérimentés doivent, pour résorber le délai d'assimilation des entrants et assurer la montée en compétence de l'équipe, passer du temps sur des activités *non immédiatement contributives à la « performance » de court-terme*, qui représente autant de temps « perdu » pour assurer cette performance.

Mais ce point emporte également la conséquence que la montée en compétence individuelle est dépendante d'une certaine structure sociale du collectif dans lequel un jeune est inséré : il faut que cette structure permette à l'apprenant d'être régulièrement (voire constamment) à proximité d'un ou plusieurs « seniors », qui soient eux-mêmes par ailleurs *disponibles, volontaires et aptes* à lui dispenser un encadrement technique, une transmission de leurs savoirs. Cette nécessité est apparue de manière particulièrement saillante dans l'étude de l'impact de l'éclatement des collectifs historiques de métier sur des « plateaux projets » dans l'univers de la conception automobile (Sardas, 1997, 2009), où l'on a pu constater que cet éclatement avait « tari la source » à partir de laquelle les savoirs du métier étaient régénérés. Ce qui s'était traduit par des déficits de connaissances sur certains périmètres d'expertise, que les managers peinaient à expliquer. Ce **lien de dépendance de la formation/reformation des savoirs aux modes de structuration des relations entre professionnels** a également été vérifié dans l'industrie chimique et pharmaceutique, à travers les travaux de Charue-Duboc and Midler (2000, 2001). Ceux-ci écrivent en effet que *« les processus d'apprentissage dans les bureaucraties professionnelles [auxquelles les départements d'ingénierie sont assimilés par les auteurs, NDA] sont basés sur des processus de socialisation et de transfert tacite de savoirs grâce à des interactions longues et faiblement formalisées entre personnel "junior" et personnel "senior". Ce type de transmission est sapé par la fragmentation des groupes professionnels entre des services projets, ainsi que par l'assignation des experts à des objectifs immédiats liés au projet au détriment de la transmission de leurs compétences au sein de leur discipline »* (2000, p. 12). Ce diagnostic rejoint, appliqués à un autre univers industriel que l'automobile et l'aéronautique, les résultats des travaux menés par les chercheurs du CGS sur les rationalisations de la conception et les dynamiques de métier.

Ces différents éléments théoriques fournissent, *a priori*, des clés d'analyse pertinentes pour expliquer les difficultés rencontrées par le CNEN relativement à la question de l'apprentissage et de l'intégration de ses nombreuses nouvelles ressources inexpérimentées. Il s'agit donc pour nous, à présent, d'étudier les questions de délai d'assimilation et de conditions structurelles de montée en compétence dans le cas particulier des services métiers de l'unité. Au terme de ce détour théorique, nous sommes donc conceptuellement armés pour replonger dans le matériau recueilli dans le cadre de l'établissement du diagnostic demandé.

2. Quelles conditions pratiques de montée en compétence dans le cas du CNEN ?

Dans un premier temps, nous chercherons à vérifier si l'hypothèse d'un délai d'assimilation long est valide dans le cas de l'ingénierie nucléaire (et du CNEN en particulier). Puis, nous étudierons plus finement la structure sociale des services métier du CNEN, espace prioritaire de l'insertion des jeunes dans l'ingénierie, pour analyser dans quelle mesure cette structure fournit ou non des conditions satisfaisantes pour la montée en compétence. Ces analyses nous amèneront à considérer attentivement le rôle et la situation des chefs de groupe (MPL) de ces services métiers, à la lumière des enjeux de montée en compétence. Cela nous permettra de proposer une représentation intégratrice des difficultés du CNEN, que nous proposerons de reformuler en termes de « paradoxe » entre apprentissage et performance.

A. Un délai d'assimilation vérifié

Les ingénieurs expérimentés du CNEN rencontrés ont largement abondé dans le sens d'un « délai d'assimilation » important dans leur activité. Un chef de service rencontré expliquait par exemple que le processus par lequel un « jeune » devient « autonome », autrement dit qu'il a dépassé son délai d'assimilation initial et cessé d'être davantage une « charge » pour l'encadrement qu'une « ressource » pour la performance de son équipe, est « très long ». La première explication spontanée à cela est la complexité intrinsèque de l'activité de conception de réacteurs nucléaires.

« **Interviewer** : À partir de quel moment on constate que les jeunes sont autonomes, c'est-à-dire qu'ils cessent d'être une « charge » pour les gens qui sont censés les encadrer ?
Interviewé : C'est long ça, c'est très long. Parce que l'on fait des choses très compliquées, ça peut paraître une remarque de snob, mais c'est très, très compliqué. »

Un autre ingénieur rencontré insiste sur le fait que « se mettre dans le bain » nécessite un « temps significatif ». Ce qu'il explique par le fait que la maîtrise de l'activité suppose une si grande quantité de savoirs que celle-ci peut donner le sentiment initial d'être écrasante pour un débutant qui se lance dans l'activité :

« Il faut un temps significatif pour se mettre dans le bain et se lancer, parce qu'il y a tellement de choses à savoir et à connaître que la tâche quand on arrive elle paraît monstrueuse, puis on ne sait même pas où regarder tellement il y en a ».

Les déterminants de cette complexité sont en réalité multiples. À la complexité intrinsèque de toute activité de développement de produits s'ajoutent les spécificités du domaine nucléaire et de ses très nombreuses exigences en matière de qualité et de sûreté, ainsi (ce qui a été largement souligné dans les entretiens) que la multiplicité des interfaces. Celle-ci procède de l'organisation industrielle mise en place pour concevoir et piloter des projets de réacteurs, et dont les ingénieurs du CNEN sont

probablement ceux qui font l'expérience la plus intense de sa complexité. Il en résulte l'existence d'une véritable césure entre l'apprentissage scolaire et l'apprentissage par l'activité, qui place, à leur arrivée, les nouveaux entrants dans des situations d'« incompétence » relative inédites pour eux :

« Je pense qu'il y a un grand décalage entre le besoin que l'on a dans l'industrie, dans notre industrie, et sur ce qui est enseigné [...] il y a des ruptures qui sont brutales – des élèves d'école, quelle qu'elle soit, qui tournent dans un domaine où ils sont complètement perdus ».

Plusieurs ingénieurs ont ainsi insisté sur le fait que la spécificité de leur activité ajoutée à l'absence de véritable formation scolaire dédiée créait ce sentiment de discontinuité forte, et ce besoin d'une phase initiale intensive de découverte et d'appropriation de l'activité :

« On est vraiment sur des niches technologiques. Ça peut être lié à l'école. Il n'y a pas de formation précise particulière ».

« Ce qui est difficile pour un jeune, c'est qu'à l'école il n'a pas appris tout ce que l'on fait ici. Mais ce n'est pas la faute des jeunes : malheureusement, tout ce que l'on fait ici, je suis bien placé pour le savoir, on ne l'apprend pas à l'école, et c'est normal ».

Il est remarquable de constater que les dirigeants du CNEN avaient rapidement opté pour des recrutements de jeunes diplômés issus des écoles d'ingénieurs les plus sélectives et réputées (dans le flux entrant, un gros tiers des nouveaux provenait de l'École Polytechnique, de l'École des Mines ou de Supélec). On peut lire ce choix comme une stratégie pour atténuer, limiter l'ampleur du délai d'assimilation. Mais de l'aveu même des managers de proximité, ce choix permettait au mieux d'accélérer quelque peu l'apprentissage, mais dans des proportions finalement bien moindres qu'anticipé⁸¹. Dans tous les cas, être issu d'une école sélective n'annule absolument pas le besoin d'une période relativement longue d'assimilation :

« On a plein d'ingénieurs qui sortent de très brillantes écoles d'ingénieur mais qui ne sont, et c'est normal, pas autonomes. Ils le seront peut-être plus vite, mais ils ne le sont pas dès le départ ».

Par ailleurs, il convient de signaler que tant EDF qu'Areva se sont engagés, au cours des dernières années, dans la création et le parrainage de spécialisations dédiées au « nouveau nucléaire » et à la conception de nouveaux réacteurs dans plusieurs écoles d'ingénieurs, afin de constituer un vivier de recrues potentielles, mais aussi, probablement, de réduire le « fossé » séparant apprentissage scolaire et apprentissage sur le tas.

