

CHAMP PROFESSIONNEL, SAVOIRS ET STRUCTURE DES TÂCHES DANS LA MÉCANIQUE

par Bernard Hillau

Si l'on considère en elle-même l'analyse des opérations que l'individu met en œuvre dans son travail, on constate que le découpage des tâches découlant de la division du travail n'est pas identique à un découpage des savoirs professionnels mobilisés dans leur exécution.

Partant de cette observation, il est possible de repérer des « rapports de savoirs » entre les emplois, qui ne s'identifient pas à des relations fonctionnelles ou hiérarchiques, et de mettre en évidence les itinéraires professionnels qu'ils rendent possibles. C'est ce que tente de faire Bernard Hillau en appliquant l'analyse des modes opératoires aux matériaux du Répertoire français des emplois dans le champ de la mécanique.

L'étude des champs professionnels a pour but d'identifier à travers des ensembles de situations professionnelles des zones de mobilisation des savoirs, liées à des caractéristiques communes dans la nature du travail effectué. Elle ne prétend donc pas épuiser les questions relatives à la qualification, mais plutôt apporter un certain éclairage à ces questions, en essayant de quitter une démarche trop souvent empirique de repérage des qualifications sous forme de nomenclatures d'emplois ou de grilles de classifications. Cependant, un tel objectif reste ambitieux et pose d'emblée le problème complexe de l'analyse des contenus d'emplois, dans une perspective d'identification et de comparaison des savoirs mobilisés.

La démarche adoptée s'appuie sur l'analyse des tâches effectuées dans les emplois et, plus précisément, sur l'analyse des opérations que l'individu met en œuvre dans l'exercice de son travail. Le savoir est donc défini comme une adaptation opératoire du sujet à son environnement, ce qui exclut d'autres dimensions des savoirs individuels et collectifs, notamment l'adaptation aux « conditions de travail » (pénibilité du travail par exemple) ou l'évolution au sein des rapports sociaux de l'entreprise lorsque ceux-ci n'apparaissent pas explicitement dans l'acte individuel de travail. Mais la complexité des rapports de savoirs entre les emplois, et l'importance que ces rapports revêtent, notamment pour la compréhension des relations formation - emploi, nécessitait la construction d'un objet d'étude limité et abstrait, quitte à devoir par la suite le confronter aux données statistiques ou à la réalité du terrain.

Cette démarche, à caractère exploratoire, nécessitait la construction d'une méthodologie propre dans la mesure où les méthodes existantes se situaient à des niveaux d'analyse trop larges (analyse du système social et tech-

nique de l'entreprise) ou trop restreints (analyse ergonomique) par rapport au matériau dont on disposait et dans une perspective d'analyse comparative des contenus d'emplois.

La méthode utilisée se définit donc comme une analyse des modes opératoires avec deux séries d'indicateurs : des indicateurs d'action, des indicateurs d'environnement (les objets de travail). Conduite sur l'ensemble du champ des emplois de la mécanique, elle permet de porter un regard critique sur des notions trop souvent admises comme évidentes telles que les notions de hiérarchie professionnelle, de catégories d'emplois, de spécialité et de niveau de qualification.

LES MODALITÉS DE DIFFÉRENCIATION DES CONTENUS D'EMPLOIS DANS LE CHAMP DE LA MÉCANIQUE

L'analyse comparative des contenus d'emplois conduit à opérer des regroupements selon deux dimensions complémentaires :

— une dimension de hiérarchisation des tâches lorsque celles-ci sont emboîtées les unes dans les autres dans le procès de travail : la tâche de niveau supérieur inclut et dépasse la tâche de niveau inférieur ;

— une dimension de segmentation, lorsque la réalisation d'une tâche reste étrangère (dans son mode de développement) à une autre.

L'on retrouve ici une dichotomie analogue à celle qui préside au repérage empirique des emplois par niveau de qualification et spécialité professionnelle.

Un examen plus approfondi des modes de différenciation des contenus d'emplois permet de montrer jusqu'à quel point ce repérage empirique est légitimé, et quelles en sont les insuffisances.

La hiérarchisation des tâches, hiérarchie technique et hiérarchie de prescription

— La hiérarchie technique

Les produits mécaniques sont composés de sous-systèmes et de systèmes associés et intégrés dans des ensembles de plus en plus larges et complexes lorsque l'on passe du niveau des éléments de base (pièces constitutives) à l'ensemble final. Cette hiérarchie entre sous-systèmes et systèmes peut se traduire dans une hiérarchisation des activités pour peu que celles-ci s'appuient sur la connaissance des objets en question.

Cela est particulièrement vrai de la hiérarchie dans les emplois d'études où « la conception ou les schémas d'ensemble sont réalisés par un chef de groupe ayant sous sa responsabilité différentes catégories de dessinateurs : projeteurs, dessinateurs principaux, dessinateurs d'études, dessinateurs détaillants, calqueurs. Ces dessinateurs réalisent les plans et études de sous-ensembles de dimension décroissante et d'un degré de détail croissant.

La part d'études et de calculs décroît elle aussi avec la dimension des pièces et sous-ensembles puisque les résultats des calculs d'un stade d'élaboration du projet déterminent les contraintes auxquelles doit obéir la description du stade suivant » [1].

Pour les emplois d'entretien, la complexité du produit entre en ligne de compte dans les activités de dépannage lorsque le réparateur doit effectuer un diagnostic de dysfonctionnement.

La hiérarchie des qualifications peut être établie sur la base de sous-systèmes de plus en plus complexes (en mécanique Avion, les moteurs ou l'instrumentation de bord), ou bien sur la base des produits finaux (en entretien industriel, les machines-outils tels que les tours et les fraiseuses sont les équipements les plus complexes).

