

Des pratiques sociales aux savoirs experts. Une analyse de la prévention des risques professionnels dans les métiers du génie énergétique

Hélène CHENEVAL ARMAND & Jacques GINESTIÉ

Équipe GESTEPRO, UMR ADEF, IUFM Aix-Marseille, université de Provence, INRP

Résumé • Le travail proposé ici présente une approche originale de la transposition didactique telle qu'elle peut apparaître dans la construction de références pour les formations professionnelles initiales. En référence aux différents modèles de la transposition didactique, cet article analyse les savoirs mis en jeu dans les pratiques de professionnels et montre comment, la description de ces savoirs permet de délimiter le champ des références pour l'enseignement. Pour cela, l'étude se limite à l'activité des professionnels intervenants dans le domaine du génie énergétique. Les premiers résultats permettent de qualifier les écarts entre les pratiques prescrites aux élèves dans le monde scolaire et les pratiques effectives des professionnels dans le monde industriel. La différence irréductible entre travail prescrit et travail réel ouvre par ailleurs des perspectives de recherche dans le champ des conceptions qui peuvent constituer des obstacles à l'apprentissage.

Mots-clés • transposition didactique, pratiques professionnelles, prévention, risques professionnels.

Introduction

La prévention des risques liés à l'exercice d'une profession prend une place croissante dans les stratégies de définition des emplois. Ainsi, se met en place une dynamique d'intégration et de généralisation de la prévention des conduites à risque dans les gestes professionnels tels qu'ils sont réalisés quotidiennement. Elle vise à développer des conduites professionnelles articulant

la protection du professionnel et la sécurité de son environnement humain et matériel. Pour une grande part, cette dynamique d'intégration repose sur la formation des professionnels, notamment dans le cadre de la formation professionnelle initiale. Il s'agit de former de futurs professionnels aptes à intervenir sur des systèmes complexes, dans des environnements également complexes, avec des pratiques organisées qui privilégient la protection des personnes et des biens. Pour autant, des travaux montrent que cette intégration met en tension la logique de prévention avec la logique d'action (Vidal-Gomel et Samurçay, 2002).

L'intégration de ces nouvelles conduites de prévention dans l'activité ordinaire des professionnels interroge les institutions de formation qui sont sollicitées pour inclure cette dimension dans les *curricula* des formations professionnelles. L'importante modification des prescriptions curriculaires liées à l'introduction de cet enseignement de la santé et de la sécurité du travail (ES&ST) impacte directement les choix que l'enseignant doit faire pour construire les situations d'enseignement qu'il va mettre en œuvre dans ses classes. Il s'agit d'organiser des situations à même de permettre aux élèves de développer des conduites professionnelles qui intègrent dans leurs gestes familiers une prévention des conduites à risque que ce soit pour assurer leur propre sécurité, celle de leur entourage ou encore celle des matériels. Dans le prolongement des travaux de recherche en didactique des enseignements scientifiques et technologiques (Amigues *et al.*, 1991; Ginestié 1997 ; Ginestié et Andréucci, 1997 ; Johsua 1997) et de l'étude de la transposition didactique dans le champ des formations professionnelles (Ragalski et Samurçay, 1994), le travail proposé ici présente une approche originale de la transposition didactique telle qu'elle peut apparaître dans le choix des références pour les formations professionnelles initiales. En référence aux différents modèles de la transposition didactique, cet article analyse les savoirs mis en jeu dans les pratiques de professionnels et montre comment à partir de ces pratiques il est possible de penser un champ de références.

1. Cadre théorique : vers un modèle de transposition didactique spécifique à l'ES&ST

Suivant les travaux de Verret (1975), Chevallard (1985, 1991) représente la transposition didactique selon le schéma suivant : « **savoir savant** → **savoir à enseigner** → **savoir enseigné** » (figure 1). Il décrit ainsi le processus de transformation qui s'opère d'un savoir élaboré dans la sphère des mathématiciens (savoir savant) jusqu'au savoir enseigné tel qu'il est porté dans la classe par l'enseignant. Dans ce schéma, il y a une tentative de

conjonction d'un champ de savoir à une organisation sociale de production de ces savoirs. Cette conjonction repose sur une identification des acteurs, des organisations sociales dans lesquelles ils agissent et des savoirs qu'ils produisent pour agir. Dans le cas d'espèce, les acteurs sont les chercheurs en mathématiques, l'organisation sociale la communauté de recherche en mathématiques et les savoirs les savoirs de mathématiques. Un tel schéma ne répond que partiellement aux nombreuses questions posées par l'étude de la délimitation des références pour l'enseignement (Johsua, 1997). Il ne répond pas au cas que nous étudions ; ainsi, référer l'enseignement de la prévention des risques professionnels au savoir savant reviendrait à ne proposer que des enseignements scientifiques, s'appuyant largement sur le domaine de la biologie, mettant en avant une modélisation des effets des risques sur l'intégrité des fonctions physiologiques et psychologiques. Ce qui revient à faire fi des situations réelles de travail et de leurs caractéristiques, notamment dans la manière dont les professionnels devraient prendre en compte une gestion efficace des risques.

En se posant la question de la signification des savoirs scolaires et des situations dans lesquelles ils fonctionnent, Martinand (1983) renvoie bien à la notion de transposition didactique. Mais pour lui, la référence à un seul terme, l'objet de connaissance ou de savoir, est trop restrictive. Pour cet auteur, la référence aux **pratiques sociales** (figure 1) est nécessaire, puisque « *les activités scolaires doivent être des images d'activités sociales réelles* » (Martinand, 1989). Ainsi, dans une référence aux pratiques, la prévention des troubles musculo-squelettiques prend la forme d'un enseignement portant sur les comportements gestuels et posturaux adaptés, sans se préoccuper des aspects théoriques sous tendus. Or, penser l'enseignement de la prévention des risques professionnels dans une seule référence pratique ne permet pas d'articuler les concepts et les gestes professionnels nécessaires à la maîtrise des risques. Il y a une distanciation entre le geste et la pensée qui fonde ce geste.

Johsua (1996) considère que ce ne sont pas des pratiques qui servent de référence aux enseignements mais des savoirs sur les pratiques : « *le cadre scolaire est lié à une intention organisée d'enseignement, et donc à une transposition de savoirs, fut-ce de savoirs sur la pratique* ». Ainsi, dans l'alternative entre savoir savant proposé par Chevallard ou pratique sociale de référence avancée par Martinand, Johsua (1998) propose de parler de « **savoirs experts** » (figure 1). Cette distinction permet de mieux caractériser les lieux d'institutionnalisation des savoirs. En effet, les savoirs savants sont produits par des communautés scientifiques identifiées (ou identifiables) alors que les savoirs experts visent à rendre compte d'autres sources de production de savoirs

qui ne répondent pas à ces critères institutionnels de production. Dans cette perspective, « *les savoirs (savants ou experts) sont des mises en textes à partir des sources de production des savoirs* » (Ginestié, 2000).

En remontant en amont de cette mise en texte, nous pouvons avancer qu'il n'y a pas de différence majeure dans l'élaboration des savoirs (savants ou experts). Conformément aux travaux de recherche sur la théorie de l'apprentissage et notamment sur la théorie de l'activité (Rabardel, 1995 ; Engestrom et Young, 2001 ; Hung *et al.*, 2006), le point de départ de la constitution d'un savoir résulte d'une situation problème à laquelle est confronté le chercheur ou le professionnel. Le problème déstabilise mais motive le sujet qui va mobiliser et/ou adapter ses connaissances et ses pratiques disponibles pour élaborer de nouvelles connaissances ou pratiques (Hung et Wong, 2000). Cette approche de la construction des connaissances trouve son fondement dans la conception piagétienne selon laquelle l'humain construit sa connaissance personnelle dans un processus d'adaptation ; cette construction n'a de sens que si elle lui permet de résoudre des problèmes rencontrés lors de la poursuite de buts ou de la réalisation de projets (Cortez et Kazlauskas, 2000 ; Daniels, 2004). Selon des travaux dans le champ de la didactique professionnelle (Pastré *et al.*, 2006), « *d'une part, nos connaissances sont des ressources que nous utilisons pour résoudre nos problèmes. D'autre part, ces mêmes ressources peuvent être envisagées en elles-mêmes, pour en identifier et définir les propriétés, et devenir ainsi des savoirs. Ceux-ci constituent des ensembles d'énoncés cohérents et reconnus validés par une communauté scientifique ou professionnelle* ». Dans cette perspective, le processus d'élaboration des savoirs (savants ou experts) est un **réseau d'interactions entre savoir** (comme produit d'une activité scientifique ou professionnelle reconnue valide par une communauté scientifique ou professionnelle), **pratique** (qu'il s'agisse de celle du chercheur ou de l'expert), **et problème** (la question que se pose le chercheur ou celui auquel est confronté un professionnel dans son activité et qu'il ne peut résoudre de manière routinière) (figure 1).