⁸¹ Certains managers ont par ailleurs souligné que cette stratégie élitiste de recrutement induisait également un effet pervers en puissance, dont ils redoutaient les effets à moyen terme. Leur crainte était que les ingénieurs des écoles dites de « premier groupe » souhaitent dans leur masse, du fait de leur formation initiale, accéder rapidement à des fonctions de management. Ce qui poserait d'une part le problème d'une pénurie de vocations pour les filières non-managériales et axées sur la constitution d'expertise spécialisée (jugées moins valorisantes), d'autre part des goulets d'étranglement au niveau de l'accès aux postes d'encadrement, qui engendreraient, faute de pouvoir contenter tout le monde, de nombreuses demandes de mobilité externe.

Les entretiens insistent donc nettement sur l'importance du délai d'assimilation, et font ressortir l'ampleur de l'« ignorance » (relative) d'un jeune diplômé débutant sur l'activité. Restait à savoir quelle était la durée de ce délai. Nous avons relevé, dans notre revue de littérature, que les travaux sur la psychologie de l'expertise évoquent une « règle » de 10 ans *a minima* pour être expert dans un domaine de spécialité donné. Les travaux antérieurs du CGS sur la conception automobile avaient quant à eux mis à jour des temporalités allant de 10 ans à 25 ans de pratique avant d'être considéré comme expert, en fonction de la complexité des périmètres techniques en question. Ces chiffres permettent de rendre compte de l'importance du « coût d'entrée » inhérent aux professions hautement techniques et intensives en connaissance. Mais ici, il s'agit moins d'expertise que de l'acquisition d'une maîtrise minimale, de l'atteinte d'un *seuil d'autonomie* au-delà duquel une « ressource » cesse d'être en fait une « charge » pour son encadrement, et contribue positivement à la capacité productive de son équipe. Ainsi, si les entretiens menés au CNEN ont confirmé le besoin d'une durée de dix ans difficilement compressible avant d'accéder à des responsabilités d'encadrement, la temporalité jugée nécessaire pour atteindre un seuil d'autonomie oscillait plutôt, comme l'illustre la sélection de citations ci-dessous, entre 3 et 5 ans, en fonction des domaines d'activité :

« Si vous excluez les gens qui ont des développements fulgurants, c'est plutôt **trois ans pour commencer à vivre sa vie tout seul**. La fin de la troisième année et la quatrième année, c'est vraiment en gros **le moment où les gens vous sont utiles**. Ils commencent à se faire techniquement au bout de deux ans, en termes d'autonomie c'est plutôt la fin de la troisième année et quatrième année, et quatre/cinq c'est le départ ».

« Pour qu'ils soient efficaces, qu'ils puissent faire des choses, il faut au moins 1 an à 18 mois. Après, **autonomes** dans le sens où piloter vraiment une étude de bout en bout, il leur **faut 2 à 3 ans**. Ils ne peuvent pas être autonomes tout de suite, tout seuls ».

« Je dirais que s'ils sortent vraiment de l'école, **trois ans me paraît être déjà un bon stade d'autonomie**. Après, l'autonomie se mesure en fonction des responsabilités qu'on leur confie ou de la façon dont ils se comportent... ».

« **Pour être autonome c'est trois ans**, et puis pour être efficace, très efficace, deux ans ; et puis après s'il est encadré pendant 1 an et demi il peut conduire des activités de surveillance de design par les fournisseurs relativement rapidement, sous deux à trois mois... ».

« Je pense qu'à **4 - 5 ans, ils sont autonomes**. Heureusement... ».

Ces données tendent à éclairer le lien opéré par certains ingénieurs entre jeunesse des effectifs et sous-performance de l'unité que nous avons relevé plus haut. Les embauches intensives à la DIN et au CNEN ayant débuté en 2007, de façon concomitante avec le lancement du chantier de Flamanville, un délai d'assimilation de 3 à 5 ans pour ces ingénieurs permet largement de comprendre qu'en 2010, les ingénieurs de l'unité aient encore, malgré un fort accroissement de leurs effectifs, l'impression d'une sous-capacité à l'origine de leurs difficultés opérationnelles, et en particulier des retards. Il s'agit, tout simplement, d'un **effet de latence**, d'un **décalage temporel entre croissance des effectifs et croissance des capacités réelles de l'unité, induit par l'existence et la durée du délai d'assimilation**. Le schéma

ci-dessous, issu d'une communication antérieure (Garcias, Dalmasso, & Sardas, 2012), fournit une représentation très simplifiée du phénomène :

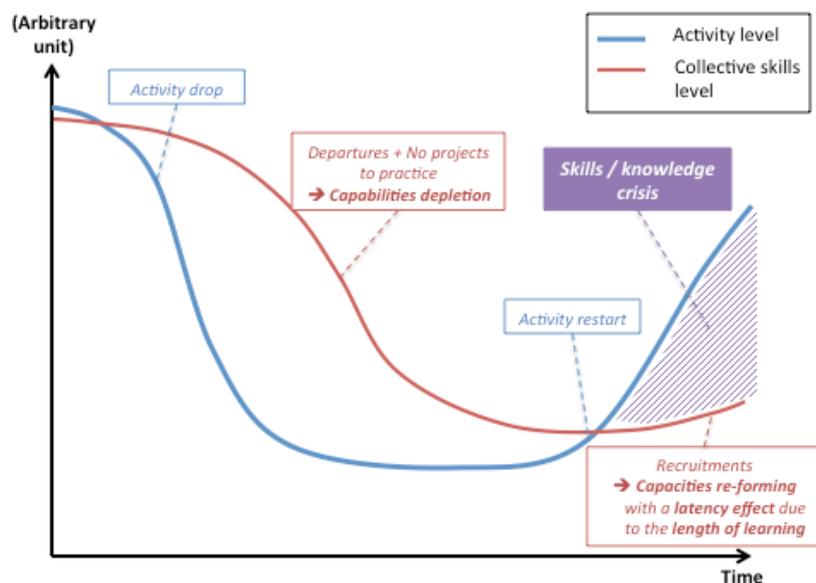


Figure 25 : Représentation simplifiée de l'effet de latence lié au redémarrage de l'activité et au délai d'assimilation (source : Garcias, Dalmasso, Sardas, 2012)

Ce décalage temporel entre croissance des effectifs et croissance des capacités est générateur d'une crise de capacités singulière, que nous pouvons qualifier de « **crise de ciseaux** ». Une crise de ce type ne se comprend qu'en prenant acte du fait que la taille des effectifs n'est pas représentative de la *capacité réelle* d'un collectif, et que cette dernière ne peut s'approcher qu'en tenant compte du « niveau » des ressources, c'est-à-dire de *leur position sur une trajectoire d'apprentissage*. Cette distorsion permet ainsi d'éclairer certaines des remarques qui nous avaient été adressées lors des entretiens, et certains aspects du sentiment de malaise par rapport à la « productivité » des ingénieurs du CNEN. En particulier, le directeur d'unité avait insisté sur l'importance de :

« la nécessité pour le CNEN de gagner collectivement en performance, en productivité, de travailler mieux et autrement car avec **1500 personnes** (1000 salariés + 500 prestataires à plein temps), **il n'est pas normal que les salariés soient aujourd'hui débordés** ».

Par ailleurs, cette crise de ciseaux permet de caractériser plus précisément les raisons pour lesquelles les acteurs RH rencontrés par les superviseurs de la QVT groupe avaient parlé de « *crise de croissance* » potentielle au sein du CNEN, et d'une « *charge de travail en croissance plus forte que la capacité du groupe à se développer* ». Par « *capacité à se développer* », nous pouvons désormais entendre capacité à résorber le délai d'assimilation, c'est-à-dire à transformer une « ressource » en véritable « capacité ».

Cependant, cet effet de latence n'explique pas pour autant à lui seul pourquoi la demande initiale formulait une préoccupation quant à un processus d'intégration jugé insatisfaisant voire défaillant. Nous avons donc, pour le comprendre, dépassé le strict constat du délai d'assimilation, et plongé dans

la compréhension des mécanismes par lesquels ce délai se résorbe, donc dans les microprocessus d'apprentissage.

B. La structure sociale singulière des services métiers : mise en évidence et facteurs explicatifs

Comme nous l'expliquions lors de notre « détour » théorique sur les conditions de l'apprentissage dans les activités de conception, le délai d'assimilation se résorbe essentiellement par socialisation et compagnonnage, soit par un jeu d'interactions informelles entre seniors et juniors qui permettent la transmission du savoir-faire. Cette condition implique de devoir étudier les structures sociales dans lesquelles les nouveaux entrants sont insérés, et donc les relations sur lesquelles ils peuvent s'appuyer pour capitaliser et apprendre de leurs expériences.