— La hiérarchie de prescription : influence de l'autonomie ouvrière sur le contenu des tâches

L'étude des emplois de mécaniciens sur machines (tourneurs, fraiseurs, aléseurs) et de mécaniciens-monteurs permet de différencier trois niveaux d'intégration des modes opératoires dans des tâches de plus en plus complexes :

— en fabrication de petite-moyenne série, les modes sont parcellisés (montage élémentaire, surveillance de machine-outil), la réalisation d'une opération n'a pas d'influence sur le mode de réalisation de la suivante ;

— en fabrication de petite moyenne série, les modes opératoires sont combinés, mais la succession est prescrite par une gamme de fabrication ;

— dans les emplois d'outillage à forte autonomie de travail, les modes opératoires sont intégrés : la définition des procédures de travail par le titulaire du poste précède et détermine leur mise en œuvre (fabrication de pro-

L'ANALYSE DES MODES OPÉRATOIRES RÉFÉRENCES ET DÉFINITIONS

Références et hypothèses

L'analyse des modes opératoires, comme méthode d'exploration des champs professionnels, s'inscrit dans le contexte d'une évolution récente des études de la relation formation - emploi qui tendent à privilégier une approche directe des phénomènes de savoir.

Sans remettre en cause d'autres types d'approches privilégiant notamment les facteurs économiques et techniques de l'évolution du travail, ces études s'appuient sur l'hypothèse selon laquelle certains aspects de la mobilité et en particulier « les circuits de main-d'œuvre » [2] obéiraient à des lois propres sur lesquelles l'étude des savoirs apporterait des éléments nouveaux.

Par rapport à d'autres investigations en ce domaine (étude des cultures techniques, modes de socialisation dans l'entreprise), l'analyse des modes opératoires s'applique à l'étude des savoirs mobilisés dans l'exercice du travail en considérant que les contenus d'emplois constituent le support objectif de ces savoirs, et un moyen réel de les identifier et de les délimiter dans un champ professionnel donné.

La liaison entre contenu d'activité et savoir reste mal connue malgré les progrès réalisés, notamment grâce aux travaux de psychologie fondamentale (dont l'œuvre de J. Piaget demeure le pilier essentiel) et de psychologie du travail. Tous les auteurs ne vont pas dans le même sens lorsqu'ils traitent du lien entre l'aspect « cognitif » et l'aspect « opératoire » du comportement, et selon qu'ils introduisent ou non une distinction entre ces notions.

A partir des hypothèses retenues pour l'étude des champs professionnels, l'activité professionnelle est définie comme « structure d'utilisation » [3] des connaissances acquises. On introduit de ce fait une distinction *a priori* entre les actions du sujet sur son environnement et les connaissances de références mises en œuvre dans ces actions.

Définitions

Mode opératoire : le mode opératoire est défini comme un « ensemble d'opérations orienté vers un résultat » [4]. Chaque opération est décrite par une action de l'opérateur sur son environnement de travail. La structure temporelle est un élément important du mode opératoire (succession et articulation des opérations) ainsi que la structure logique (opération qui en implique une autre, qui en inclut ou en exclut une autre dans son déroulement).

Référentiel de connaissances : c'est l'ensemble des propriétés et des relations entre les objets que prend en compte l'opérateur dans son action sur l'environnement.

Il convient de distinguer un environnement neutre, qui peut-être décrit par un témoin extérieur, et un environnement construit ou subjectif, que l'opérateur institue par son activité en sélectionnant telle ou telle propriété des objets extérieurs. Ce référentiel de connaissances ne peut être appréhendé directement par l'observation mais doit être inféré à partir de l'étude des modes opératoires.

Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

totypes : détermination des phases d'usinage ou de montage, exécution qui intègre les niveaux 1 et 2).

Dans le cas des ouvriers sur machine, sur le plan des connaissances requises, le passage du niveau 1 au niveau 2 nécessite la connaissance des paramètres d'usinage (technologie d'équipement) qui n'est pas nécessaire au niveau 1. Le passage au niveau 3, qui requiert les mêmes connaissances techniques que le niveau 2, nécessite en outre la mise en œuvre d'un mode opératoire complémentaire (la définition des phases d'usinage : choix de machine, ordre des opérations, etc.) qui va surdéterminer la mise en œuvre des modes opératoires de réglage.

Il y a emboîtement des tâches de préparation du travail et des tâches d'exécution qui permet de qualifier une hiérarchisation entre l'activité d'outillage et celle de fabrication. Cette surdétermination peut se retrouver dans la relation préparateur de méthodes → ouvrier de fabrication, mais elle ne peut être alors considérée que comme une hiérarchisation partielle, en effet, le mode opératoire ouvrier s'applique à des objets matériels, celui de préparateur à des objets symboliques (production d'une gamme d'usinage). Concrètement, il n'est pas certain que le préparateur sache à la fois concevoir le mode d'utilisation de la machine et la régler effectivement.

La segmentation du champ en familles professionnelles

— Rappel sur la notion de fonction d'entreprise

La notion de fonction d'entreprise est couramment utilisée pour désigner des ensembles d'activités recouvrant plus ou moins les grands services de l'entreprise : études, méthodes, fabrication, commercialisation, etc. Ce recouvrement est lié au degré de division du travail dans l'entreprise. C'est ainsi que la fonction de préparation du travail pourra être assurée dans une petite entreprise par l'encadrement de fabrication (ce qui n'est pas très fréquent dans la mécanique), tandis qu'elle sera assurée

dans une entreprise plus importante et/ou plus rationalisée par un service méthodes spécialisé.

L'extension de la notion de fonction, dans son usage courant, peut inclure, au sein de la fabrication, des phases du processus de fabrication : on parle quelquefois de la fonction usinage et de la fonction montage.

— Le regroupement des emplois par le contenu d'activité
L'étude comparative des contenus d'emplois conduit à des regroupements qui ne sont pas sans rappeler un découpage par fonction.