Cette complexité de la délimitation de la référence apparaît très nettement à propos des savoirs experts. En effet, l'organisation des savoirs experts est peu explicite, ils sont souvent immergés non dans l'action mais dans le flux des opérations mentales qui la guident ou l'accompagnent. « *Dès lors, ce qu'il y a à transposer ne se donne pas à voir aisément et la transposition ne peut prendre sa source dans un corpus déjà explicité, à l'image des savoirs savants* » (Perrenoud, 1998). Pour lire les processus d'élaboration des savoirs experts, nous pouvons dégager trois niveaux d'analyse : le geste, la technique et la technologie (Ginestié, 1995, 2001) (figure 1).

Le premier niveau concerne **les gestes professionnels** c'est-à-dire l'ensemble des habiletés que met en œuvre l'individu ou le groupe d'individus pour

effectuer une tâche, sans que pour autant il soit capable de dire, voire de justifier, ce qu'il fait et surtout comment il fait. Ces habiletés dans le cadre de la prévention des risques peuvent être rapprochées des « *pratiques informelles de sécurité* » (Rousseau et Monteau, 1991) ou des « *savoirs faire de prudence* » (Cru, 1995). Pour Cru (1995), « *ces savoirs faire de prudence s'apprennent sur le chantier en regardant faire les anciens, puis en articulant ses propres exigences* ». De ce fait, la lisibilité de telles pratiques n'est évidente que dans des dialogues entre pairs et est totalement opaque dans toute autre forme de dialogue. Nous considérerons ces pratiques informelles de sécurité comme des **conduites individuelles** mises en œuvre dans l'activité de travail.

Un des moyens pour formaliser les gestes professionnels consiste à les modéliser dans un ensemble qui constitue le second niveau et qui concerne **la technique**. De ce point de vue, la technique apparaît comme une formalisation des gestes professionnels dans le but de les diffuser. Dans le domaine de la prévention des risques, on peut par exemple citer les guides élaborés par les organismes professionnels. Cette formalisation des savoirs qui se transforme la plupart du temps en guide de « *bonnes conduites* » renvoie à l'application de prescriptions issues des prescriptions réglementaires et normatives. Dans cette perspective, nous considérerons ces prescriptions comme des adaptations locales issues de prescriptions plus générales (réglementations, normes) c'est-à-dire comme **des normes locales** visant à éviter la production d'un accident.

Le troisième niveau relève de **la technologie** c'est-à-dire d'une construction argumentée sur les techniques au sens où elle permet de relier les techniques à des concepts théoriques scientifiques ou mathématiques afin de généraliser. Dans le domaine de la prévention des risques c'est le rôle qui est dévolu aux **réglementations, aux normes mais aussi aux approches méthodologiques par le risque et l'accident** développées par l'Institut national de recherche en sécurité (INRS). Cette modélisation de la technique repose, d'une part, sur une capitalisation des acquis dans le domaine de la sécurité et, d'autre part, sur des concepts et des théories issus de plusieurs domaines : sciences de l'ingénieur (génie mécanique, génie électrique...), sciences appliquées (biologie physique...), sciences humaines (médecine, psychologie...) et sciences sociales (droit, économie...).

Cette analyse des différents niveaux de mise en texte des savoirs experts permet de dégager trois références possibles pour l'enseignement de la prévention des risques professionnels. Mais quelle est réellement l'origine du savoir retenu à des fins d'apprentissage ? Dans l'enseignement professionnel, l'élaboration des programmes et des référentiels est réalisée conjointement par des représentants des organisations professionnelles (employeurs et employés) et des membres de l'éducation nationale (enseignants et inspecteurs) dans le

cadre des **Commissions professionnelles consultatives (CPC) du ministère de l'Éducation nationale**. En ce qui concerne l'ES&ST, les CPC ont intégré des spécialistes de la prévention : les experts de l'INRS. Dans cette perspective, la référence pour l'enseignement de la prévention des risques professionnels se situe plutôt au troisième niveau de la mise en texte des savoirs experts. Si l'on considère que la finalité de l'enseignement de la prévention des risques professionnels est de faire de la maîtrise des risques une composante de la qualification professionnelle, alors nous pouvons considérer que le savoir transposé et finalement enseigné en classe aura en retour une influence sur les pratiques sociales de références. Ceci nous permet le passage d'un modèle de transposition didactique linéaire tel que le proposait Chevallard (1985) à un modèle en rétroaction. Un tel modèle de la transposition didactique (figure 1) prend tout son sens dans une organisation d'enseignement spécifique telle que l'enseignement de la santé et de la sécurité du travail car il nous permet de rendre compte des origines possibles des savoirs dans cet enseignement.

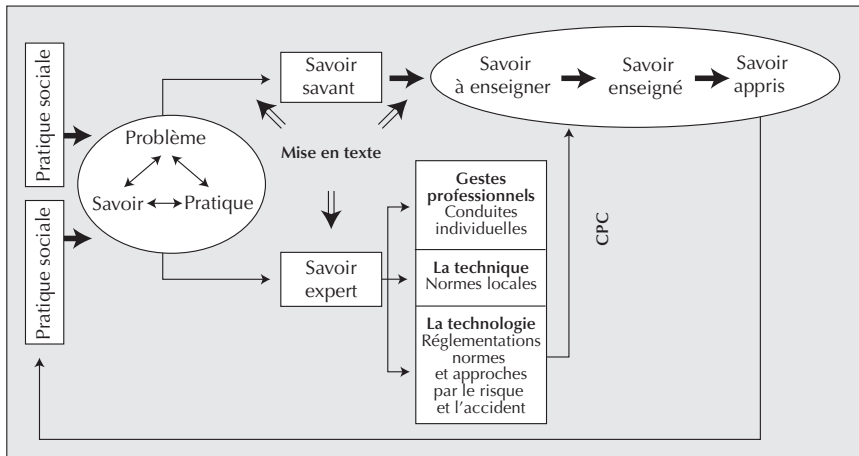


Figure 1 : Processus d'élaboration des savoirs et transposition didactique des savoirs dans le domaine de l'enseignement de la santé et de la sécurité du travail (ES&ST).

Indépendamment des contraintes immédiates d'organisation de cet enseignement, nous nous sommes consacrés à l'analyse des pratiques de prévention des risques mises en œuvre par les professionnels confrontés à des situations de travail routinières. En didactique professionnelle, la transposition concerne de manière indissociable savoir conceptuel et situations (Vérillon et Rabardel, 1993 ; Pastré, 1992). Cette analyse doit nous permettre de caractériser ce qui se passe réellement dans la pratique, ce que font les professionnels, à quoi ils font référence ; en d'autres termes, ce que les pratiques traduisent comme types de savoirs.

2. Étude des savoirs mis en jeu dans les pratiques professionnelles

L'étude empirique présentée dans cet article repose sur l'analyse de deux situations de travail. Elle a pour objet d'illustrer la pertinence du modèle théorique proposé.

2.1 Le choix du champ d'investigation : le génie climatique et énergétique

Depuis quelques années, les entreprises d'installation et de maintenance d'équipements thermiques et frigorifiques ont connu un fort développement économique et constituent un secteur porteur d'emplois pour les jeunes diplômés du baccalauréat professionnel des systèmes énergétiques et climatiques. Ce secteur est particulièrement exposé aux risques professionnels car, d'une part, il requiert une grande spécialisation puisque le futur professionnel doit harmoniser les qualités et les compétences du technicien en froid et climatisation avec les compétences de l'électricien et du plombier chauffagiste. Ce champ d'intervention très large implique que les professionnels sont confrontés à une diversité de risques, comme par exemple le risque de chute de hauteur lors des interventions en toitures d'immeubles, le risque électrique lors de la phase de diagnostic des pannes, le risque chimique lors de la manipulation des gaz frigorifiques, le risque de brûlure lors des opérations de soudure ou encore le risque toxique par l'utilisation de colle. L'ensemble de ces considérations nous a conduits à cibler l'analyse des pratiques de prévention des risques sur les pratiques des professionnels en installation et en maintenance des systèmes climatiques.