➤ **Des embauches massives concentrées sur les métiers**

Nous avons déjà relevé le caractère massif des embauches au CNEN, conduisant au quasi-doublement des effectifs sur la période 2007 à 2011 (culminant à une centaine de recrutements lors des dernières années). Or ce flux entrant n'a pas été uniformément réparti sur l'ensemble des composantes de l'unité. Il s'est concentré de façon prioritaire sur les services métiers du CNEN. Ceux-ci sont, en premier lieu, le lieu traditionnellement privilégié du « premier poste », la « porte d'entrée » de l'unité, comme l'expliquent le directeur de l'unité ainsi qu'un chef de service :

« Les jeunes, principalement, on les retrouve dans les départements techniques. Ça c'est historiquement, c'est la pratique historique. C'est la porte d'entrée ». (Le directeur d'unité)

« Les métiers sont plus naturellement le premier poste dans l'entreprise : il est souvent chez nous, et donc on a une bonne part de notre croissance d'effectif qui est alimentée par des arrivées de jeunes ingénieurs ». (Un chef de service métier)

Cette option institutionnalisée au CNEN est expliquée prioritairement par des questions de nature de l'activité : c'est dans les métiers que celle-ci y est considérée comme la plus formatrice. Les ingénieurs peuvent y travailler sur des études relatives à des projets concrets, sans pour autant connaître la pression constante de la performance qui rythme le travail dans les services projets, et qui est jugée peu adéquate à la progressivité de l'apprentissage. Ce choix d'une entrée par les métiers est par ailleurs cohérent avec les résultats des travaux sur la montée en compétence dans les activités de conception, qui ont mis en évidence que les métiers constituaient un espace relationnel privilégié, rendant possibles les interactions informelles et le compagnonnage indispensables à l'apprentissage.

Or cette *vertu* formatrice des métiers n'est que théorique, et suppose, pour que se déploient ces interactions formatrices, que des conditions structurelles soient réunies. Or la première caractéristique de la structure sociale des services métier du CNEN est l'abondance des ingénieurs faiblement expérimentés qui y travaillent, comme le relève ce chef de service :

« On embauche une centaine de personnes au sein du CNEN. On embauche essentiellement dans les métiers parce que l'on n'embauche pas des jeunes dans les projets, ce qui est logique. Donc les métiers concentrent beaucoup plus de jeunes que les projets, même si le chiffre par rapport à la population du CNEN ne paraît pas si énorme. Quand c'est 100 par an, ça veut dire 300 sur trois ans qui sont dans les métiers. Et on doit être 400 dans les métiers, donc on a une population de gens qui ont moins de trois ans d'expérience qui est considérable, concentrée sur les services métier ».

Or cette abondance, résultante de l'importance du flux entrant et de sa concentration au sein des groupes métier, rend nécessaire que d'importantes ressources expérimentées soient disponibles et affectées à des missions d'encadrement. Mais c'est ici que les choses se compliquent. Comme nous allons le voir, plusieurs services métier se trouvent précisément dans une situation de pénurie d'ingénieurs expérimentés, pour des raisons à la fois liées à l'historique et à un certain nombre de facteurs de blocage.

➤ **Une pénurie d'expérimentés générée par l'historique de l'unité**

À la fin des années 1990, au moment de terminer le palier N4, l'ingénierie nucléaire d'EDF pouvait compter sur un important vivier d'ingénieurs dépositaires d'une grande expérience, car ayant contribué au développement du parc de 58 réacteurs. Comme nous l'avons déjà dit plus haut, la conclusion du palier N4 a coïncidé avec une période de contraction très brutale du niveau d'activité au CNEN. Cette contraction s'est logiquement accompagnée d'une contraction des ressources, d'autant plus compréhensible que, comme nous l'avons vu en retraçant l'historique de cette période, l'incertitude sur l'horizon, voire la possibilité, d'une reprise de l'activité était très élevée. Il n'était à la fois pas envisageable pour EDF de maintenir inoccupés des ingénieurs très qualifiés, qui auraient eux-mêmes probablement refusé une telle situation. Les plus âgés d'entre eux ont ainsi pu partir tôt à la retraite, de nombreux autres ont été mutés dans d'autres activités d'ingénierie du groupe EDF : ingénierie du parc en exploitation très souvent, recherche et développement, voire ingénierie de production non-nucléaire pour certains. Pendant cette période, évidemment, le CNEN, qui conservait néanmoins une activité partagée entre ingénierie d'appui aux tranches en marche, retour d'expérience sur le palier N4 et études préliminaires à la Génération III de réacteurs, n'embauchait quasiment plus (un rythme de deux à trois embauches par an).

Certaines spécialités de métier ont particulièrement « souffert » de cette période d'absence d'embauches : celles qui étaient considérées comme les moins spécifiques au nucléaire, en particulier le génie civil et les matériels. Le chef du service MA (Matériels) a ainsi expliqué que son domaine d'activité n'était pas considéré comme prioritaire pendant la période de recrutements, ce qui explique une situation de pénurie d'expérimentés dans son service, mais au-delà dans l'ensemble des entités de la DIN sur ce périmètre de compétences :

« La partie matériel a été particulièrement « mal servie » il y a une dizaine d'années ; ce n'était pas le domaine de recrutement de l'entreprise. Donc l'ensemble des unités de la DIN n'ont pas de population de cette tranche d'âge ; il y a un **effet de l'histoire du recrutement**. [...] il y avait des secteurs dans lesquels il y avait de l'embauche, mais les embauches étaient concentrées sur certains métiers plus clé, dans le renouvellement des populations et autres. [...] Dans le fonctionnement cœur combustible par exemple, il y a eu plus d'embauches que dans le domaine des aspects matériels. Donc en fait on retrouve cette **pénurie de tranche d'âge** dans toutes les entités avec lesquelles on peut être en connexion, que ce soit le SEPTEN, le CIPN, le CNEPE, donc évidemment ceux qui en ont un ou deux les gardent ! »

C'est donc un véritable phénomène démographique de « classes creuses » qui semble affecter l'ensemble du CNEN au moment de redémarrer son activité. Or, pour les services métiers, ce phénomène a été amplifié par la décision de la direction du CNEN, au moment du lancement effectif du projet Flamanville 3, de constituer une direction technique (DT) de projet très puissante et très expérimentée au sein même du service projet. Ce choix s'est fait notamment parce que les objectifs de performance affichés par EDF étaient très ambitieux, rendant nécessaire un démarrage rapide et sans « round d'observation ». Les descriptions données, par les acteurs interrogés, de cette direction technique sont à cet égard très éloquentes. Le directeur du CNEN replace ainsi cette décision dans son contexte d'un redémarrage « *au forceps* » de l'activité :

« En 2005, on relance la machine, et qu'est-ce qu'on fait ? On a constitué **une équipe avec les meilleurs** pour être au sein du Projet Flamanville, et puis faire avancer. C'est compliqué, mais ça avance : la construction commence, ça sort de terre, au forceps, mais ça arrive ».

Le directeur technique de l'unité (directeur de l'ensemble des services métiers) ose lui une comparaison de la DT du projet Flamanville (composée d'une trentaine de personnes), avec un « *parc de Ferrari* », dont il explique qu'à l'époque où Flamanville était le seul projet du CNEN, cette direction technique était omnipotente au sein de l'unité, et que les métiers n'intervenaient qu'en simple support de celle-ci :

« Si l'on peut donner une image, c'est **un parc de Ferrari** qui est là. Des gens musclés, **grosse expérience**, performants, potentiel, ils en ont... Ça se comprenait parce que l'on redémarrait un projet en construction. Il y avait plein de services métiers avec des compétences variées. Pour redémarrer un système, il fallait mettre des gens de bonne capacité, qui savent démarrer le projet, relancer la machine et donc pouvoir piloter les métiers. Cette direction technique était pratiquement la direction de l'ingénierie du CNEN ».

Le chef du projet (qui était donc celui qui pouvait disposer de ce « *parc de Ferrari* »), allait lui dans le même sens, en parlant d'une « *dream team* » constituée à l'époque pour compenser une situation globale de sous-capacité et de sous-effectifs au CNEN :

« Ça faisait quand même une dizaine d'années qu'on n'avait pas lancé de nouveaux projets, et donc **il ne restait plus grand monde**. Les effectifs du CNEN étaient de l'ordre de 500 ou 600, à peine. Donc il a fallu monter en puissance pour ça, donc le choix était vite fait : projet fort, donc on met une direction technique très forte, une "**dream team**", des gens qui ont eu beaucoup d'autorité, de pertinence, d'expérience à faire valoir pour Flamanville. Et c'est comme ça qu'on a, sur le projet Flamanville, une direction technique encore très forte aujourd'hui, très compétente, très expérimentée ».