Sept grands groupes d'emplois ou familles professionnelles sont identifiés dans le champ de la mécanique :

— la *conception de produit* correspondant aux emplois de la fonction études (dessinateurs, projeteurs, ingénieurs d'études-essais) ;

— la *conception des procédures* correspondant aux emplois des méthodes (préparateurs, ingénieurs méthodes) ;

— la *coordination* regroupant les emplois de gestion de la production (planning, ordonnancement, lancement) et les emplois d'encadrement de fabrication ;

— le *diagnostic* de fonctionnement (emplois d'entretien - dépannage) ;

— l'*instrumentation de mesures* (emplois d'opérateurs de contrôle et d'essais) ;

— la *conduite* de machine-outil (emplois d'opérateurs d'usinage) ;

— le *montage* (emplois d'opérateurs d'assemblage montage).

Chacun de ces groupes renvoie à un ensemble de connaissances ou référentiel ; le tableau ci-dessous fait apparaître la position de chaque groupe par rapport aux différents types de référentiels.

Référentiels de connaissances Types d'activités	Référentiels techniques		Référentiels mixtes techniques et sociaux
	Connaissances relatives à la technologie du produit	Connaissances relatives à la technologie d'équipement	Connaissances relatives aux compétences et prestations des individus et des unités
Activités de conception	Conception de produit (Etudes)	Conception des procédures (Méthodes)	Coordination (Planning, ordonnancement, lancement) (Encadrement de fabrication)
Activités de réalisation	Diagnostic (Entretien) Mesures (Essais-contrôle)	Conduite machine-outil (Usinage) Montage (Assemblage)	

◦ *Les emplois de coordination et la dimension sociale des savoirs*

Les rapports humains jouent d'un poids inégal selon les emplois en matière de connaissances professionnelles à mettre en œuvre. Le poids de la technologie est par exemple déterminant dans de nombreux emplois où la maîtrise d'une technique ou d'un équipement apparaît comme un élément essentiel du savoir-faire requis (emplois d'usinage ou de montage).

En revanche, les emplois d'encadrement de fabrication (chef d'équipe, chef d'atelier) et ceux de planning - ordonnancement - lancement (POL) échappent en partie à cette logique et font apparaître une dimension sociale des connaissances intimement liées au mode opératoire.

Le mode opératoire de coordination se décompose lui-même en trois groupes d'opérations étroitement asso-

ciés : la planification, la répartition des tâches, le contrôle d'avancement.

Il s'applique à des objets dont le caractère social est indéniable : coordination d'une équipe, d'un atelier, répartition des charges entre plusieurs unités, entre entreprises sous-traitantes, etc., la connaissance requise est ici celle d'une prestation individuelle ou collective, d'un résultat qui s'exprime en termes de nature (type de produit ou de service dont peut s'acquitter un individu, une équipe), de délais et de coût.

Bien que la dimension sociale des connaissances ne soit pas toujours formalisée (la connaissance des hommes est un critère de recrutement important des agents de maîtrise aux dires des employeurs), elle occupe dans la réalisation du procès de travail un rôle analogue à celui des savoirs technologiques plus souvent évoqués.

MATÉRIAUX ET MODE D'EXPLOITATION

EMPLOI-TYPE

L'analyse et la comparaison des emplois-types sont conduites selon une lecture transversale *par rubrique*. Neuf rubriques décrivent l'emploi-type. Ici sont présentés des extraits des quatre rubriques les plus utilisées pour l'analyse du contenu d'activité.

OPÉRATEUR SUR MACHINE-OUTIL EN PRODUCTION UNITAIRE

ME 33

Autres appellations	Tourneur - Fraiseur - Aléreur - Affûteur - Outilleur - Ajusteur - Rectifieur
Définition	Réalise différentes opérations d'usinage pour des productions unitaires à l'aide d'une machine-outil travaillant par enlèvement de matières sans automatisme de commande, afin d'obtenir les cotes qui lui sont spécifiées ; effectue les opérations d'entretien courant de la machine-outil qu'il conduit.
Délimitation des activités	Le conducteur de machine-outil : — Se distingue du conducteur sur machine à commande numérique (ME 34) par les opérations de préparation de l'usinage. — Intervient essentiellement sur l'usinage à la différence du prototypiste qui travaille également sur des pièces unitaires.
Description des activités	RÉALISATION DES USINAGES 1 - Préparation des opérations d'usinage — Etudie le dessin de la pièce à réaliser remis par l'agent de maîtrise, afin de : • définir le mode opératoire ; • déterminer le type de montage à réaliser ; • choisir les outils à utiliser. — Effectue si nécessaire des calculs pour certaines opérations complexes (fraisage hélicoïdal par exemple). — Réalise pour certains travaux l'épure d'un outil qui sera fabriqué par l'outillage ou modifie un outil existant.

2 - Montage de la pièce

— Contrôle la « faisabilité » de la pièce, c'est-à-dire que les dimensions du débit ou du brut de fonderie qui lui ont été amenés, sont bien supérieures aux cotes finales de la pièce.

— *Peut aussi* réaliser des opérations de traçage.

— Prépare le montage :

- en fixant l'étau sur la table, le mandrin sur la broche pour les petites pièces de formes simples ;
- en réalisant un montage d'usinage composé de brides, de cales, de vérins ;
- en montant des accessoires pour usinages complexes (plateau diviseur).

3 - Réglage des paramètres d'usinage

— Affiche la vitesse de rotation de la pièce ou de l'outil suivant le type de machine-outil, le déplacement (avance) de la table, du chariot... (Ces paramètres ont été calculés lors de la phase (1) d'étude).

— Met à zéro les verniers (tambours gradués) en faisant tangenter la pièce et l'outil, puis règle la quantité de matière à enlever pendant la première passe à l'aide de ceux-ci.