2.2 Le niveau de qualification objet de l'analyse

L'acquisition d'un niveau de qualification reconnu par le secteur socio-professionnel relève du système de formation professionnelle. La mise en correspondance du monde de l'entreprise et du monde de la formation professionnelle s'appuie sur les « référentiels » qui, à un ensemble d'emplois ou « domaines d'activités », associent des contenus de formation spécifiques et précisent les savoirs associés. L'accord cadre passé en 1993 entre la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) et l'Éducation nationale prévoit que cette dernière organise une intégration de l'ES&ST dans tous les *curricula* des diplômes professionnels, nouveaux ou rénovés, expli-

citant les compétences liées à la promotion des gestes professionnels fondés sur des attitudes de prévention des risques et de promotion de la sécurité au travail. Ces compétences varient en fonction des niveaux de qualification.

Enseignement professionnel secondaire		
<i>Niveaux de formation et diplômes correspondants</i>	<i>Catégorie d'emploi</i>	<i>Compétences attendues dans le domaine de la santé et de la sécurité du travail</i>
Niveau V Certificat d'aptitudes professionnelles et brevet d'études professionnelles	Ouvriers ou employés qualifiés	Identifier les dangers au sein de sa situation de travail. Utiliser les équipements de protection collectifs et individuels. Informers sa hiérarchie et/ou les différents acteurs de la prévention en cas de danger.
Niveau IV Baccalauréat professionnel (bac pro) et brevet professionnel (BP)	Techniciens ou employés hautement qualifiés	Identifier les dangers au sein de sa situation de travail. Expliciter une démarche d'identification des risques. Proposer des mesures (organisationnelles et techniques) de prévention. S'assurer de l'application de ces mesures.
Enseignement professionnel supérieur		
Niveau III Brevet de technicien supérieur (BTS)	Techniciens supérieurs	Identifier les dangers. Évaluer les risques et proposer des mesures de suppression/réduction des risques liés aux situations de travail. Assurer la formation, la circulation des informations. Participer aux programmes de révision et de modification de l'outil de travail.

Tableau 1. Relation entre niveaux de qualification et compétences en matière de santé et de sécurité du travail dans l'enseignement professionnel secondaire et supérieur.

On constate que l'élévation de niveau d'un diplôme s'accompagne d'une évolution de la qualification professionnelle vers une prépondérance des compétences de nature méthodologique et décisionnelle. À l'inverse, lorsque le niveau s'abaisse, ce sont les compétences de nature opératoire (opératoire correspond au deuxième niveau de la taxonomie d'acquisition des compétences c'est-à-dire reproduire à partir d'une instruction détaillée comme par exemple les consignes de sécurité) qui deviennent prépondérantes dans le niveau de qualification professionnelle. Le choix d'une étude centrée sur un niveau IV de qualification (technicien ou employé hautement qualifié) nous permet une approche de la formation à la santé et à la sécurité du travail comme une composante de la qualification professionnelle à la fois méthodologique et opérationnelle. Ce niveau de qualification correspond à deux diplômes : le baccalauréat professionnel et le brevet professionnel. Si le baccalauréat

professionnel s'inscrit majoritairement dans un cadre scolaire, le brevet professionnel relève essentiellement de l'apprentissage. Notre travail étant centré sur l'ES&ST dans les formations initiales, nous avons fait le choix de mettre en correspondance le niveau IV de la qualification (technicien) avec la formation professionnelle en baccalauréat professionnel spécialité énergétique.

2.3 Les tâches professionnelles : objet de l'analyse

Comme pour tout diplôme de l'enseignement professionnel, le programme d'enseignement du baccalauréat professionnel prend la forme d'un référentiel. Ce document qui définit l'enseignement comporte trois volets : le premier « référentiel des activités professionnelles (RAP) » définit les tâches que le titulaire du diplôme doit être en mesure de prendre en charge, le deuxième « référentiel de certification du diplôme professionnel (RCDP) » définit les compétences (savoir-faire et savoirs) à atteindre par les apprenants dans le cadre de la formation. Le dernier « période de formation en milieu professionnel » précise les compétences à atteindre par les apprenants dans le cadre de l'entreprise. Les intitulés et les référentiels des activités professionnelles des deux baccalauréats professionnels spécialité énergétique font apparaître deux secteurs d'activité pour le technicien des systèmes énergétiques et climatiques : l'installation et la maintenance. Le choix des tâches professionnelles renvoie à ces deux secteurs d'activités.

2.3.1 La maintenance des systèmes énergétiques et climatiques

La norme NF EN 13306 – X 60-319 définit la maintenance comme « l'ensemble des actions qui permettent de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé ». Dans la définition de la maintenance, nous trouvons deux mots-clés : maintenir et rétablir. Le premier fait référence à la maintenance préventive. Le deuxième fait référence à la maintenance corrective. La maintenance préventive est définie comme une maintenance effectuée « à intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinés à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'une entité » (Villemur, 1988). La maintenance corrective est définie comme une maintenance effectuée après défaillance. La maintenance corrective débouche sur deux types d'intervention. Le premier type est provisoire, ce qui caractérise la maintenance palliative comme par exemple une réparation provisoire de l'installation. Le deuxième type est définitif, ce qui caractérise la maintenance curative. Nous ne retenons ici que la maintenance corrective (palliative ou curative) car ces opérations sont identifiées depuis longtemps comme des situations critiques pour la sécurité des travailleurs. En effet, selon Favergue (1970), « les situations de récupération

pendant lesquelles on répare un engin qui vient de tomber en panne, où on rétablit une situation perturbée par un incident sont particulièrement propices aux accidents ».

Ainsi, la maintenance corrective est effectuée après la détection d'une panne, d'une défaillance, d'un dysfonctionnement ou d'un défaut, avec comme objectif de remettre l'équipement dans un état lui permettant d'accomplir la fonction requise. La tâche de maintenance corrective des systèmes frigorifiques peut être schématiquement découpée en quatre phases.

La phase de diagnostic d'une panne : diagnostiquer c'est identifier la cause probable de la panne. Pour cela, le technicien doit rechercher des indices éventuels, énoncer les hypothèses de panne, les vérifier afin d'élaborer un diagnostic final. La validation de la ou des causes de la panne (fuite sur le circuit de gaz frigorifique, défaillance d'une pièce) détermine le type d'intervention de maintenance. En effet, si la réparation est possible, le technicien procède au dépannage immédiat de l'installation. Dans le cas contraire, le technicien doit programmer son intervention de dépannage (maintenance corrective différée). La programmation d'une intervention de dépannage implique la prise en compte des équipements techniques nécessaires à l'intervention : matériel de rechange ou de dépannage, outillage. Dans le même temps, le technicien doit évaluer *a priori* les risques inhérents à la situation de travail (risque de chute, risque électrique). Cette phase d'évaluation des risques doit lui permettre d'organiser son intervention en intégrant toutes les composantes liées à la sécurité.

La phase de mise en sécurité : en fonction de l'évaluation des risques effectuée lors de la phase de diagnostic, le technicien procède à la mise en œuvre des mesures de prévention. Celles-ci peuvent être de nature organisationnelle comme par exemple la présence d'un deuxième technicien, mais aussi technique comme par exemple la mise hors tension de l'installation, la mise en œuvre d'équipements de protection collective (ligne de vie) ou individuelle (port des gants, utilisation d'outils isolants).

La phase de dépannage : le technicien procède au dépannage de l'installation tout en prenant en compte les éléments des deux phases précédentes.

La phase de remise en service et de test de l'équipement : cette phase nécessite la présence de tension au niveau de l'installation. Le technicien est alors amené à travailler à proximité de pièces nues sous tension.

Seules les trois dernières phases seront analysées car les données recueillies portent sur une tâche de maintenance corrective différée. Cependant des échanges informels ainsi que les mesures prises pour gérer les risques pendant l'activité de travail nous permettront d'inférer les risques repérés par les techniciens lors de la phase de diagnostic.

2.3.2 L'installation : mise en service d'un équipement neuf

L'installation d'une climatisation peut être schématiquement découpée en trois phases.