Mais il ne faut pas se méprendre sur le profil des ingénieurs constitutifs de cette « *dream team* ». Ceux-ci ne sont pas des gestionnaires de projet, des planificateurs ou des contrôleurs de coûts : ce sont des « gens de métier », des experts dans leur domaine de spécialité technique, en somme les « super-techniciens » de l'ingénierie nucléaire. Leur affectation fonctionnelle à la direction technique du projet s'est donc faite au détriment des services métier. Un chef de service explique, tout en concédant que l'« on n'avait pas le choix » de procéder autrement, « on a mis du métier dans le projet », au détriment du métier :

« On passe d'une logique de "*task force*" autour de Flamanville, qui date du milieu des années 2000, où l'on a mis tout le monde dans le service du projet Flamanville, au sens structurel du terme : on a mis du « métier » dans le service projet Flamanville. Globalement, on a mis beaucoup de ressources très hétérogènes directement sous l'autorité hiérarchique d'un chef de projet, pour que ça aille vite. Et je pense que l'on n'avait pas le choix ».

Cette concentration de ressources au sein d'une « *task force* » a ainsi eu pour conséquences de priver les services métiers des « meilleurs », c'est-à-dire en l'occurrence des ingénieurs les plus expérimentés. Elle a aussi engendré, toujours selon le même chef de service, des difficultés d'ordre « identitaire » pour les services métiers à se positionner vis-à-vis d'une direction de projet aux prérogatives techniques très étendues :

« Vous avez donc **une entité projet dans laquelle vous avez mis des gens du métier**, et bien sûr comme c'était une "*task force*" !, que les ressources étaient rares, qui est-ce que vous avez pris au milieu des années 2000 ? Vous avez pris les meilleurs, ou les plus expérimentés. **Quelle est l'identité d'un service métier dans ce contexte-là ?** »

En reprenant les dimensions de la « dynamique de métier » proposées dans les travaux de Jean-Claude Sardas (Kletz, Hénaut, & Sardas, 2014; Lefebvre et al., 2003b), nous pouvons ici constater une défaillance sur les trois dimensions : *cognitive*, du fait d'un déficit de compétences en lien avec l'insuffisance d'ingénieurs expérimentés ; *stratégique*, du fait d'un « pouvoir d'agir » amputé par la toute-puissance de la direction technique du projet ; *identitaire*, en raison d'une difficulté à construire sa légitimité et son identité « à l'ombre » de cette direction technique.

C'est notamment cette situation initiale d'un grippage de la dynamique des métiers du CNEN par pénurie de ressources expérimentées qui a incité la direction du CNEN à entreprendre la réorganisation de l'unité évoquée plus avant. L'un des buts premiers affiché de celle-ci (d'après le document Power Point de présentation de ses enjeux et objectifs) était en effet de parvenir à

L'« excellence des métiers techniques », via un meilleur « équilibre entre projets et métiers » et une « évolution de l'organisation des services études ». Or, le renforcement de la capacité technique des services études passe par une sortie rapide de cette situation de pénurie. Mais pour la résorber rapidement, compte tenu de la longueur du délai d'assimilation des jeunes, il faudrait que ces services puissent trouver à court terme des ingénieurs expérimentés... ce pour quoi, comme nous allons le voir, les conditions n'étaient pas favorables.

➤ **Les difficultés à résorber la pénurie d'expérimentés : rareté externe et rigidités internes**

Quelles voies s'offraient aux services métier du CNEN pour sortir à court terme de la pénurie de ressources expérimentées ? En réalité, il en existait peu : rapatrier les ingénieurs « de métier » concentrés à la DT projet de Flamanville et/ou recruter des expérimentés sur le marché externe au CNEN.

Concernant la première option, il est apparu que la direction du service projet Flamanville freinait fortement le processus de rééquilibrage des ressources, pourtant prévu dans la réorganisation de l'unité. Le directeur technique du CNEN, co-concepteur avec le directeur du schéma de réorganisation, nous avait notamment expliqué qu'un « déshabillage » de la DT projets serait une condition de possibilité majeure de la sortie du fonctionnement en mono-projet, et du recentrage des missions des services projet sur des enjeux non directement techniques :

« On ne les met pas complètement à poil, mais **on les déshabille pas mal** [...] On va leur simplifier la tâche, et les remettre sur leur cœur de métier projet. [...] Bien évidemment, ça veut dire que ça s'accompagne de **baisses d'effectifs à la direction technique du projet** ».

Pourtant, le chef du projet Flamanville, quand nous l'avons interrogé à ce sujet, ne semblait pas vraiment sur la même longueur d'onde que le directeur des études, et se montrait beaucoup plus réservé sur l'éventualité de libérer ses ressources :

« **Il pourrait y avoir un transfert de personnel, mais il n'y aura pas de migration massive.** Ça va se rééquilibrer naturellement, comme ça. Les très anciens dans la direction technique sont là depuis le début du projet. Ils vont bien finir par partir... Mais il n'y a pas de migration massive prévue... ».

Derrière les déclarations feutrées et prudentes, nous avons cru deviner, en souterrain, une véritable « bataille pour les ressources » entre la direction des études et la direction du projet Flamanville. Cette bataille était d'autant plus compréhensible que l'unité sortait à peine d'une époque où direction de projet et direction d'unité étaient, en pratique, confondues. Mais elle semblait poser un problème de fond et susciter une véritable hésitation structurelle pour la direction de l'unité : fallait-il, ou non, affaiblir la direction technique d'un projet « phare » en tension sur ses objectifs de performance ? L'un des directeurs adjoints posait la question dans toute son indécidabilité :

« Quand on redessine l'ensemble des services, il y a des compétences que l'on aimerait bien chercher à Flamanville. Avec plusieurs projets, c'est probablement la meilleure méthode. Après, faut-il les enlever dès aujourd'hui du projet Flamanville ? C'est toute la difficulté qu'on a pas encore complètement tranchée... ».

Concernant la seconde option (recruter des expérimentés), et malgré les déclarations de bonne volonté de la direction du CNEN en ce sens, nous avons rapidement pu constater les difficultés rencontrées par les chefs de service à trouver et attirer des ingénieurs qualifiés susceptibles de combler le déficit d'expérience de leurs équipes. C'est un point qu'avouait volontiers le directeur du CNEN quand nous l'avons rencontré : on trouve « quelques » expérimentés sur le marché que l'on arrive à attirer, mais trop peu pour combler les besoins :

« **Interviewé** : Qu'est-ce que j'ai comme leviers ? [...] j'ai le recrutement d'expérimentés et on en a fait un certain nombre...

Interviewer : Le marché du travail en propose beaucoup ?

Interviewé : C'est compliqué à trouver. On a beau avoir plusieurs millions de chômeurs [...] Mais il y en a quand même quelques-uns : l'an dernier j'ai dû embaucher 10 expérimentés, sur 90 ».

Dans les entretiens, plusieurs raisons étaient invoquées pour expliquer cette difficulté à trouver des expérimentés. La première était que la pénurie ne concernait pas qu'EDF, mais le secteur nucléaire dans son ensemble. Secteur qui, rappelons-le, compte peu d'acteurs sur le marché. Une seconde raison très fréquemment invoquée était la faible attractivité géographique du CNEN par rapport aux autres centres de la DIN, en raison du fait qu'elle soit la seule unité située en région parisienne (Montrouge), et que les dispositifs d'incitation à la mobilité existants au sein de la DPI rendraient cette destination financièrement moins intéressante que les centres de province.

Un chef de groupe nous a donné une illustration très éloquente de ces difficultés. Comme nous l'avons expliqué, l'une des modalités de la réorganisation était de créer de nouveaux rôles « transverses » de « pilotes », afin de résoudre les problèmes de coordination suscités par la multiplication des interfaces. Parmi eux, les « pilotes de bâtiment » devaient être chargés d'un rôle de coordination sur l'ensemble des études de génie civil et d'installation propres à un bâtiment donné. L'ambition initiale en matière de « gréement »⁸² était d'affecter ces rôles de pilotes de bâtiment à des ingénieurs dotés d'une expérience d'une dizaine d'années : cette expérience était jugée indispensable compte tenu du niveau de maîtrise nécessaire des « savoirs d'interface » (Moison & Weil, 1996), qui impliquent d'avoir abordé de nombreuses facettes de l'activité et donc multiplié les expériences. Le chef du groupe « pilotes de bâtiments » décrivait ainsi quel était le profil attendu d'un « bon » pilote de bâtiments :

⁸² Terme utilisé de façon abondante par les ingénieurs d'EDF pour qualifier une opération de constitution de capacités en vue d'une réalisation donnée. C'est un terme issu initialement du domaine de la navigation, comme l'indique la définition du Trésor de la Langue Française : « équiper (un bâtiment) de tout ce qui lui est indispensable pour être en état de naviguer (voiles, cordages et poulies) ».