4 - Usinage

— Réalise une ou plusieurs passes d'ébauche.

— Vérifie à l'aide d'appareils de mesure (pied à coulisse, palmer, jauge) la quantité de matière à enlever pour respecter la cote.

— Effectue la passe de finition et contrôle le respect de la cote.

— Procède de la même façon aux autres opérations d'usinage pour les différentes cotes à obtenir.

— Ebavure la pièce lorsque l'usinage est terminé, vérifie de nouveau qu'elle correspond bien aux dimensions du dessin (tolérances) puis la transmet au service contrôle de fabrication.

MODE D'EXPLOITATION

— Identification des modes opératoires généraux

Mode opératoire de définition des procédures (commun à certains emplois d'usinage, et de méthodes de fabrication) :

- | | | |
|----------------|---|--|
| ici
(ME 33) | } | <ul style="list-style-type: none"> — définition des phases d'usinage (définit le mode opératoire), — choix d'équipements (choix d'outil), — définition des paramètres d'usinage, — définition des cotes d'usinage. |
|----------------|---|--|

Mode opératoire de conduite - réglage de machine-outil (propre aux emplois d'usinage) :

- | | | |
|----------------|---|---|
| ici
(ME 33) | } | <ul style="list-style-type: none"> — montage et positionnement de la pièce, — montage et positionnement de l'outil, — initialisation et modifications de cotes. — surveillance d'usinage. |
|----------------|---|---|

— Identification du référentiel de connaissances

Le référentiel (ensemble des propriétés de l'environnement qui doivent être connues par le titulaire) correspond ici au **procédé de l'usinage par enlèvement** (par opposition à d'autres procédés d'usinage tels que le formage) qui associe :

- des paramètres spécifiques d'usinage (vitesse de coupe, vitesse d'avance, profondeur de passe) ;
- la géométrie des pièces et des outils (cotes, positionnement de la pièce et de l'outil) ;
- les propriétés du matériau (dureté de la pièce, matériau de l'outil).

En fonction du type de machine (tour, fraiseuse, rectifieuse) des variations sont observées mais la structure du référentiel reste la même.

• *Le clivage technologique*

La technologie mécanique présente certains clivages qui tendraient à remettre en cause l'idée d'un domaine technique homogène. Les spécialisations professionnelles s'articulent en réalité autour de deux grands types de systèmes techniques :

- les systèmes de fonctionnement des machines ou technologies de produits ;
- les systèmes d'utilisation des machines ou technologies d'équipements.

LE RÉFÉRENTIEL DES TECHNOLOGIES DE PRODUITS

L'analyse des connaissances technologiques peut être conduite en « utilisant la langue même de la technologie considérée » [5].

Les produits mécaniques, pris au sens large, sont ceux « qui font intervenir la transmission de l'énergie par mouvements d'organes (systèmes mécaniques) » [6]. Les systèmes mécaniques qui les caractérisent se distinguent d'une part, des systèmes statiques (ossature, coques, châssis...) d'autre part, des systèmes électriques qui transmettent l'énergie par mouvement de particules.

La connaissance des principes de fonctionnement mécanique de produits est utilisée à deux niveaux dans les emplois :

- au niveau de la conception où il faut établir et formaliser les choix techniques qui seront faits dans l'élaboration du projet ;
- au niveau des essais, du contrôle et de l'entretien, où il est nécessaire de connaître les principes de fonctionnement de l'équipement concret, afin de le régler, de le tester ou de le remettre en état de marche.

Ainsi les connaissances de référence dans ces différents types d'emplois sont elles-mêmes segmentées selon une logique propre :

- technologie des produits finaux : mécanique Auto, mécanique Avion, équipements de production (avec des subdivisions possibles par sous-familles) ;
- technologies propres à des sous-systèmes : moteurs (mécaniciens motoristes, dieselistes), circuits hydropneumatiques (hydrauliciens, hydropneumaticiens).

LE RÉFÉRENTIEL DES TECHNOLOGIES D'ÉQUIPEMENTS

Le même objet matériel (une machine-outil, une automobile) peut être examiné du point de vue de ses fonctions d'application (1) : usinage, transport terrestre, levage,

etc. L'utilisation d'un équipement met en jeu des relations complexes entre l'équipement et le produit à fabriquer ou le service à rendre. On appelle technologie d'équipements (technologie d'usinage, de formage...) les systèmes de mise en œuvre des équipements pour une utilisation donnée.

Sont propres à la mécanique, les équipements d'usinage, d'assemblage et de contrôle.

La connaissance des technologies d'équipements permet d'opérer des distinctions au sein des emplois de méthodes et de fabrication :

- emplois de méthodes : méthodes d'usinage, de montage et de contrôle ;
- emplois de fabrication :

assemblage : montage-mécanique, montage statique (tôlerie, soudure) ;

usinage : usinage par enlèvement, usinage par déformation.

• *La distinction activités de réalisation - activités de conception*

Les emplois d'études élaborent des informations et des documents relatifs aux caractéristiques du produit à fabriquer (dimensions, principes de fonctionnement, etc.), les emplois de méthodes produisent des informations ou des documents relatifs à un procès de travail à venir (gammes, instructions, etc.). Dans les deux cas, le produit immédiat de l'activité n'est pas un bien matériel mais un produit abstrait ou symbolique qui devra être ensuite utilisé pour des tâches plus concrètes.

Dans les emplois de fabrication ou d'entretien, au contraire, le mode opératoire est fortement lié aux objets matériels manipulés : diagnostic ou mesure de fonctionnement (entretien, essais), réglage de machine (usinage), montage par positionnement et fixation des pièces (assemblage).