La phase de planification des travaux : en fonction du cahier des charges, le technicien réalise un repérage des lieux afin d'effectuer une organisation des travaux à réaliser. La connaissance des lieux et des matériels à installer doit lui permettre d'évaluer les risques inhérents à la situation de travail. Cette évaluation *a priori* des risques permet à l'opérateur de décider des mesures d'organisation (présence de personnel ou d'engins de manutention appropriés au poids, à l'encombrement des gros matériels, outillages adaptés aux travaux prévus), des mesures de protection collectives (autorisation de mise hors tension des points d'alimentation en énergie prévus pour le raccordement) et des mesures de protection individuelle (gants, bouchons antibruit).

La phase d'implantation des équipements comprend deux étapes : la première permet de préparer les supports destinés à recevoir les éléments de l'installation et les zones de passage des raccordements. La deuxième est la fixation proprement dite des éléments de l'installation sur les supports prévus à cet effet. En fonction des risques et des contraintes, le technicien décide de la mise en œuvre des éléments prévus lors de la phase de planification des travaux.

La phase de raccordement des éléments de l'installation et des circuits électriques : en fonction de la mise hors tension prévue (totale, partielle ou nulle), le technicien peut procéder au raccordement sans aucun risque ou en les prenant en compte.

Seules les deux dernières phases seront analysées car le recueil des données porte sur les travaux d'installation d'une climatisation. Cependant, des échanges informels avec les opérateurs ainsi que des constats sur la gestion d'urgence des risques par les techniciens nous permettront d'inférer certains éléments de la phase de planification des travaux et plus particulièrement de la prise en compte des risques inhérents à la situation.

2.4 Méthodologie de recueil des données

En référence aux deux baccalauréats professionnels dans le domaine du génie énergétique, nous avons observé deux situations de travail : l'une de maintenance d'une installation de climatisation, l'autre d'installation et de mise en service d'une climatisation neuve. Du fait de leur caractère spécifique, ces deux situations de travail sont confiées à deux équipes différentes.

2.4.1 Le contexte

- **La maintenance corrective d'une installation de climatisation**

La première équipe observée intervient en maintenance corrective sur une installation de climatisation. Cette installation d'une vingtaine d'années présente des fuites sur le circuit de gaz frigorigère (R22) et le client a demandé une réparation provisoire (maintenance corrective palliative) afin d'assurer un confort dans le bâtiment durant la période d'été. Un remplacement de l'installation est programmé dans l'année. Deux techniciens interviennent sur l'installation située en toiture (8 mètres de hauteur) d'un bâtiment administratif. Les deux techniciens possèdent une expérience dans le domaine de la maintenance des installations de climatisation. Le premier, noté A dans la retranscription, dispose d'une expérience professionnelle de quinze ans. Le deuxième, noté B dans la retranscription, possède quant à lui une expérience professionnelle de sept ans.

- **L'installation d'une climatisation neuve**

La deuxième équipe installe une climatisation neuve. Il s'agit d'une « création », c'est-à-dire l'installation et la mise en service d'une installation neuve par deux techniciens. Le premier est expérimenté (vingt ans d'ancienneté). Le deuxième est un jeune embauché pour la période d'été (CDD) qui vient d'obtenir son baccalauréat professionnel. Dans la retranscription le technicien expérimenté est noté C, le jeune embauché est noté D.

2.4.2 Le recueil des données

L'analyse des pratiques des deux équipes de techniciens en situation de travail « ordinaire », nous permet de mettre en évidence les savoirs en jeu. Le recueil de données repose sur l'enregistrement audiovisuel de la journée de travail (huit heures) des deux équipes sélectionnées. Ces données audiovisuelles ont fait l'objet d'une retranscription sous la forme d'un corpus écrit. Ces données comportent deux types d'informations dont l'analyse est susceptible de révéler les savoirs mis en jeu par les techniciens lors de ces opérations.

- **Les verbalisations**

Elles sont issues des interactions entre les techniciens eux mêmes et entre les techniciens et le chercheur (noté O dans la retranscription). Elles peuvent être spontanées ou provoquées, immédiates ou différées. Lorsqu'elles sont provoquées, elles rentrent dans le cadre d'un entretien non directif, directement lié à l'explicitation de la situation vécue. Notre objectif étant le recueil de données dans le domaine de la prévention des risques, les questions sont axées sur le « comment » et le « pourquoi ». Le « comment » nous permet

d'inférer les pratiques de prévention des risques des opérateurs et le « pourquoi », les savoirs mis en jeu. Ainsi, nous pouvons dégager trois catégories de verbalisations.

Les verbalisations spontanées entre les techniciens d'une part, entre le technicien et le chercheur d'autre part. Elles sont essentiellement techniques. Dans le premier cas, elles sont liées à l'organisation des activités à accomplir, des problèmes techniques à résoudre pour atteindre le but prescrit (dépanner ou installer une climatisation). Dans le deuxième cas, elles prennent la forme d'une explicitation technique. L'analyse des pratiques dans le domaine de la prévention des risques ne peut faire l'impasse d'un minimum de compréhension des techniques et des concepts dans le domaine du génie climatique et énergétique. De ce fait, nous avons demandé aux techniciens observés de commenter à haute voix leur conduite. Ces commentaires ne font pas spontanément état des questions relatives à la sécurité, comme si le fait d'expliciter ce qu'ils font ou ne font pas en la matière les engageait à accepter leur responsabilité dans les accidents qui peuvent se produire. La peur du « jugement », de la non-conformité du travail réel par rapport à la norme (prescription réglementaire) se traduit ici par une absence de verbalisation sur les savoirs en jeu.

Pour pallier ce biais, nous avons mis en place un entretien pendant la réalisation de l'activité, où le chercheur pose des questions du type : Pourquoi faites-vous ceci ? Quels sont les risques ? Et si vous aviez dû le faire « correctement » c'est-à-dire comme on l'apprend à l'école ? Comment savez-vous qu'il n'y a pas de danger ? Ce questionnement permet de dégager une deuxième catégorie de verbalisation : les verbalisations que nous nommerons interruptives car elles coupent le discours spontané et rentrent dans le cadre d'un entretien. Cependant, ce questionnement est difficile à mettre en œuvre lorsque l'opérateur est sous contrainte de temps ou en situation à risque, qui demande une concentration de tous les instants.

Les verbalisations sur les résultats de l'observation : ces dernières sont recueillies lors d'une phase d'auto-confrontation immédiate. En effet, l'augmentation de l'activité de travail liée à l'accroissement de la demande (installation ou maintenance de climatisation) durant la période d'observation (juin, juillet) ne nous a pas permis de mettre en place une auto-confrontation simple ou croisée (Clot et Faïta, 2000) avec les techniciens. Dans ce contexte, des moments de diminution du rythme de l'activité du travail ont donné lieu d'une part, à des verbalisations sur les risques inhérents à l'activité réalisée précédemment et d'autre part à des échanges informels qui permettent de mettre en lumière les savoirs mis en jeu par les techniciens.

- **Les comportements non verbaux**

Dans un souci de compréhension de l'activité réelle, nous ne pouvons faire l'impasse d'une description des situations observées et des comportements non verbaux. La réduction de l'écart entre « le risque perçu et le risque préférentiel » (Wilde, 1988) s'observe au travers d'une gestuelle mesurée et méthodique dès lors que l'activité réalisée présente un risque ; cet accroissement d'attention et de contrôle des gestes témoignent du niveau de conscience de la prise de risque par le technicien et l'intentionnalité des actions effectuées. Pour autant, ce genre d'observation peut être l'objet d'une surinterprétation du chercheur tendant à donner une signification à un geste ; par exemple, le fait de tendre le bras en direction de... ne peut pas être interprété comme il essaie de se saisir de...

3. Les savoirs en jeu

Dans cette partie de notre travail, il s'agit pour nous de développer une analyse d'un corpus constitué des retranscriptions des discours des techniciens pour essayer d'inférer les savoirs nécessaires à la prévention des risques professionnels. Le modèle de transposition didactique spécifique à l'enseignement de la prévention des risques, développé dans la partie précédente, nous servira de cadre de référence pour analyser les savoirs mis en jeu dans les pratiques professionnelles. Quels sont les savoirs scientifiques ? Quels sont les savoirs experts ? Quelle est l'origine de ces savoirs experts : relèvent-ils de conduites individuelles, de la définition de normes locales ou plus généralement de l'application de règlements, de normes et/ou d'outils standardisés d'analyse ?