« Il faut avoir de la bouteille. Pour être pilote de bâtiments, il faut avoir touché aux différents domaines, c'est-à-dire qu'il faut avoir appris... il faut avoir fait un peu de fonctionnement, un peu de matériels, un peu de contrats, de l'installation [...] en théorie, **un bon pilote de bâtiments, c'est quelqu'un qui devrait avoir 10 ans d'ancienneté** [...] un poste à matériels : 3 ans ; un poste d'un fonctionnement : 3 ans ; et un poste à l'installation : 3 ans. Ça fait 9-10 ans, on y est ! Avec un petit peu de chantiers derrière... C'est quelqu'un qui aura tourné, qui aura eu des difficultés, **on n'apprend que sur la difficulté** ».

Mais rapidement, ce même manager devait reconnaître l'écart entre cet idéal et la réalité, en raison de la difficulté à trouver des ingénieurs expérimentés sur le marché, et par conséquent la nécessité de se replier sur l'embauche d'ingénieurs de moindre expérience, qu'il s'agit d'essayer de former rapidement :

« Bon, après, ça, c'est dans un monde idéal, mais **10 ans** [d'ancienneté, NDA], **on n'en trouve pas, parce que ça fait longtemps qu'on n'a pas refait de nucléaire**. Dans l'équipe je dirais, si je regarde les profils, je retrouve pas forcément ce profil-là. Donc l'idée qui était derrière, ça a été de recruter des ingénieurs généralistes, avec peu ou pas d'expérience, et que **je les forme sur le terrain, en accéléré** ».

En pratique donc, ce manager n'a trouvé aucune recrue avec 10 ans d'ancienneté dans le nucléaire, et son groupe est composé d'ingénieurs aux profils très divers ayant entre 3 et 5 ans d'expérience, dont certains n'ayant jamais travaillé dans le nucléaire auparavant. Mais, évidemment, cette solution de repli est beaucoup plus coûteuse pour lui : il doit consacrer beaucoup de temps auprès de ses recrues pour pouvoir dispenser cette formation « en accéléré » :

« C'est un travail au jour le jour, quand y a un truc qu'il sait pas, il vient, je lui dis : "va donc dans cette piste-là, ça devrait le faire !" , puis après il déroule, et il dit : "ah oui, en effet ça marche". Voilà. Donc c'est un **travail permanent d'apprentissage** ».

Le chef d'un autre service nous a fait part d'un constat strictement identique. La difficulté à « gréer les postes » empêchait pour lui d'atteindre les objectifs d'embauche prévus dans les documents de gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC). Or, comme la charge de travail continuait de croître avec la montée en puissance progressive des projets autres que Flamanville, l'activité générait de nouveaux besoins de ressources, que l'on pensait combler avec l'embauche d'expérimentés. Mais à défaut de pouvoir en recruter, les chefs de service se rabattaient sur de nouvelles embauches de jeunes :

« Dans nos GPEC on a dit "l'idéal serait d'avoir des ingénieurs expérimentés, référents un peu dans leur domaine, au sein de chaque groupe pour décharger les chefs de groupe". On connaît bien la situation qui serait idéale, sauf que **l'on n'arrive pas à gréer les postes** [...] Donc à force d'attendre, d'avoir des trous, et que l'activité se reporte sur d'autres, on dit "**on prend des jeunes**" ».

On voit alors poindre le risque d'une véritable *spirale*, dès lors que les inexpérimentés sont utilisés comme recours pour résorber un déficit de capacités... causé, au moins en partie, précisément par la surabondance de jeunes au sein des équipes !

Pour enrayer cette spirale potentielle, et face à la double difficulté structurelle de recruter des expérimentés internes au CNEN et d'attirer des expérimentés extérieurs, certains managers ont alors, *a minima*, tenté de limiter l'hémorragie d'expérimentés, en différant des départs en retraite pourtant prévus. Un manager nous relatait ainsi le cas d'un ingénieur sommé de partir en retraite, mais retenu *in extremis*, qu'il estimait être un exemple à reproduire compte tenu des besoins de l'unité :

« Un des enjeux, c'est d'être capable de garder les gens qui ont le droit de partir plus longtemps [...] Jusqu'à 2007 on les mettait dehors [...] Moi j'en ai un, j'ai un de mes seniors, c'est mon coordonnateur Génie Civil, il est passé à deux doigts de partir. Il avait reçu sa lettre : "vous devez partir". C'était juste avant la réforme Sarkozy, là, qui a étendu... Donc il a répondu, il a écrit au Président d'EDF qui a dit "vous pouvez rester si vous voulez", mais il avait reçu sa lettre. Peut-être que ça, c'est une solution... ».

Cette pratique allait même jusqu'à solliciter ponctuellement l'aide d'ingénieurs déjà retraités, sur des sujets ponctuels ou à des fins de transmission de leurs compétences, cette sollicitation pouvant notamment passer par les entreprises de prestataires. En pratique donc, certains agents d'EDF retraités continuaient à travailler pour l'ingénierie nucléaire.

Mais on devine que les effets de telles solutions ne peuvent être que locaux, ponctuels, et qu'elles ne permettent que de soulager des situations critiques. En réalité, c'est sur les épaules des managers de première ligne, comme nous allons le voir, que pesait la responsabilité effective de *compenser* cette pénurie.

3. Analyse du rôle des managers de proximité : une « mise en paradoxe » structurelle

Un directeur adjoint rencontré mettait directement en relation les trois phénomènes suivants : abondance des jeunes au sein des équipes, « creux » de ressources expérimentées au sein de ces mêmes équipes, et difficultés à assurer à l'ensemble des jeunes un « parcours d'intégration » suffisant, c'est-à-dire une formation sur le tas satisfaisante :

« Aujourd'hui on recrute plein de jeunes ingénieurs, ils rentrent tous en même temps. Ils sont tous sur la ligne de départ. Il y a ce gros creux qui est en train de se faire combler partiellement par des gens expérimentés, mais à un moment donné, on est quand même sur une pyramide qui se resserre [...] le problème c'est qu'il y a tellement de jeunes qui rentrent en même temps qu'on ne sait pas assurer le parcours d'intégration à tous les jeunes. Ça c'est une difficulté, et c'est un peu ce sur quoi on bute ».

Comment expliquer cette mise en relation ? Nous l'avons souligné plus haut, l'historique de l'unité, qui a vu se succéder une phase de compression des effectifs, et donc de départ d'expérimentés, puis une phase d'embauche massive de jeunes, a abouti à une situation de déséquilibre démographique très fort entre jeunes et anciens, avec un phénomène de « classes creuses », au niveau des groupes techniques. Cette situation place, dans de nombreux groupes, le manager de première ligne (MPL) en situation d'être le seul (ou presque) à être en position de dispenser à des jeunes en grand nombre les interactions informelles et formatrices dont ces derniers ont impérativement besoin pour faire sens de leurs « épreuves », et accroître progressivement leur niveau de maîtrise de l'activité. Nous allons à présent analyser plus finement les implications de cette situation.

A. La double mission des managers de première ligne dans l'unité : rôle théorique et conditions pratiques d'exercice

Historiquement, les managers ont toujours rempli, dans l'ingénierie nucléaire, cette fonction de « référent technique » auprès des jeunes. Car ils n'ont jamais été que de simples « managers » au sens générique du terme, mais également les « super-techniciens » des équipes métiers, les meilleurs spécialistes de leur domaine de compétence. Dépositaires d'une grande expérience et de nombreux savoirs, il leur incombait donc de devoir les transmettre aux nouveaux arrivants. De fait, ils ont toujours joué un rôle direct dans la transmission des savoir-faire et l'organisation de la continuité des capacités d'ingénierie. Un directeur adjoint expliquait ainsi :

« Je pense que le rôle le plus important pour bien intégrer les gens, c'est le rôle du chef de groupe. Quand moi-même j'étais chef d'équipe, c'était la chose vraiment la plus importante, parce que c'est le premier niveau, c'est le chef d'équipe, c'est là que ça se passe, c'est là que vraiment on doit faire que la personne qui arrive, à la fois monte en compétence, comprenne comment on travaille, travaille en équipe, etc.... ça me paraît très, très important que ça se fasse à ce niveau-là ».