L'accent mis sur cette liaison entre l'activité et l'objet de travail ne correspond pas seulement à un mode de repérage de l'activité, la nature de l'objet induit le déroulement même des opérations de travail et leur articulation interne (la connaissance de l'ordre des opérations de réglage d'une machine-outil par exemple fait partie du savoir-faire de l'opérateur).

*
**

Le regroupement des emplois par le contenu d'activité tendrait à légitimer un découpage par grandes fonctions tel qu'on le trouve associé dans les nomenclatures d'emplois à un découpage par secteurs et par catégories socio-professionnelles.

Cette correspondance n'est cependant pas parfaite et une analyse plus détaillée du champ montrerait que certains chevauchements de fonctions apparaissent, à l'instar

(1) Le BIPE utilise l'expression « fonction de la demande ».

du chevauchement « encadrement de fabrication » et « gestion de la production » évoqué ci-dessus. La fonction entretien par exemple se divise en deux familles d'emplois, l'une correspondant aux emplois d'entretien - dépannage, l'autre aux emplois spécialisés en atelier de réparation, ces derniers ayant un contenu analogue aux emplois de montage de fabrication.

Le découpage fonctionnel des emplois présente une autre insuffisance dans la mesure où il ne rend pas compte de certaines parentés entre fonctions du point de vue des connaissances techniques requises : la fonction étude et les fonctions d'entretien et d'essais d'une part, la fonction fabrication et la fonction méthode d'autre part se situent sur des champs de connaissances différents, les premières sur le champ de la technologie des produits mécaniques (moteurs, transmissions, etc.), les secondes sur le champ de la technologie des équipements mécaniques (procédés d'usinage et d'assemblage). Il y a là un NIVEAU DE SEGMENTATION DU CHAMP DE LA MÉCANIQUE, que l'on peut définir comme niveau des champs technologiques de la mécanique INTERMÉDIAIRE ENTRE LE NIVEAU DE LA SPÉCIALITÉ LARGE de la mécanique liée au secteur, ET LE NIVEAU DU DÉCOUPAGE FONCTIONNEL.

Enfin, la notion de hiérarchisation dans le contenu de travail doit être distinguée d'une part de la hiérarchie dans l'entreprise, d'autre part de la hiérarchie « socio-professionnelle » liée au statut social des grandes catégories d'emplois (ouvriers, techniciens, agents de maîtrise, cadres, etc.).

PAR RAPPORT À LA HIÉRARCHIE DE L'ENTREPRISE, la hiérarchie des contenus d'emplois peut s'établir entre des groupes d'emplois qui n'ont pas entre eux de relations hiérarchiques, les outilleurs et les ouvriers de fabrication par exemple. D'autre part, les relations hiérarchiques dans l'entreprise ont une incidence réelle sur la hiérarchie des tâches dans la mesure où certains emplois d'encadrement ont des tâches d'assistance technique auprès du personnel ouvrier : ils doivent donc connaître le travail ouvrier et si possible le connaître mieux que les ouvriers eux-mêmes. Cependant, l'activité dominante de cette catégorie est une activité de coordination, c'est-à-dire une activité qui, dans son mode de développement et dans les connaissances sociales qu'elle requiert, est différente de l'activité de fabrication. En ce sens, le groupe d'emploi de « définition des procédés » (méthodes) correspond mieux à ce qu'on pourrait appeler une activité de fabrication au second degré, les opérations de fabrication devenant à ce niveau un véritable « objet » de travail.

PAR RAPPORT À UNE HIÉRARCHIE « SOCIOPROFESSIONNELLE » DES CATÉGORIES : l'étude des contenus d'emplois ne conduit pas à établir une sorte de hiérarchie « universelle » des tâches, mais au contraire à envisager différentes formes de hiérarchisation, dont la hiérarchie technicienne et la hiérarchie de prescription

apparaissent comme principales dans le champ de la mécanique. Une analyse plus détaillée montrerait que ces deux formes sont présentes et combinées dans les différentes familles professionnelles, l'une prenant le pas sur l'autre, selon les cas (prédominance de la hiérarchie technicienne dans les emplois d'étude et d'entretien, prédominance de la hiérarchie de prescription dans les emplois d'usinage).

Si l'on excepte une hiérarchisation partielle entre les contenus d'emplois des méthodes et de fabrication, il n'y a pas relation d'ordre entre activités de conception et activités de réalisation. Tout au plus, la représentation sociale qui valorise les emplois « intellectuels » pourrait-elle s'appuyer sur des phénomènes d'apprentissage (longueur des études par exemple) mais elle ne se trouve pas corroborée par des relations de savoirs mobilisés dans le travail.

CONTINUITÉS ET RUPTURES DANS LE CHAMP DE LA MÉCANIQUE, LA QUESTION DU TRANSFERT PROFESSIONNEL

Dans quelle mesure l'analyse des tâches et des champs professionnels peut-elle être utile à l'explication et à la compréhension des phénomènes de mobilité professionnelle ?

Le problème peut être abordé sous deux angles différents :

— DANS UNE APPROCHE STATIQUE, il s'agit de rechercher les éléments de similitude et de généralisation dans les structures de tâches qui permettent de définir des familles professionnelles, à l'intérieur desquelles les situations de travail seraient substituables du point de vue des savoirs mobilisés ;

— DANS UNE APPROCHE DYNAMIQUE incluant la dimension temporelle, il s'agit de rechercher les éléments de transition et de transformation des activités liées au processus d'apprentissage dans l'emploi. Ici l'objet d'étude peut s'exprimer en termes de filière professionnelle.

Ces deux problématiques ne sont pas si éloignées l'une de l'autre par les questions qu'elles soulèvent. C'est une chose d'apprécier les similitudes et les différences entre des situations professionnelles, c'en est une autre de préciser comment les écarts constatés peuvent être comblés (par l'apprentissage notamment). De même, s'il est possible de constater à travers la hiérarchie professionnelle des structures de tâches stratifiées, l'hypothèse d'une transformation par l'exercice du travail supposerait, là encore, de connaître les processus d'acquisition des savoirs.