3.1 Les savoirs savants ou scientifiques

L'analyse des retranscriptions des observations de pratiques professionnelles permet de dégager deux extraits dans lesquels ils font référence à des savoirs scientifiques ou savants, comme par exemple l'extrait suivant lors de l'intervention de maintenance.

A – « La châtaigne je l'ai prise si je compte 20-30 fois donc je la prends régulièrement, ça fait 15 ans que je travaille bientôt et je l'ai pris plusieurs fois, plus ou moins forte. Et je connais moi un électricien, un vieux de la vieille, qui a touché qui était chez un particulier qui avait 40 ans d'expérience et puis un jour il a touché une machine à laver et il a mis les mains mais il a pas fait gaffe, mais comme ça a dû se passer 100 fois dans sa vie, sauf que ce

jour-là et ben le courant il est passé, vous savez c'est par rapport au rythme cardiaque, donc quand le courant passe, il est passé à un moment donné où le corps il a pas accepté et il s'est arrêté ».

Le technicien, au cours de cet entretien, fait explicitement référence à des « savoirs savants » : pour lui, le danger lié au risque électrique repose sur l'idée que si le cœur est traversé par un courant électrique, alors ce courant va agir sur les battements, voire même les arrêter. Ainsi, il fait appel à deux concepts qu'il articule pour créer les conditions d'une analyse causale des phénomènes. Le premier concept utilisé relève de la notion de circuit électrique ; dans ce cas, il assimile le réseau sanguin humain à une portion de circuit électrique – un peu comme si les vaisseaux sanguins pouvaient être assimilés à des fils électriques, la main et le pied figurant les bornes d'entrée et de sortie de cette portion de circuit – qui convergent tous vers un seul organe central, le cœur. Le second concept repose sur les effets biologiques de tétanisation des muscles sous l'effet d'un courant électrique alternatif ; pour ce technicien, l'effet sur les muscles se réduit à l'effet sur les muscles qui composent un seul organe, le cœur. Nous retrouvons également cette référence à des savoirs scientifiques dans le discours d'un autre technicien lors de la phase de raccordement électrique de l'installation.

C – « Alors tu vois, toutes les installations ont une protection en tête (il nous montre un disjoncteur différentiel). Ça c'est en fait s'il y a une fuite de courant. Cet appareil il mesure ce qui part et ce qui revient comme courant sur les lignes donc si au passage quelqu'un prend le courant qui dépasse 30 milliampères, ce qui n'est pas énorme, ça va disjoncter, ça va couper la ligne. C'est un appareil qui est taré très bas puisque c'est normalement ce qu'on met dans les salles d'eau ».

Dans cet entretien, les références aux savoirs savants sont faites par le technicien qui met en regard les dispositifs de protection mis en place sur l'installation et les effets éventuels sur son organisme en cas de contact accidentel avec le courant. Pour lui, le dispositif disjoncteur différentiel assure sa sécurité puisqu'il coupe la « ligne » lorsque le courant de fuite dépasse 30 milliampères.

Ces deux extraits montrent que les techniciens font appel à des savoirs scientifiques ou savants pour évaluer la dangerosité des situations de travail. Pour la situation de maintenance, la dangerosité d'une intervention en présence de courant est liée au trajet du courant dans l'organisme et son passage par le cœur. Alors que pour la situation d'installation, elle est liée à l'intensité du courant susceptible de le traverser.

3.2 Les savoirs experts

3.2.1 Les règles qui organisent les conduites individuelles

L'analyse du discours des pratiques professionnelles permet de dégager deux extraits où les techniciens mettent en œuvre des règles de conduites individuelles comme le montre l'extrait suivant dans l'intervention de maintenance.

A – « Là, dans l'absolu, c'était pas un travail, là où j'ai demandé d'être accompagné c'est parce que justement y avait un gars qui allait être dans un endroit où il pouvait pas se dégager seul s'il avait un gros problème et qu'il était en train de travailler avec du feu et éventuellement des vapeurs. Donc moi je demande à avoir quelqu'un pour assister d'une part il doit y avoir 150 kg de matériel à monter sur une échelle par skydome, euh, seul tout est faisable, mais à un moment donné il faut arriver à dire oui je le fais ou est-ce qu'on m'oblige de le faire parce que des fois la société chez nous ça va très bien mais y a des sociétés où tu te démerdes quoi, y a personne tu te démerdes, tu y vas, tu te démerdes. Ou après, à un moment donné, on dit bon là j'ai pas envie de faire ça seul parce que s'il y a un souci je reste coincé là et j'ai le feu ».

Dans cet entretien, la prise en compte du caractère confiné du lieu de l'intervention pouvant induire des risques lors de l'opération de soudure ainsi que les difficultés à accéder à la toiture avec l'ensemble du matériel d'intervention (150 kg) ont conduit le technicien à mettre en œuvre une conduite individuelle sécuritaire qui vient compléter « les blancs » laissés par les normes ou les règlements de sécurité. En effet, aucune prescription réglementaire ne précise le caractère obligatoire d'une intervention à deux sur ce type d'opération. De ce fait, nous pouvons considérer la demande faite par le technicien de disposer de la présence d'une deuxième personne pour réaliser l'intervention comme la mise en œuvre d'une règle de conduite individuelle.

Nous retrouvons également la référence à des règles de conduite individuelle dans le discours d'un autre technicien lors de la phase de raccordement électrique de l'installation :

- C – « Ça aussi il ne faut pas le faire. Il touche les fils dans le boîtier.
- O – C'est-à-dire ?
- C – Travailler sous tension.

Au niveau du connecteur, il débranche l'alimentation du radiateur, enlève le câble d'alimentation du radiateur et passe le sien (le câble prévu pour alimenter les appareils).

C – Elle m’espionne, la moindre de mes cachotteries là. Je ne peux pas cacher quelque chose là.

O – Mais il y a rien à cacher.

C – Oh, tu sais, des fois, je m’en rends même pas compte à force de dire des conneries.

Il écarte précautionneusement les fils, connecte le fil vert et jaune puis le fil bleu, tasse le tout dans le boîtier en utilisant dans un premier temps le manche en plastique de son tournevis puis son doigt. Très méthodiquement, il touche le « sucre » pour le mettre dans l’axe de son fil marron, enfonce le fil marron au niveau du « sucre » et serre ; la machine démarre.

C – Regarde s’il clignote le boîtier

Alors, il tasse avec le pouce l’ensemble des fils et referme le boîtier.

O – Et si tu le sais que c’est dangereux, pourquoi tu le fais comme ça ?

C – Je sais pas où il faut couper le courant, c’est le bordel t’imagines un peu. Il faut que je coure après quelqu’un qui me montre où est le disjoncteur de ça et tout. C’est sûr que je peux perdre une heure à aller chercher quelqu’un dans les étages, tu vois ce que je veux te dire. C’est qu’un problème de temps en fait.

C – Alors tu vois, toutes les installations ont une protection en tête (il me montre un disjoncteur différentiel). Ça c’est en fait s’il y a une fuite de courant. Cet appareil il mesure ce qui part et ce qui revient comme courant sur les lignes donc si au passage quelqu’un prend le courant qui dépasse 30 milliampères, ce qui n’est pas énorme, ça va disjoncter, ça va couper la ligne. C’est un appareil qui est taré très bas puisque c’est normalement ce qu’on met dans les salles d’eau ».

La prise en compte par le technicien des dispositifs intrinsèques de protection (disjoncteur différentiel de 30 milliampères) présents sur l’installation, les effets éventuels sur son organisme en cas de contact accidentel avec le courant et la perte de temps lié à la recherche d’une personne compétente pour procéder à la mise hors tension de l’installation (consignation) conduisent ce dernier à intervenir en présence de courant électrique. Pourtant, une prescription réglementaire met en évidence que « *les opérations doivent être effectuées, chaque fois que c’est possible hors tension. Les travaux peuvent être effectués sous tension chaque fois que les conditions d’exploitation rendent dangereuse ou impossible la mise hors tension ou si la nature du travail requiert la présence de la tension* » (INRS, ED1456). Dans ce contexte, nous pouvons considérer que le technicien met en œuvre une conduite individuelle qui se substitue à la norme ou au règlement.