Les managers de première ligne ont donc, traditionnellement, une *mission*, une *responsabilité formatrice*. Mais le même directeur adjoint ajoutait aussitôt que la situation dans laquelle les chefs de groupe sont placés infléchit directement la possibilité d'assurer convenablement leur mission de manager-formateur :

« Les chefs de groupe sont débordés. Dans notre organisation, de façon tout à fait normale, les chefs de groupe ne sont pas « que » des managers, mais sont également des techniciens, parce qu'ils représentent une compétence technique, et c'est tout à fait normal, on va pas prendre des managers quelconques pour piloter un groupe très, très fortement ancré dans la technique, c'est pas possible, ça ne marcherait pas ; mais il faut qu'ils fassent très, très largement leur rôle de manager, et pour quelques-uns c'est difficile à faire parce que, pris par la technique, pris par le fait qu'ils vérifient par exemple toutes les notes qui sortent de leur groupe, ils disent qu'ils n'ont pas le temps ».

Ainsi, la responsabilité formatrice n'est pas la seule que doivent assumer les chefs de groupe : ils ont également une responsabilité technique, puisqu'ils sont garants des délais et de la qualité des études qui « sortent » de leur groupe. Ce qui implique un important travail de lecture, de correction et de validation des différentes notes produites par leurs subordonnés.

Nous avons interrogé cinq chefs de groupe du CNEN, un par service. Nous avons, à partir de ces entretiens, analysé en détail comment se présentait à eux la multiplicité de leurs missions, et comment, du fait de cette multiplicité et des ressources dont ils disposent (en fonction de la structure démographique de leur équipe et de la disponibilité ou non de référents expérimentés), ceux-ci assumaient leur rôle. Le tableau placé en annexe de ce document consigne les réponses données par les managers sur ces différents enjeux.

B. Analyse comparative de la situation des cinq MPL rencontrés

Cette analyse a, tout d'abord, fait ressortir clairement le fait que la mission des MPL ne se résume pas à un rôle managérial général (pilotage, animation, *reporting*, évaluation, etc.). De façon convergente avec ce que soulignait le directeur adjoint ci-dessus, ces managers se représentent leur mission comme une mission avant tout *technique* (1^{ère} ligne du tableau) : tous insistent en effet sur la nécessité pour un chef d'équipe de disposer d'un socle de connaissances techniques fort, qui garantit leur légitimité, leur crédibilité auprès des ingénieurs qu'ils encadrent. Cette position de « super-technicien » se traduit bien par une double responsabilité à assumer :

- la responsabilité de la qualité des productions de leurs équipes, qui se traduit par un travail de **validation** des études menées par les ingénieurs ;
- la responsabilité de la montée en compétence des nouvelles recrues, qui se traduit par un **accompagnement** et de la formation « sur le tas » auprès d'eux.

Or, en fonction de la structure démographique des équipes qu'ils ont à encadrer, cette double mission se traduit en charge de travail de façon tout à fait différenciée. En effet, **plus l'équipe est jeune**, moins le manager dispose d'expérimentés pour prendre son relais sur la validation et l'encadrement technique, alors, **mécaniquement, le travail de validation sera d'autant plus exigeant**. En effet, des études réalisées par des jeunes impliqueront un niveau de vigilance supérieur dans la relecture, qui pourra même aller jusqu'à refaire certaines des études. Mais, de façon logique, l'activité d'encadrement technique auprès des jeunes sera elle-même d'autant plus génératrice de charge de travail. Les managers interrogés sont, pour quatre d'entre eux (tous à l'exception de Benoit⁸³), responsables d'équipes qu'ils jugent très jeunes (2^{ème} et 3^{ème} lignes du tableau). Sur ces quatre, trois (Nicolas, Didier, Jean-Guy) ont pris leur fonction avec des équipes jeunes, mais ont pu, entre temps, attirer des ingénieurs plus expérimentés, dits « référents techniques », auxquels ils ont pu déléguer

⁸³ Les prénoms ont été modifiés pour respecter la promesse d'anonymat des entretiens.

une partie de l'activité de validation, d'encadrement, ou les deux. Un (Sylvain) ne dispose pas de telles ressources : il est aujourd'hui celui qui exprime le plus de difficultés.

Par ailleurs, tous ces managers disent évoluer sous la pression constante des projets et des plannings (4^{ème} ligne du tableau) : il est frappant que quatre sur cinq rapportent devoir fréquemment refuser des activités, régler des conflits de priorités, ou demander des délais supplémentaires. Le cinquième, quant à lui, reconnaît des difficultés à « gérer les priorités », mais semble bénéficier d'une équipe particulièrement investie, qui va jusqu'à renoncer à des vacances pour tenir un planning... Cette pression à la performance, ces exigences fortes en termes de délai, semblent se traduire, à l'exception de celui qui dispose d'un groupe nettement plus expérimenté que les autres, par un engagement dans le travail extrêmement fort de la part de ces managers (5^{ème} ligne du tableau).

Ces entretiens permettent donc de caractériser plus finement le phénomène de « goulot d'étranglement » dont faisait état la demande initiale de la direction du CNEN : bien qu'il soit plus ou moins prononcé selon la configuration des équipes, le déséquilibre démographique semble pouvoir expliquer non seulement les problèmes de surcharge de travail et de stress remontés, mais peut également éclairer les interrogations autour de la qualité de l'intégration et de la montée en compétence des jeunes.

On constate ainsi une ***mise en tension forte entre le respect des exigences en termes de délai et la mission d'encadrement technique chez ces managers***. Compte tenu de leur situation, choisir de « tenir » à tout prix les délais imposés nuit nécessairement à la qualité du soutien et de la formation qu'ils ont pour responsabilité de leur dispenser. Par exemple, lorsqu'une étude est à rendre dans un délai serré, le manager peut choisir de mener l'étude intégralement lui-même ; ou, s'il décide malgré tout de la confier à un jeune, et que celui-ci produit un travail comportant des erreurs, il devra, pour tenir le délai, corriger lui-même ces erreurs sans offrir de *feedback* conséquent au jeune en charge de l'étude, le privant ainsi d'une précieuse occasion d'apprentissage. C'est ce que concède Didier lorsqu'il évoque le fait que, pour honorer ses engagements en terme de planning, il renonce à solliciter son équipe, et préfère « *faire lui-même* ». C'est ce qui fait dire à Nicolas que *la montée en compétence des jeunes est conditionnée par la disponibilité des ressources expérimentées, au temps qu'elles ont à consacrer aux plus jeunes*. Or le professionnalisme de ces managers, et l'attention qu'ils accordent à leurs équipes, semblent les conduire souvent à faire le choix inverse : privilégier la disponibilité auprès de leurs équipes et « sacrifier » les objectifs de performance.

On le voit, **la situation de l'unité fait reposer sur ces managers « de base » la responsabilité d'arbitrer constamment entre les différentes facettes de leur mission**, en l'occurrence, **entre la préparation de l'avenir** par la montée en compétence des jeunes **et les exigences de court-terme** liées à la performance des projets en cours : *l'un paraît ne pouvoir se faire qu'au détriment de l'autre*. Cette situation a donc rendu pour eux dichotomiques, voire contradictoires, les principales dimensions de leur rôle.

C. L'impossible arbitrage : une interprétation en termes de « paradoxes »

Malgré leurs efforts, leur sur-engagement dans leur mission (donnant lieu aux niveaux élevés de surcharge et de stress reportés précisément sur cette population) et leur professionnalisme, plusieurs managers de première ligne ne semblaient tout simplement pas *en mesure* de pouvoir dispenser aux nombreux jeunes de leur groupe un encadrement nécessaire pour que ceux-ci surmontent dans les meilleures conditions et rapidement leur délai d'assimilation.

Nous avons pu confronter cet état de fait à l'opinion de jeunes concernés, que nous avons rencontrés dans le cadre d'entretiens. Unaniment, ces jeunes saluent la compétence et la bonne volonté de leurs managers. Mais ils reconnaissent également ne pas être encadrés, formés, accompagnés à hauteur de leurs besoins compte tenu de la complexité de l'activité qu'ils ont à apprendre. Cette relative frustration des nouveaux entrants quant à leur accompagnement par le management faisait, rappelons-le partie des préoccupations reportées par les acteurs RH rencontrés en préparation du diagnostic, et plusieurs entretiens l'ont confirmée :

« J'apprécierais effectivement des fois que le manager soit un petit peu plus disponible, et de ne pas juste le voir en coup de vent à chaque fois en expliquant très rapidement le gros point dur, parce que parfois on n'a pas le temps de rentrer dans les détails [...] J'ai un peu l'impression que parfois, on a un peu moins d'avis, vu qu'on augmente en taille, sur le contenu en détail de ce qu'on met dans la note. Et des fois je me dis qu'ils ont tellement de documents à lire, enfin, j'ai du mal à me dire qu'ils lisent dans le détail tous les documents qu'on leur soumet. Il y en a tellement ! ».