Il semble toutefois que la tentative d'établir des rapprochements entre structures de tâches dans une perspective de transfert professionnel ne soit pas d'emblée vouée à l'échec. Si l'on se réfère aux études existantes sur les rapports entre tâches et apprentissage, on est bien obligé de constater que certains éléments de l'apprentissage sont indépendants de la structure de la tâche, tels que la

répétition (le nombre de fois où la tâche est effectuée) et la répartition dans le temps. Cependant, on observe aussi que les modalités de fractionnement d'une tâche en unités plus petites peuvent avoir un effet positif sur l'apprentissage en établissant des continuités ou des progressions dans les unités acquises successivement (par exemple, la méthode fractionnée progressive, utilisée en enseignement programmé) [7].

Ces constats, qui émanent d'études expérimentales, peuvent-ils être transposés à l'observation en milieu de travail ? Dans son exposé « *Diviser pour apprendre, diviser pour produire* » R. Cornu établit un parallèle entre les stades de l'apprentissage artisanal (mousse, novice, aspirant) et les niveaux de classification d'ouvriers (manœuvre, OS, OP 1). Constatant certaines analogies entre la progression pédagogique et la progression hiérarchique, il évoque la possibilité d'une liaison entre division du travail et apprentissage. Cependant l'auteur souligne, constatant certaines divergences dans les progressions de tâches, « *les tâches apprises peuvent être sérielles, c'est-à-dire que l'apprentissage d'une tâche est nécessaire à l'acquisition de l'étape suivante, ou hétérogènes, c'est-à-dire mettant en œuvre des capacités différentes ; cette dimension sérielle ou hétérogène ne peut être confondue avec la dimension sérielle ou hétérogène du procès de travail* » [8].

La conclusion que l'on peut tirer de ces diverses considérations est que la structure des tâches professionnelles est susceptible de faciliter ou de contrarier l'apprentissage et l'existence de filières professionnelles. Cette structure n'entrant pas seule en ligne de compte, il est impossible, à partir de la seule analyse des tâches, de tirer des conclusions définitives sur les possibilités ou les impossibilités d'itinéraires professionnels. Cependant, l'intérêt d'une approche analytique d'un champ professionnel tel que celui de la mécanique peut être de faire apparaître des systèmes d'emplois définis par des rapports de structure dans le contenu des tâches, tels que les continuités perçues à travers ces systèmes marqueraient une transformation caractéristique et continue de l'activité et des savoirs. L'étude déboucherait non sur un constat de filières, mais sur des hypothèses de filières, chacune étant explicitée par le type de transformation ou d'acquisition qu'elle suppose.

Homogénéité et substituabilité au sein des familles professionnelles : le passage emploi → emploi

En théorie, l'emploi (un emploi) peut se définir comme une situation professionnelle qui ne varie pas à travers différentes entreprises en fonction des modes dominants d'organisation du travail. Bien qu'en pratique les choses soient plus complexes, ce modèle théorique est utile pour appréhender les rapports entre emploi et famille professionnelle.

En effet, la notion d'identité de la situation conduit à celle de substituabilité [9] de l'individu. Si l'emploi

définit l'espace de substituabilité, en va-t-il de même pour la famille professionnelle ?

En d'autres termes, si un tourneur peut remplacer un autre tourneur (même emploi), un perceur pourra-t-il remplacer un tourneur (même famille professionnelle) (2) ? Bien que les modes opératoires (choix d'outils, montage d'usinage, etc.) soient très proches, des différences existent dans les équipements : le tourneur fait fonctionner l'outil sur deux axes de déplacement alors que le perceur par exemple, n'a à maîtriser qu'un seul axe, et le fraiseur trois axes ou plus selon le type de machine.

A travers cet exemple, on peut effectivement cerner l'avantage d'une approche de la substitution en termes de famille professionnelle et non plus d'emplois. Le regroupement des emplois au niveau d'une même famille ne permet pas de prédire la substituabilité d'un emploi à l'autre, en revanche, il offre les moyens de la préparer, ou de la gérer, en particulier au niveau des formations initiales et continues. Le regroupement des emplois se faisant sur une base commune d'activités et de référentiel de connaissances, il est possible de faire apparaître les modalités d'insertion ou de progression à partir de connaissances de base et en fonction des modes hiérarchisés de mise en œuvre de ces techniques.

Ainsi la distinction, en France, des emplois de tourneurs-fraiseurs (qui se traduit au niveau des formations initiales par des CAP distincts) peut entraîner des blocages dans la mobilité, alors que les efforts pédagogiques à mettre en œuvre seraient minimes pour procurer aux opérateurs la polyvalence suffisante en usinage par enlèvement.

Les formes de transition dans les contenus d'emplois et le transfert entre fonctions ou services

La définition des familles professionnelles illustrée dans le tableau p. 29 s'appuie sur les modes opératoires dominants qui ont permis d'identifier ces familles. Elle tend toutefois à masquer la complexité de l'enchevêtrement des actions et des savoirs mis en jeu et, notamment, l'existence au sein de chaque famille professionnelle, des éléments de définition des autres familles jouant un rôle secondaire dans ces emplois.

Partant de la pluralité des connaissances mises en œuvre dans les emplois, il est possible de montrer comment des modes opératoires communs à différentes familles professionnelles jouent un rôle important dans le positionnement de ces familles les unes par rapport aux autres comme zones de transition possibles ou au contraire comme zones de marginalisation.

(2) L'usinage par enlèvement comme famille professionnelle regroupe les emplois spécialisés ou polyvalents sur les équipements suivants : tours fraiseuses, rectifieuses, perceuses, aléseuses, centres d'usinage, etc.