Ces deux extraits montrent que les techniciens mettent en œuvre des conduites individuelles en fonction de leur évaluation personnelle de la dangerosité de la situation. Dans la situation de maintenance, l'évaluation de la dangerosité de l'intervention pouvant conduire à un accident en cas de problème lors de l'opération de soudure ainsi que les difficultés d'accès en toiture ont conduit le technicien à mettre en œuvre une conduite individuelle sécuritaire visant à compléter « *les blancs* » laissés par les règlements. Dans ce contexte, le risque perçu étant supérieur au risque préférentiel, le technicien adopte une stratégie moins risquée (l'intervention à deux). Cependant, il est à noter que celle-ci est rendue possible parce que la société accède à la requête du technicien. L'évaluation du danger et la flexibilité dans l'organisation du travail sont donc nécessaires à ce niveau pour permettre le développement de ces conduites individuelles. À l'inverse, dans la situation d'installation, le choix opéré par le technicien d'intervenir en présence de tension peut être considéré comme une prise de risque intentionnelle visant à réduire l'écart entre le risque perçu (évaluation de la dangerosité de la situation) et le risque préférentiel (gain de temps, perte de temps). Le risque perçu étant ici inférieur au risque préférentiel, le technicien met en œuvre une règle de conduite individuelle qui se substitue à la règle prescrite (les travaux doivent être effectués hors tension).

3.2.2 Les normes locales

L'analyse du discours nous permet de dégager un extrait dans l'intervention de maintenance où le technicien met en œuvre des normes locales (qui relèvent d'une volonté de l'entreprise d'imposer à ces agents des règles normées afin d'améliorer leur prise en compte de la sécurité et de la prévention des risques) :

A – « C'est pour ça que bon récemment on a été obligé de faire des stages de sécurité pour l'utilisation des nacelles donc on est parti deux jours en stage pour avoir la formation de sécurité concernant les nacelles. Et lorsqu'on parle avec les formateurs à la base il faut prendre des précautions mais à une extrême incroyable quoi donc on peut pas travailler, c'est pas possible, la société elle vit pas. Nous on perd trop de temps et y a des fois où c'est même pas possible. » [...]

A – « C'est des règles, c'est des obligations. Lorsqu'on prend une nacelle, il faut toujours être deux, il faut toujours qu'il y en ait un qui reste en bas pour éventuellement piloter la nacelle si le gars qui est en haut ne peut plus piloter, il faut baliser, il faut faire gaffe qu'il n'y ait pas trop de vent, il faut voilà. Et puis après quand on commence à parler parce que dans un stage ça tourne toujours quand on parle de risque de travail moi j'ai pas pu m'empêcher de dire mais on est obligé de faire des fautes, de prendre des risques.

Alors le formateur de suite il était outré mais comment voulez vous faire ? Là, aujourd'hui, si on avait pas pris de risque on serait pas encore en train de travailler parce que déjà monter à l'échelle sur le toit comme ça c'est interdit alors comment on serait monté je sais pas. »

B – « Là, logiquement, il doit y avoir une ligne de vie c'est un câble qui est tiré avec des ancrages fixes et on doit être attaché même si on travaille là et qu'on va jamais là-bas, on doit être attaché. »

Les formations à la sécurité, où sont enseignées aux techniciens les procédures et les règles construites conformément à la réglementation en vigueur, sont considérées comme des outils de référence. Le rapport du professionnel avec la réglementation est ici perçu comme un rapport d'obligation d'exécution. Or, pour les techniciens confrontés à des problèmes concrets, réels et quotidiens, la sécurité doit être pensée en termes de compromis entre la nécessité d'appliquer la réglementation pour assurer sa propre sécurité et l'obligation de réaliser les interventions dans des conditions imposées par la concurrence inhérente au système économique en cours. Ce passage des principes réglementaires à des principes applicables aux cas particuliers relève d'une adaptation locale visant à concilier sécurité et production. En effet, les techniciens doivent procéder au dépannage de l'installation mais l'utilisation d'une échelle pour accéder à la toiture est interdite. D'autre part, la toiture du bâtiment doit être équipée d'une ligne de vie afin de permettre l'accrochage. On constate ici que les contraintes réglementaires entraînent *ipso facto* l'arrêt de l'activité. Pourtant le travail sera réalisé et des normes locales seront mises en place par les techniciens : blocage de l'échelle, aucune circulation des techniciens ne se fera à proximité des bordures.

Cet extrait montre que les techniciens mettent en place des normes locales issues d'une adaptation des prescriptions réglementaires visant à concilier sécurité et production. Cependant, il semble que la plupart des formations proposées aux techniciens ne permettent pas cette construction locale des règles car le règlement dans sa forme « impérieuse » se doit d'être respecté. Les transgressions sont interdites et de ce fait, toute discussion sur de possibles adaptations locales est bannie du discours du formateur. Cette distinction entre le prescrit et le réel traduit la différence qui existe entre la tâche et l'activité (Leplat et Hoc, 1983).

3.2.3 Les règlements, les normes et les outils méthodologiques

L'analyse du discours nous permet de dégager un extrait dans l'intervention de maintenance où le technicien fait référence à des savoirs réglementaires ou normatifs :

A – « On a fait la formation, ça c'est une sécurité pour le patron parce que lui il se protège pour lui-même. Parce que s'il y a un accident électrique,

il va pouvoir dire lui il a été habilité, il savait ce qu'il faisait. Si c'est n'importe qui, qui n'est pas habilité et qui se débrouille et qui se prend la châtaigne et qu'il reste par terre, il va falloir expliquer à je sais pas qui, la CRAM ou l'inspection du travail ou je sais pas qui, parce que après il va payer à vie, il va aller en prison pour ça donc là il se protège pour ça. Là aussi, on nous dit ce qu'il faut faire, ce qu'il ne faut pas faire ».

Dans cet entretien, la formation à l'habilitation électrique est perçue comme une transmission des « *bonnes conduites* » puisqu'on leur dit « *ce qu'il faut faire ou ne faut pas faire* ». Ces « *bonnes conduites* » renvoient à l'application de procédures issues de prescriptions réglementaires et normatives. Les techniciens connaissent les prescriptions réglementaires puisqu'ils évoquent la responsabilité pénale et financière du chef d'entreprise en cas d'accident si le salarié n'est pas habilité à intervenir sur des installations électriques. Cependant, à aucun moment du discours, les techniciens n'évoquent l'utilisation des outils méthodologiques préconisés par l'INRS pour procéder à l'analyse des risques présents dans les situations professionnelles.

Cet extrait montre que les savoirs transmis dans le cadre de la formation des salariés reflètent essentiellement une stratégie de réglementation où la prédominance des normes et des règlements conduit à définir d'en haut ce qui est bon et ce qui n'est pas bon pour les travailleurs. Dans ce contexte, le passage à une stratégie de maîtrise des risques repose-t-il uniquement sur l'introduction de la prévention des risques professionnels dans l'institution scolaire ? Par ailleurs, l'absence de référence à des savoirs méthodologiques dans le discours des professionnels, mais leur présence dans les *curricula* des formations à la prévention des risques professionnels ne visent-elles pas la diffusion de ces outils par l'intermédiaire des jeunes diplômés et *in fine* la modification des pratiques professionnelles actuelles, souvent qualifiées par les experts « *d'irresponsables* ».

4. Discussion et conclusion

Cette analyse du rapport à la prévention des risques dans l'activité de professionnels intervenant sur des installations de climatisation met en lumière les savoirs en jeu dans leurs pratiques professionnelles. Ces savoirs relèvent d'une articulation qui mêle savoirs savants et savoirs experts. Dans une référence savante, les savoirs mobilisés permettent au technicien d'apprécier la dangerosité de la situation de travail. Dans une référence experte, les savoirs réglementaires et normatifs permettent la mise en œuvre de normes locales, de conduites individuelles visant à concilier prévention des risques et objectifs de production. Ainsi cette analyse montre que les experts mobilisent

des connaissances scientifiques et des connaissances locales dans le cadre de situations de travail qui présentent des risques pour leur environnement mais également pour leur santé et leur intégrité physique. Par ailleurs, cette analyse révèle l'absence, dans le discours sur leurs pratiques professionnelles, de référence à des savoirs méthodologiques, par exemple les outils d'analyse développés et préconisés par les experts de l'INRS.