Ce témoignage d'une jeune embauchée est très explicite dans le lien direct opéré entre apprentissage et tenue des objectifs de performance. Et sur la difficulté intrinsèque à jouer de façon optimale sur les deux tableaux. Il y a donc un risque réel à ce que la situation retarde la montée en compétence effective de nombreux jeunes embauchés... et retarde corrélativement l'horizon d'une pénurie de ressources qualifiées, qui est précisément l'une des raisons de la difficulté à former et intégrer ! Ce risque pourrait en outre être catalysé si les taux de *turnover* sortant venaient à croître. Ce qui peut arriver si des jeunes sont maintenus trop longtemps dans une situation où ils n'ont pas l'impression de progresser, et restent durablement en « incompétence » Dalmasso (2009) l'avait constaté dans le cas des jeunes calculateurs dans le centre de R&D créé en Europe de l'Est), ou lorsque les individus sont usés par un climat de pression trop forte. Un manager de première ligne faisait part de sa crainte de voir ce risque se concrétiser :

« Et ensuite c'est le projet EPR qui les fera partir. Parce qu'il y a tellement de pression qu'au bout d'un moment, ce n'est pas forcément... Ça dépend comment ils le vivent ».

Un ingénieur expérimenté rencontré était plus explicite encore sur ce risque de « *brain drain* », qui empêcherait le CNEN de capitaliser sur les investissements consentis pour former de nouvelles ressources. Il imputait ce *turnover* sortant à la charge de travail et aux responsabilités générées par le

projet Flamanville, qui auraient pour conséquence d'« user » rapidement les individus, et leur donner des velléités de départ :

« Je suis pas certain que les nouveaux embauchés aient envie de rester au CNEN [...] **on a beaucoup de turnover ici**. Les gens viennent pour 3 à 4 ans. **Au bout de 3 à 4 ans, ils demandent qu'une chose, c'est de partir** [...] La charge de travail est pas négligeable. Les contraintes liées à Flamanville, c'est pas évident. La responsabilité n'est pas évidente. Vous êtes garant, garant de la qualité derrière, de ce que vous faites. Pour moi, mon approche (maintenant, est-ce que c'est la vérité ?), c'est la charge de travail. Et c'est la complexité de l'organisation, c'est... **les gens sont vite usés**. »

Un autre MPL estimait en outre qu'une accélération du rythme des départs, dont il pensait percevoir les signes avant-coureurs dans plusieurs démissions inquiétantes, faisait courir le risque d'une difficulté à stabiliser les compétences générées :

« On a fait le constat que l'on n'assurait pas la pérennité des ressources, le constat que l'on avait des gens qui partaient et j'alerte [mes supérieurs] là-dessus. Je leur dis : "aujourd'hui j'ai eu deux démissions, au bout d'un moment ça commence à faire !" ».

Nous avons donc constaté qu'il existait un **risque réel d'engrenage** contenu dans la situation de l'unité, même si nous ne disposions pas de données suffisantes pour pouvoir donner corps à cette hypothèse.

Toutefois, c'est la prise de conscience de ce risque d'engrenage qui nous a amenés à penser la situation de l'unité au prisme de la théorie des paradoxes organisationnels (Garcias, Dalmasso, & Sardas, 2013). Cette théorie, assez récente dans le champ de la théorie des organisations, se donne pour objet d'étude les situations organisationnelles dans lesquelles des « **éléments contradictoires mais inter-reliés existent simultanément et persistent dans le temps** »⁸⁴ (W. Smith & Lewis, 2011, p. 382), éléments entre lesquels il est **impossible de trancher**, mais qui créent des situations pouvant dégénérer en « spirales » ou en « cercles vicieux » si des décisions inadéquates sont prises (Eisenhardt, 2000). L'un des paradoxes fondamentaux traversant en puissance les organisations relevés par Smith & Lewis est celui qui procède du besoin de « *construire des capacités pour l'avenir tout en garantissant le succès pour le présent* » (art. cit., p. 384), autrement dit de la juxtaposition d'exigences de performance à court-terme et du besoin de préparer la performance à long-terme. Ce paradoxe est qualifié de « *learning / performing* » par les auteurs.

Nous avons retrouvé, dans le cas du CNEN, les caractéristiques des situations paradoxales : la contradiction, l'interconnexion et l'indécidabilité.

- Premièrement, nous avons largement vu dans les paragraphes qui précèdent en quoi *l'apprentissage* (la montée en compétence des ressources inexpérimentées) et la *performance* à court-terme (respecter les objectifs, en particulier en terme de délais) étaient contradictoires,

⁸⁴ « *Contradictory yet interrelated elements that exist simultaneously and persist over time* ».

« mutuellement exclusifs » au sein du CNEN, du fait de la pénurie de ressources expérimentées.

- Or, nous avons vu également que ces deux éléments ne pouvaient être considérés comme séparables, qu'ils étaient donc « inter-reliés ». Ils le sont à plusieurs égards. D'abord en ce qu'une même catégorie d'acteurs, les managers de première ligne, jouent un rôle fondamental dans la poursuite des deux objectifs, du fait des contraintes structurelles de l'organisation. En outre, nous avons vu que l'apprentissage ne pouvait avoir lieu, dans les activités de conception, que par une participation active des ressources apprenantes aux activités véritablement opérationnelles, donc par leur implication dans *des activités qui mettent en jeu la performance de l'organisation*, ce qui crée les conditions de la contradiction.
- Par ailleurs, ce qui singularise les paradoxes organisationnels, notamment par rapport aux situations telles que les simples « dilemmes », c'est que dans ces situations, le choix est interdit (Perret & Josserand, 2003a, 2003b) : il n'y a jamais de meilleure option, il est impossible de trancher entre les éléments contradictoires (d'où leur persistance dans le temps). Caractéristique que l'on retrouve dans le cas qui nous intéresse : trancher aurait signifié, par exemple, arbitrer clairement en faveur de la performance sur Flamanville au détriment des projets futurs et de l'apprentissage des jeunes. Cela aurait signifié reporter à une date ultérieure la résolution des tensions. À l'inverse, « sacrifier » Flamanville à court-terme aurait, d'une part, fortement nui à la compétitivité et à la réputation de l'entreprise, et, d'autre part, conduit à prolonger une situation de chevauchement d'impératifs difficilement conciliables. En aucune façon donc, les dirigeants du CNEN n'auraient pu donner clairement la priorité à l'une ou l'autre des options (sacrifier l'apprentissage *ou* sacrifier la performance sur Flamanville), car trancher aurait eu des conséquences encore plus graves (à court ou long termes, selon le cas) que de ne pas trancher. Mais cette indécision, au demeurant *logique et nécessaire*, concourait nécessairement à multiplier les situations d'arbitrage au niveau le plus bas où ils peuvent se faire, c'est-à-dire au niveau des managers de première ligne. C'est ce qui peut expliquer cet étrange paradoxe reporté dès les premiers entretiens menés par la QVT auprès des dirigeants du CNEN : certains se plaignent que trop d'arbitrages « remontent » au niveau supérieur (donc que les MPL sont incapables de décider) ; d'autres que trop de choses se décident à un niveau trop bas (donc que les décisions ne « remontent » pas suffisamment, et que les MPL prennent trop d'initiatives) : rien de plus logique que de se renvoyer mutuellement les arbitrages comme autant de « patates chaudes », *lorsque ceux-ci ne sont en fait pas des choix, mais des paradoxes*, c'est-à-dire des contradictions indécidables et ne pouvant donner lieu à aucune résolution « optimale ».

En résumé, cette lecture en terme de **paradoxe entre apprentissage et performance noué autour du « maillon » des MPL, des missions qui leur incombent et des ressources dont ils disposent pour les assumer**, nous a permis de dresser, en partant du niveau « micro », un tableau global susceptible d'éclairer la situation du CNEN, c'est-à-dire de mettre en cohérence les éléments épars constitutifs de la demande initiale des dirigeants de l'unité. La mobilisation du concept de paradoxe organisationnel

éclaire, selon nous, aussi bien le malaise lié à la « performance » que l'insatisfaction liée à l'intégration et à l'apprentissage des nouveaux entrants, la question du « manque d'outillage des arbitrages » que la « surchauffe » des managers de première ligne.