**EXEMPLE : LA DIVERSITÉ DES SAVOIRS
DANS LES EMPLOIS D'ENCADREMENT
DE FABRICATION**

L'ensemble des emplois dits de coordination est caractérisé par une structure opératoire commune, dans laquelle la planification des charges de travail, leur répartition, le contrôle d'avancement, sont étroitement associés. Cette parenté se retrouve au niveau du système de connaissance à mettre en œuvre : la connaissance des prestations de travail d'un collectif ou d'un individu.

D'un emploi à l'autre des variations sont possibles à l'intérieur du cadre ainsi défini, notamment entre les emplois d'encadrement et les emplois de planning-ordonnement et, au sein des emplois d'encadrement, entre les niveaux hiérarchiques (chef d'équipe, contremaître, chef d'atelier).

C'est ainsi que plus l'on descend dans la hiérarchie d'encadrement, plus la répartition des tâches nécessite la connaissance des procédures du travail individuel (connaissance des postes de travail) et la connaissance du produit fabriqué (le chef d'équipe apporte une assistance technique à l'opérateur, et contrôle la qualité du produit).

A l'inverse, plus l'on s'élève dans la hiérarchie (chef d'atelier) et plus la répartition des tâches se fait au niveau prestations collectives (elle s'applique alors à la spécialisation des sections ou des équipes en fonction de leurs équipements et des possibilités globales de leur main-d'œuvre).

Plus particulièrement, trois familles occupent des positions très contrastées :

— les « méthodes » comme zone de transition entre études et encadrement

— LES EMPLOIS DES MÉTHODES apparaissent, du point de vue des savoirs mobilisés, comme occupant une place intermédiaire entre les études et l'encadrement de fabrication. Ils impliquent une certaine connaissance du produit (décomposition du produit pour l'établissement des nomenclatures) et une interaction avec le service études dans la redéfinition du produit du fait des contraintes de fabrication. D'autre part, leur connaissance des modes opératoires de fabrication et des fonctions d'équipement constituent un domaine commun avec les emplois d'encadrement ;

— l'assemblage-montage comme zone de transition dans les emplois ouvriers

— LES EMPLOIS DE MONTAGE MÉCANIQUE ont un rôle analogue au niveau des emplois ouvriers : l'assemblage-montage nécessite la connaissance des procédés de positionnement et de fixation des pièces et des sous-ensembles, mais ces procédés sont étroitement liés aux modes de fonctionnement des sous-ensembles et ensembles constitués (assemblage non définitif qui nécessite un « équilibrage » des organes en mouvement). Il y a en quelque sorte « contamination » entre technologie d'équipement et technologie de produit au niveau de l'assemblage. De ce fait, les emplois de montage, en

fabrication ou en réparation, peuvent constituer une zone de transition vers les essais ou vers le diagnostic d'entretien dépannage ;

— LES EMPLOIS D'USINAGE occupent une position moins centrale du fait de la séparation nette entre technologie d'équipement et technologie de produit : l'ouvrier tourneur n'a pas besoin de connaître la place ni la fonction de la pièce qu'il fabrique dans le système mécanique futur. Son expérience en usinage est moins performante pour la connaissance du produit qu'une expérience du montage et l'on voit mal comment un tourneur ou un fraiseur pourrait se reconvertir vers des emplois d'entretien par exemple. En revanche, la partie montage (de l'outil, de la pièce) peut être très importante en usinage (surtout en fabrication unitaire) avec des problèmes d'alignement, de mise en contact, etc. analogues au montage d'assemblage, et l'on ne peut conclure à une hétérogénéité complète de l'usinage avec les autres familles de la fabrication. En ce sens, le montage constituerait un « passage obligé » pour les changements de spécialités ouvrières à partir de l'usinage.

Filiation des activités et hiérarchie des tâches

L'une des voies d'exploration possible concernant l'étude des filières professionnelles consiste à mettre en évidence les aspects chronologiques de succession ou de simultanéité comme composantes de la structure des tâches.

Deux types de chronologie seront examinés touchant plus particulièrement l'articulation observée entre les tâches : le processus de fabrication et la succession opératoire dans l'emploi.

— Filiation des activités au sein de la hiérarchie du montage

Il existe une temporalité propre aux activités d'assemblage allant d'un assemblage des composants en sous-ensembles, vers la réalisation du produit final. Cette évolution se traduit par une progression dans les activités et les savoirs mis en œuvre. Ainsi, plus le montage se rapproche du produit final, plus la connaissance du produit « contaminateur » la maîtrise du procédé de montage.

A cette évolution montage partiel - montage final (processus de fabrication) correspond la hiérarchie d'autonomie qui va des emplois d'ajustage en moyenne série vers le montage final de prototypes.

La progression se fait donc de la maîtrise d'un mode opératoire de base et du procédé associé (assemblage mécanique) vers la maîtrise d'une technologie de produit.

Cette filiation pourrait expliquer deux catégories de filières d'accès fréquemment rencontrées :

— l'accès aux emplois de techniciens d'essais à partir du montage de fabrication (montage en série puis montage unitaire) ;

— l'accès aux emplois de diagnostic d'entretien (techniciens d'entretien, agents d'essais de véhicule automobile) à partir des tâches de montage en atelier de réparation.

— Filiation des activités au sein de la hiérarchie d'usinage

La filière usinage est prise à titre d'illustration, concernant un autre phénomène chronologique : l'itération dans la succession des tâches.