Ces premiers résultats sur ce que les professionnels font et ce qu'ils savent faire permettent d'élaborer des savoirs de référence pour définir ce que les élèves doivent réussir à faire à la fin de leur formation et donc ce qu'il faudrait leur enseigner. En effet, selon Raisky (1996) : « *Les curricula doivent prendre en compte l'ensemble des savoirs impliqués dans l'acte professionnel qui devient alors l'ultime référence des contenus d'enseignement* ». De même, toujours selon cet auteur, « *en didactique des savoirs professionnels, le principe régulateur sera celui d'isomorphisme* » et « *les situations d'apprentissage seront isomorphes aux situations professionnelles repérées* ». Ce principe d'isomorphisme est-il mis en œuvre dans l'ES1ST en baccalauréat professionnel des systèmes énergétiques et climatiques.

L'organisation de la formation à la prévention des risques professionnels montre que cet enseignement est construit de manière formelle autour d'un triptyque : enseignement d'Hygiène-prévention-secourisme (HPS), enseignement technologique et professionnel et périodes de formation en milieu professionnel.

Les deux premières composantes de ce triptyque relèvent d'un contexte scolaire et rentrent dans la classification proposée par Martinand (1992) en deux catégories : les disciplines de formation et les disciplines de service. Les disciplines de formation « *sont constitutives du cœur d'une filière, lieux d'appropriation de la culture développée dans cette filière* » (Martinand, 1992). Dans le cadre de la formation des futurs techniciens des systèmes énergétiques et climatiques, c'est le rôle qui est dévolu à l'enseignement technologique et professionnel. Les disciplines de service « *ont comme objectif de construire des connaissances qui deviendront opératoires dans la discipline de formation* » (Martinand, 1992). Dans le cadre de la formation des futurs techniciens des systèmes énergétiques et climatiques, c'est le rôle qui est dévolu à l'enseignement de l'Hygiène-prévention-secourisme (HPS). Ainsi, l'enseignement de la santé et de la sécurité du travail repose sur l'articulation de deux enseignements : l'enseignement de l'Hygiène-prévention-secourisme et les enseignements professionnels. Cette articulation repose sur la construction d'un réseau d'interrelations entre ces deux temps scolaires. D'une part, l'enseignement de l'Hygiène-prévention-secourisme (HPS) est contextualisé par des situations professionnelles empruntées au milieu professionnel concerné ce qui a pour conséquence d'organiser les savoirs relatifs à cet enseignement

en fonction des enseignements professionnels. D'autre part, l'enseignement de l'Hygiène-prévention-secourisme intervient en termes de complémentarité comme l'indiquent les textes officiels qui envisagent que cet enseignement doit « *compléter l'enseignement relatif à l'ergonomie et à la sécurité intégré dans l'enseignement professionnel* » (BOÉN, hors-série n° 9 du 5 octobre 2000). De fait, dans ce contexte, les enseignements professionnels sont conçus comme un lieu d'usage, de « *mise en pratique* », des savoirs enseignés en Hygiène-prévention-secourisme. Il y a bien une dichotomisation des enseignements censés organiser l'acquisition des compétences professionnelles.

La dernière composante de ce triptyque de formation, les périodes de formation en milieu professionnel, est présentée comme un moyen de découverte du milieu industriel afin d'appréhender l'entreprise dans sa réalité technique et commerciale mais aussi comme un lieu d'application de la formation réalisée dans l'établissement. Dans ce contexte, on peut considérer que les périodes de formation en entreprise sont des occasions de mettre en pratique les connaissances acquises en cours de formation dans des cas concrets, sous contraintes industrielles. À la dichotomisation des enseignements se rajoute une dichotomisation des lieux de formation ; on peut donc faire l'hypothèse que ces dichotomisations successives vont se traduire par une dichotomisation des savoirs.

D'un point de vue plus pragmatique, les interrelations entre ces trois composantes de la formation professionnelle des techniciens des systèmes énergétiques et climatiques se traduisent par une répartition des savoirs en jeu, selon leur nature et leur organisation. Ce qui entraîne une catégorisation en trois niveaux de ces savoirs.

Le premier niveau concerne les savoirs scientifiques, réglementaires et méthodologiques. L'enseignement de ces savoirs apparaît essentiellement dans l'enseignement d'Hygiène-prévention-secourisme. En effet, la situation d'évaluation écrite du Contrôle en cours de formation (CCF) de l'épreuve facultative d'Hygiène-prévention-secourisme au baccalauréat professionnel (BOÉN, hors-série n° 9 du 5 octobre 2000) confirme cette organisation : « *à partir de documents présentant notamment une situation professionnelle d'entreprise, il est demandé : une analyse de la situation donnée selon une méthode adaptée, une justification scientifique des effets de la situation donnée ou des mesures de prévention, une ou des questions relatives à la réglementation et/ou aux organismes de prévention* ». Pour permettre une analyse de la situation professionnelle d'entreprise pouvant présenter des risques pour la santé et l'intégrité physique, l'enseignant construit des situations d'apprentissage qui mettent en œuvre une démarche de résolution de problème. Cette démarche passe par les étapes suivantes : identifier le problème posé par la situation, analyser la situation avec l'une des trois méthodes d'analyse des

situations de travail (démarche ergonomique, démarche *a priori*, démarche *a posteriori*), proposer des mesures de prévention, mettre en œuvre la ou les solutions retenues et évaluer l'action. Dans cette perspective, l'enseignement de l'Hygiène-prévention-secourisme privilégie une démarche inductive basée sur l'appropriation de démarches méthodologiques déjà éprouvées par les professionnels de santé au travail et transposées à des fins d'enseignement.

Le deuxième niveau concerne ce que Malglaive (2005) désigne comme « *le savoir en usage* », c'est-à-dire la mise en usage des savoirs scientifiques, réglementaires et méthodologiques enseignés dans les cours d'Hygiène-prévention-secourisme. L'introduction de ces savoirs dans l'enseignement technologique et professionnel répond aux mêmes processus de transformation et reconstruction qui caractérisent la transposition didactique. À l'identique, ces processus vont avoir un impact direct sur les situations d'enseignement que les enseignants élaborent pour conduire leur classe. Par exemple, les tâches scolaires proposées par l'enseignant sont directement sous l'influence de la mise en tension entre un enseignement à la prise de risque et la responsabilité juridique de l'enseignant chargé de cet enseignement. Il est clair que dans ces conditions, l'enseignant propose des situations didactiques épurées ; c'est-à-dire qu'il construit des situations d'apprentissage en minimisant les risques pour l'élève. Cette situation peut être illustrée par l'usage de la très basse tension sur des maquettes didactiques.

Le troisième niveau concerne « *le savoir en usage* » dans un contexte industriel, des savoirs enseignés en Hygiène-prévention-secourisme et outillés en enseignement technologique et professionnel. Cette élaboration se fait en entreprise. Comme le relève Monteau (2001), cette mise en pratique des savoirs acquis à l'école est directement liée à l'état de la gestion de la sécurité des entreprises ; les pratiques sécuritaires sont variables d'une entreprise à l'autre et semblent très dépendantes de leur taille. Ces effets sont renforcés par le choix des entreprises d'accueil qui sont très majoritairement (90 %) très petites, petites ou moyennes. Par ailleurs, lorsque l'on analyse l'activité de prévention des risques mise en œuvre par des professionnels d'une PME de moins de dix salariés, on relève l'absence de référence à des savoirs méthodologiques. La confrontation entre les pratiques prescrites dans les instructions officielles, leur mise en œuvre dans l'institution scolaire de formation professionnelle et les pratiques effectives des professionnels dans les entreprises relèvent de la mise en tension de ces différents niveaux de savoirs. De fait, cette mise en tension peut générer des difficultés importantes dans l'apprentissage, c'est-à-dire dans l'intégration des conduites de prévention des risques professionnels dans les gestes des élèves.

Le travail d'analyse conduit sur cette mise en tension nous permet de qualifier les écarts entre ce qui est proposé aux élèves et les pratiques

« effectives » des professionnels dans les entreprises. Cet écart relève de la nature des problèmes auxquels sont confrontés les techniciens qui doivent penser leurs actions dans des cadres concrets et réels, dans des pratiques quotidiennes, où la sécurité s'exprime en termes de compromis entre la réglementation à appliquer et l'obligation d'optimisation des interventions dans des conditions de concurrence économique. Bien évidemment, les problèmes scolaires ne relèvent pas de ce type de contraintes. Dans le système scolaire, c'est la maîtrise des démarches méthodologiques déjà éprouvées par les professionnels de santé au travail qui est privilégiée. Tout se passe comme s'il y avait deux mondes : d'une part, le monde industriel, celui de l'action, dont la légitimité est construite par l'élève en regard de sa capacité à produire, à faire. Et d'autre part, le monde scolaire où les savoirs et leurs usages sont construits pour une finalité scolaire et où l'élève répond davantage à une prescription de l'enseignant qu'à un usage possible dans un contexte industriel. Dans ce monde-là, on montre comment il faudrait faire mais on fait rarement.