III. De la question de l'oubli organisationnel à la qualification d'une situation de « mur d'apprentissage »

Nos analyses nous ont, dans un premier temps, amenés à suspendre la possibilité d'une mise en évidence des différentiels de capacité à partir des différentiels de performance, du fait de l'instabilité et de l'indétermination forte des référentiels permettant de juger cette performance. Nous nous sommes donc centrés sur une analyse qualitative approfondie des ressources du CNEN, de leurs difficultés rencontrées dans leur activité. Cette inversion de la logique consistait donc à ne plus partir des *outputs* pour inférer des variations dans les *inputs*, mais à centrer l'analyse sur les *inputs* eux-mêmes. Nous pouvons donc à présent, compte tenu des analyses que nous avons menées et proposées plus haut sur ces *inputs*, revenir à la problématique de départ, qui était de savoir dans quelle mesure les difficultés du CNEN témoigneraient de capacités « perdues » ou « dépréciées », donc la question de l'existence ou non d'un « oubli organisationnel » au sein de l'ingénierie nucléaire.

Un premier niveau de réponse, considérant les capacités du CNEN de façon *statique* ou *photographique*, serait d'insister sur l'abondance des ressources en phase d'assimilation au sein du CNEN, qui infléchiraient négativement la capacité de l'unité à tenir ses objectifs de performance, du fait de leur moindre expérience. Cette situation est la résultante directe de phases successives : l'une de contraction des ressources expérimentées, l'autre d'afflux massif de ressources inexpérimentées, les deux phases se combinant pour **diluer l'expérience au sein du CNEN**.

Mais ce constat d'une dilution de l'expérience ne permet pas pour autant de statuer sur le fait que la « capacité productive » (Jacobides & Winter, 2005; Winter, 2003) du CNEN, c'est-à-dire sa capacité à mener à bien la « mission » qui lui est assignée dans des objectifs de performance souhaités, soit amoindrie, dépréciée ou insuffisante. Car le premier enseignement tiré de l'analyse de la situation et du rôle des MPL au CNEN, c'est que l'on ne peut considérer les ressources expérimentées comme pleinement tendues vers l'activité de « production », vers les *outputs*, vers la tenue des objectifs *productifs* de l'unité. Ces ressources ne sont, et ne peuvent être, « activées » pleinement à hauteur de leur *potentiel contributif*. Et la principale raison à cela, c'est le considérable travail d'encadrement technique dispensé auprès des jeunes de l'unité, généré précisément par la situation de dilution de l'expérience. Ce qu'une vision photographique des capacités risquerait de masquer, et ce que seule une analyse de l'*activité* concrète des individus dans l'organisation révèle, c'est que **les capacités ne produisent pas simplement des outputs, elles contribuent également à la génération de nouvelles capacités, de nouveaux inputs**. Et, nous l'avons vu, pour de nombreux managers de l'unité, ce travail de génération d'*inputs* n'est pas une activité périphérique : la pénurie de ressources expérimentées, l'impossibilité pratique d'en trouver en externe et l'abondance des ressources à former **instituent cette mission au cœur même de l'activité**, et génèrent une « charge » rendant de fait problématique son

articulation avec l'activité rigoureusement « productive ». **Elle diminue en conséquence le potentiel strictement « productif » des capacités de l'organisation.**

Une pénurie de ressources expérimentées, une dilution de l'expérience, peut donc avoir un effet à double détente sur les capacités d'une organisation : elle génère une *diminution primaire* des capacités de l'unité, par le fait que de nombreuses ressources aient un faible potentiel productif direct ; mais aussi une *diminution secondaire*, par le fait que des ressources soient consacrées, *investies* dans la génération de capacités nouvelles.

Ces deux modalités d'infléchissement négatif des capacités de l'organisation procèdent des caractéristiques des activités d'ingénierie, qui nécessitent des temps d'apprentissage et de montée en compétence particulièrement longs, dont les modalités d'apprentissage sont inscrites dans le cœur de l'activité, et sollicitent des ressources productives pour pouvoir s'opérer. Nous pouvons, en cela, les qualifier d'**activités aux capacités auto-génératives**. L'auto-génération de nouvelles capacités, la production d'*inputs* par les *inputs*, y est une dimension à part entière de l'activité quotidienne. Les ingénieurs doivent donc trouver des modalités permettant d'articuler cette activité à leur activité plus directement « productive ». Or, nous avons ici observé la réunion de conditions rendant cette articulation problématique : d'un côté, un brutal resserrement du besoin de génération de capacités, par l'effet conjugué de phases successives de contraction et de croissance des effectifs ; d'un autre côté, un resserrement des contraintes de production, avec l'accroissement des exigences de performance sur le projet Flamanville. Cette situation, qui semble compliquer le passage d'un état initial à un état souhaité des capacités, nous choisissons de l'appeler « **mur d'apprentissage** ». Nous choisissons ce terme, car il permet de figurer correctement le caractère psychologiquement inhibant de la situation, son potentiel d'enfermement (le risque de cercle vicieux : que la pénurie de capacités empêche elle-même sa propre résorption), mais aussi l'effort que la situation rend nécessaire, le besoin d'un *saut* pour passer d'un état à un autre.

En conséquence, il semble que l'appréciation portée sur les « capacités » d'une organisation donnée ne puisse se faire qu'en considérant de façon extensive la « situation de gestion » (Girin, 1990; Journé & Raulet-Croset, 2008) dans laquelle celle-ci s'inscrit. Or, réduire la situation de gestion du CNEN à la seule tenue des objectifs de performance sur Flamanville reviendrait à oblitérer l'importance de son besoin de générer de nouvelles capacités pour résorber la pénurie liée au creux d'activité et préparer son activité future. Oublier en somme, comme nous l'avons vu en retraçant l'historique de l'ingénierie nucléaire, le rôle de trait d'union générationnel joué par ce projet, et le fait qu'il constitue une occasion unique de pouvoir réactiver et régénérer des capacités industrielles en sommeil en vue de préparer l'avenir (et que cet enjeu a été, comme nous l'avons vu, le principal objet des discussions quant à la date à laquelle il devait débiter). Donc ne pas reconnaître le caractère pluriel de la « situation de gestion » dans laquelle se trouve l'organisation.

Synthèse des apports du chapitre VII

Sur la base d'une analyse empirique, éclairée par des connaissances théoriques sur l'apprentissage dans les univers d'ingénierie, de l'activité des ressources expérimentées du CNEN (et en particulier des managers de première ligne), nous avons pu mettre à jour **la centralité de l'activité formatrice suscitée par le besoin de générer de nouvelles capacités** dans l'étiologie des difficultés rencontrées par le CNEN.

Nous avons introduit la notion de **situation de « mur d'apprentissage »**, que nous proposons de voir comme un **état critique potentiel** des activités dont la propriété est de reposer sur des capacités que nous qualifions d'**auto-génératives**.

Sous certaines conditions (réunies dans le cas du CNEN) se crée un **déséquilibre structurel** entre *capacités initiales disponibles* et *capacités à générer* à partir de ces capacités initiales.

Ce déséquilibre structurel **exacerbe la charge induite par le besoin d'apprentissage**, la rendant potentiellement contradictoire avec les activités directement productives, sur lesquelles la « performance » est le plus souvent jugée. Cette situation est génératrice de tensions multiples pour les acteurs comme pour l'organisation. Elle infléchit négativement la capacité productive à court-terme de l'organisation. Elle comporte le risque de freiner les processus d'apprentissage (soit par défaut d'encadrement, soit en suscitant un *turnover* excessif), et donc d'engager l'organisation dans un **engrenage**, où **le déficit de capacités se reproduit lui-même dans le temps**. Elle génère enfin également le risque d'une sur-sollicitation des ressources disponibles pour l'activité de formation.

Cette situation de « mur d'apprentissage » nous semble représenter un risque en puissance associé aux situations de réapprentissage consécutifs à de l'oubli organisationnel. Nous verrons, dans le dernier chapitre de cette partie, quels enseignements on peut tirer du cas de l'ingénierie nucléaire quant à l'action managériale en situation de mur d'apprentissage. Au préalable, nous souhaitons revenir sur la question des difficultés de perception et d'appréciation de cette situation problématique, en montrant comment l'articulation de cette situation avec d'autres enjeux d'apprentissage peut en faire un phénomène en partie *invisible*, ou du moins dont il est difficile de prendre la mesure.