Dans les emplois d'ouvriers professionnels de fabrication (de niveau P.1, P.2), la succession des opérations est prescrite par la gamme. Le caractère professionnel de l'emploi est lié à la maîtrise de l'équipement, mais le déroulement logique du procès de travail est subi et non pas défini par le titulaire lui-même (en tout cas, il n'est pas nécessaire qu'il soit connu). Dans les emplois d'outilleurs (de niveau P.3, technicien d'atelier), le titulaire fixe la succession des opérations, cette définition des procédures étant un préalable à son action. On a donc une double temporalité dans l'emploi d'outilleur :

- une temporalité « agie » qui correspond à l'antériorité des tâches de préparation par rapport aux tâches d'exécution ;
- une temporalité « objectivée », celle de la succession des tâches d'exécution.

Il n'est pas possible, à ce niveau, de déduire avec certitude un procès de filiation qui mettrait en relation un ordre de réalisation du travail et un ordre d'acquisition (apprentissage). Cependant, si un tel procès était vérifié, il serait possible de le caractériser comme procès d'objectivation, par le titulaire de l'emploi, de ses propres procédures de travail et, en particulier, de leur articulation dans le temps (3).

— Filiation des activités au sein de la hiérarchie des études

Un troisième type de temporalité peut être explicité au sein de la fonction études.

Le mode opératoire de conception de produit se réalise au travers de trois opérations apparemment successives : le choix d'un principe ou d'une solution technique, les calculs (de grandeur physique), le dessin.

Il y a succession logique dans la mesure où le choix technique détermine les types de calculs à effectuer qui permettront l'établissement du dessin. Mais la succession temporelle n'est pas à sens unique puisque les calculs permettront de préciser le choix technique ou l'infirmement, et le dessin permet dans une certaine mesure d'effectuer des calculs de paramètres non définis. Il y a donc, parallèlement à la succession logique, un aller et retour entre les différentes étapes analogue à un processus de régulation dans l'élaboration du projet, celui-ci passant progressivement d'un avant-projet d'ensemble encore incomplètement défini, à un ensemble très élaboré et détaillé.

Ce mode d'interaction entre les opérations rend le mode opératoire difficilement sécable car, malgré une spécia-

lisation des emplois de dessinateurs, techniciens et ingénieurs d'études sur des ensembles de plus en plus larges, on retrouve de manière assez stable les trois types d'opérations dans chaque emploi-type. En ce sens, le dessin compris au sens large, c'est-à-dire comme représentation codée (langage) et support de calcul, jouerait un rôle analogue dans les emplois d'études à celui du montage dans les emplois ouvriers, en donnant accès à une connaissance plus large de la technologie du produit.

*
**

L'étude d'un champ professionnel pose le problème de rapports complexes entre activités professionnelles et savoirs. L'analyse comparative des contenus d'emplois tendrait à accréditer l'idée que la technologie n'a pas un effet uniforme sur les emplois, et que la division du travail qui fixe les modalités d'action des individus joue un rôle dans la manière dont une technologie est « interrogée » et incorporée dans les emplois comme domaine de savoir.

Une autre interrogation a trait au rapport entre division du travail et diffusion des activités et des savoirs dans un champ déterminé. Il apparaît, à travers l'exemple de la mécanique, qu'il n'y a pas superposition exacte entre division du travail et répartition des savoirs. Cette dernière apparaît comme laissant place à des zones intermédiaires (ou de « contamination »), qui s'accroissent lorsqu'on les examine dans leur dimension chronologique. A travers les missions qui sont confiées et compartimentées dans le procès de travail, des voies de passages apparaissent à l'analyse, que les individus et les entreprises sont à même d'utiliser ou de dénier dans leurs pratiques et dans leurs rapports réciproques.

Bernard HILLAU
chargé d'études au CEREQ

Bibliographie

[1] Cahier n° 11 du Répertoire Français des Emplois, **Les emplois-types du travail des métaux**, La Documentation française, Paris, juin 1980.

[2] C. Barrier, « Production en continu, répartition des tâches et adaptabilité de l'Entreprise », **Cahiers d'études de l'automatisme et des sociétés industrielles (CNRS) n° 3**, 1962, p. 73 ; cité in D. Foray, **Dynamique des systèmes techniques et réseau de savoir-faire, contribution à une analyse de l'évolution des structures industrielles**, Mémoire de DEA, Université Lyon 2, octobre 1981, p. 87. D. Foray utilise une expression équivalente des « réseaux de savoir-

(3) Au sens où la succession de tâches est extériorisée, transformée en objet de travail.

faire ». Cf. aussi le n° 269 d'**Économie et Humanisme**, janvier-février 1983, qui comporte un dossier sur « Les savoir-faire ouvriers, enjeu des changements techniques ».

[3] C. Enard, « Relation entre l'analyse de contenu et l'analyse des opérations ». In **Travail Humain** n° 31, Vol. 1-2, 1968 p. 228.

[4] J.F. Troussier, « Travail individuel et collectif dans quelques industries » (IREP-D/Grenoble), **Formation et Emploi : colloque de Toulouse des 9-10-11 décembre 1981**, Éditions du CNRS, Paris, 1982.

[5] B. Gillet « Analyse du travail et formation professionnelle », **Travail Humain**, Vol. 41, n° 2, 1978, p. 227.

[6] BIPE — **Les grandes tendances du progrès technique dans les industries mécaniques**, Tome 1, **Méthode et résultats d'ensemble**, Bureau d'Information et de Prévisions Économiques, juin 1981, p. 33.

[7] J. Leplat, Cl. Enard, A. Weill-Fassina, **La formation par l'apprentissage**, Collection le Psychologue, PUF, Paris, 1970.

[8] R. Cornu « Diviser pour apprendre, diviser pour produire » — in **La division du travail**, Colloque de Dourdan, Édition Galilée, Paris, 1978.

[9] E. Ulrich : « Calculs de potentiels de substitution par l'analyse de la concordance des caractéristiques professionnelles », tiré à part de **Mitteilungen** n° 10, Erlanger, IAB, 1969.