Cet écart ne reflète-t-il pas les questions posées par le concept d'activité forgé par l'ergonomie ? Même s'il existe toujours une différence entre le travail prescrit (ce qu'on demande, la tâche) et le travail réel (ce que fait réellement l'opérateur, l'activité), la confrontation de l'apprenant à ces deux types de pratiques (prescrites et effectives) ne risque-t-elle pas d'engendrer la « *construction de représentations professionnelles* » (Bataille, 2000) pouvant se constituer en obstacle à l'apprentissage ? De même, si l'on considère que l'élève n'aborde pas la plupart des objets d'enseignements l'esprit vide de tout contenu mais avec tout un ensemble de conceptions « initiales » ou « naïves », enracinées dans des croyances, usages et pratiques de leurs milieux de vie, alors, quelles sont les conceptions initiales des élèves dans le domaine de la prévention des risques ? Les premiers résultats de cette recherche ouvrent des perspectives d'étude dans le champ de la didactique et plus particulièrement celui des conceptions susceptibles de constituer des obstacles à l'apprentissage.

5. Bibliographie

- AMIGUES, R., & GINESTIÉ, J., & GONET, A. (1991). *Learning and teaching of Technology at the middle school level: "the place of industry"*. Technology education and Industry, Report of the 5th PATT Conference. Eindhoven : Mottier, Raat & De Vries éditions.
- BATAILLE M. (2000). Représentation, implication, implication ; des représentations sociales aux représentations professionnelles. In Garnier, C., Rouquette, M.L. (éd.), *Les représentations en éducation et formation*. Montréal : Éditions nouvelles, p. 165-189.
- BULLETIN OFFICIEL DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2000). *Hygiène-prévention-secourisme*. Hors-série n° 9 du 5 octobre 2000. Arrêté du 11 juillet 2000.
- CHEVALLARD Y. (1985/1991). *La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

- CLOT Y. & FAÏTA D. (2000). Genres et styles en analyse du travail : concepts et méthodes. *Travailler*, n° 4, p. 7-42.
- CORTEZ E.-M. & KAZLAUSKAS E.-J. (2000). Using theory elaboration and activity theory for building a knowledge management apparatus. *Proceedings of the ASIS Annual Meeting*, 37, 412-420.
- CRU D. (1995). *Règles de métier, langue de métier : dimension symbolique au travail et démarche participative de prévention. Le cas du bâtiment et des travaux publics*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de l'EPHE, sciences de la vie et de la Terre, Paris.
- DANIELS H. (2004). Cultural historical activity theory and professional learning. *International Journal of Disability Development and Education*, 51(2), 185-200.
- ENGESTROM Y. & YOUNG M. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. [and] contextualising a new approach to learning: Some comments on yrjo engestrom's theory of expansive learning. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-161.
- FAVERGE J.-M. (1970). L'homme agent d'infirmité et de fiabilité du processus industriel. *Ergonomics*, 13,3, p 301-327.
- GINESTIÉ, J., & ANDREUCCI, C. (1997). *Approach of assessment and teaching meaningful in Technology education in France: tries and mistakes, 8th PATT conference, 10-14 april*. Breukelen : PATT Foundation.
- GINESTIÉ J. (1995). *Knowledge or know-how: Overview about development of Technology Education*. In Dyrenfurth, M., Blandow, D., Theuerkauf, W. (éd.), *Technology Education, Innovation and Management*, Proceedings of the 2nd International Conference, 14-19 décembre. Erfurt : Wocate.
- GINESTIÉ, J. (1997). Technology Education in France. In *Theuerkauf, Blandow, Strategien und Paradigmenwechsel zur technischen Bildung*. Hildesheim : Diverlag, Franzbecker Ed., p. 75-85.
- GINESTIÉ J. (2000). *Contribution à la construction de faits didactiques en éducation technologique*. Habilitation à diriger des recherches, université de Provence.
- GINESTIÉ J. (2001). Qué metodología, para qué educación tecnológica. In C. Benson, J. Ginestié, M. De Vries & H. Merz (Eds.), *Educación tecnológica* (LOM Ediciones ed). Santiago : Fernando Mena editor, p. 55-82.
- HUNG D. & WONG A. -F. -L. (2000). Activity theory as a framework for project work in learning environments. *Educational Technology*, 40(2), 33-37.
- HUNG D., TAN S.-C., & KOH T.-S. (2006). From traditional to constructivist epistemologies: A proposed theoretical framework based on activity theory for learning communities. *Journal of Interactive Learning Research*, 17(1), 37-55.
- INRS ED 1456 (1995, 2004). *L'habilitation en électricité. Démarche en vue de l'habilitation du personnel*. Paris : INRS.
- JOHSUA S. & DUPIN J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : PUF.
- JOHSUA S. (1996). Le concept de transposition didactique n'est-il propre qu'aux mathématiques ? In Raisky, C. et Caillot, M. (1996) *Au-delà des didactiques, le didactique ; débats autour de concepts fédérateurs*. Bruxelles : De Boeck Université.
- JOHSUA S. (1997). Le concept de transposition didactique peut-il étendre sa portée au delà de la didactique des sciences et des mathématiques, *Skholé*, 6, Marseille : IUFM d'Aix-Marseille.
- JOHSUA S. (1998). Des savoirs et de leur étude : vers un cadre de réflexion pour l'approche didactique, *Année de la Recherche en éducation*, p. 79 – 97.
- LEPLAT J. & HOC J.-M. (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations, Cahiers de Psychologie Cognitive, In *L'analyse du travail en psychologie ergonomique*, Toulouse : Octares, p. 49-64.

- MALGLAIVE G. (2005). *Enseigner à des adultes*. Paris : PUF, coll. Formation permanente éducation adultes.
- MARTINAND J.L. (1983). *Questions pour la recherche : la référence et le possible dans les activités scientifiques scolaires*. Premier atelier international de recherche en didactique de la physique, La Londe-les-Maures. Paris : CNRS, p. 227-250.
- MARTINAND J.L. (1989). Pratiques de référence, transposition didactique et savoirs professionnels. *Les Sciences de l'Éducation*, 2, p. 23-29.
- MARTINAND J.-L. (1992). Enjeux et ressources de l'éducation scientifique. Introduction au thème. In A. Giordan, J.-L. Martinand & D. Raichvarg (éds). *Actes des XIV^{es} journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et techniques*. Cachan, DIRES. p. 57-65.
- MONTEAU, M. (2001). Perception des risques d'accidents sur machines-outils. Étude dans un lycée professionnel. *Cahiers de notes documentaires, Hygiène et sécurité du travail*, 82, 1^{er} trimestre 2001. INRS, Paris.
- NORME NF EN 13306 – X60-319 (2001). *Terminologie de la maintenance*. Paris : AFNOR.
- PERRENOUD, Ph. (1998). La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences. *Revue des sciences de l'éducation*, vol. XXIV, n° 3.
- RAISKY C. (1996). Doit-on en finir avec la transposition didactique ? Essai de contribution à une théorie didactique. In Raisky, C. et Caillot, M. (1996) *Au-delà des didactiques, le didactique ; débats autour de concepts fédérateurs*. Bruxelles : De Boeck Université
- ROUSSEAU C. & MONTEAU M. (1991). *La fonction de prévention chez l'opérateur : mise en évidence de conduites sécuritaires au cours d'une activité de chantier*. Paris : INRS, coll. Notes scientifiques et techniques de l'INRS..
- VERRET M. (1975). *Le temps des études*. Paris : Honoré Champion.
- VIDAL-GOMEL C. & SAMURÇAY R. (2002). Qualitative analysis of accidents and incidents to identify competencies. The electrical maintenance system case. *Safety science*, 40, 6, p. 479-500.
- VILLEMUR A. (1988). Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels. Paris : Eyrolles.
- WILDE, G.J.S. (1988). Risk homeostasis theory and traffic accidents: propositions deductions and indiscution of dissension in recent reactions. *Ergonomics*, 31 (14), 441-468.