



HAL
open science

Disciplines technologiques et stages en milieu professionnel

Michaël Huchette

► **To cite this version:**

Michaël Huchette. Disciplines technologiques et stages en milieu professionnel. Didactique Professionnelle – Deuxième Colloque International. Apprentissage et Développement professionnel, Jun 2012, Nantes, France. hal-03349830

HAL Id: hal-03349830

<https://hal.science/hal-03349830v1>

Submitted on 20 Sep 2021

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

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

Didactique Professionnelle – Deuxième Colloque International
Apprentissage et Développement professionnel
Organisé par l'association RPDP en partenariat avec le CREN – 7 et 8 juin 2012 à Nantes

Disciplines technologiques et stages en milieu professionnel

Michaël HUCHETTE

Chercheur à l'UMR STEF de l'ENS de Cachan

Enseignant à l'IUFM de l'académie de Créteil à l'UPEC

Lab. STEF - ENS de Cachan - 61 av. du président Wilson - 94235 CACHAN cedex
michael.huchette@u-pec.fr

Résumé

La communication rend compte des résultats d'une enquête auprès de onze enseignants de disciplines technologiques (génie civil et génie mécanique) en sections de techniciens supérieurs en lycée. L'enquête par entretien, réalisée dans le cadre d'une recherche collaborative, vise à caractériser le "stage idéal" du point de vue des enseignants, et leurs connaissances des pratiques d'entreprise mobilisées dans leurs enseignements et dans la mise en œuvre des stages. Les résultats nous amènent à proposer des pistes pour l'articulation des enseignements technologiques et des stages en entreprise.

Mots-Clés

Stages, génie mécanique, génie civil, didactique, enseignant

Notre propos concerne les formations professionnelles de techniciens supérieurs dans le système éducatif français, et en particulier dans les domaines industriels. Nous prendrons l'exemple de deux filières de formation de techniciens supérieurs, l'une pour l'industrie manufacturière et l'autre pour l'industrie du bâtiment. Nous parlons plus particulièrement des formations sous statut scolaire comprenant un ou plusieurs stages en milieu professionnel qui sont, pour les formations prises en exemples, largement surreprésentées par rapport aux formations « par apprentissage » c'est-à-dire sous contrat de travail avec une alternance répétée école-entreprise.

Nous présentons d'abord quelques éléments de réflexion sur la nature des enseignements technologiques dans ces formations et une piste de questionnement quant à l'articulation didactique entre ces enseignements faits au lycée et les stages. Puis nous reprenons des éléments d'une enquête exploratoire auprès d'enseignants de disciplines technologiques sur ce qu'ils disent du stage en entreprise qu'ils ont l'habitude d'organiser. Ce travail constitue une phase préliminaire à une recherche-action impliquant une des équipes enseignantes enquêtée, qui souhaite améliorer la fonction formatrice des stages en entreprise. Cette enquête doit faire l'objet d'une prochaine publication dans un ouvrage collectif, de manière plus détaillée. Nous focaliserons ici uniquement sur les résultats concernant l'articulation discipline technologique-stage. Nous ouvrons ensuite les perspectives sur les pistes de recherche portant

sur l'exploitation didactique du stage en milieu professionnel dans le cadre des enseignements technologiques.

1. Disciplines technologiques et stages

Par disciplines technologiques nous désignons les enseignements à la charge des enseignants de mécanique, génie mécanique, génie civil et génie électrique, pour reprendre les spécialités des agrégations -concours de recrutement des enseignants à l'Education nationale dans les domaines industriels. Ces enseignements sont en fait organisés sous la forme de matières et entrant dans l'emploi du temps hebdomadaire des étudiants, qui portent diverses étiquettes selon le contenu d'enseignement sélectionné, la spécialité de filière de formation et selon les époques (« études des constructions », « topographie », « automatique », etc). Elles sont à côté d'autres matières dites générales, et à côté d'autres créneaux horaires balisés « Projet » aussi encadrés par les enseignants d'une discipline technologique, et des périodes annuelles de stage, aussi préparées et suivies par les mêmes.

Un axe de recherche que nous privilégions est la caractérisation et la remise en question des contenus des disciplines technologiques, d'une part pour prendre en compte l'évolution des pratiques d'entreprise qu'elles ont comme référence, d'autre part plus récemment pour développer leur potentiel en terme d'articulation avec les expériences vécues par les étudiants en stage en milieu professionnel à des fins de décryptage des milieux sociotechniques et de développement de compétences.

Par exemple le génie mécanique comme formation à la conception de produits mécaniques a comme spécificité l'enseignement de la généralisation des structures de systèmes techniques par des activités dites d'observation : montage remontage, analyse et synthèse technique de constatation, travaux pratiques de technologie (Cartonnet et Huchette, 2003, p. 348-349). Dans tous ces cas l'objectif de formation est le même : analyser selon une méthode explicite des machines, réelles ou à partir de leur plan d'ensemble puis généraliser des « schèmes » technologiques, le plus souvent sous la forme de schémas graphiques (par exemple un schéma cinématique). Mobiliser ces schèmes technologiques pour concevoir un produit consiste à adapter ces schèmes généraux à un milieu de fonctionnement particulier, c'est-à-dire atteindre les performances et éviter les modes de défaillance prépondérants caractéristiques à ce milieu. Par exemple concevoir un système automatisé de production pour la fabrication de biscuits chocolatés consistera à adapter le schéma type d'un système automatisé (figure 1) à ce milieu sociotechnique particulier avec des pannes typiques liées aux produits manipulés et aux températures et avec des attentes en performances spécifiques (règles d'hygiène, etc).

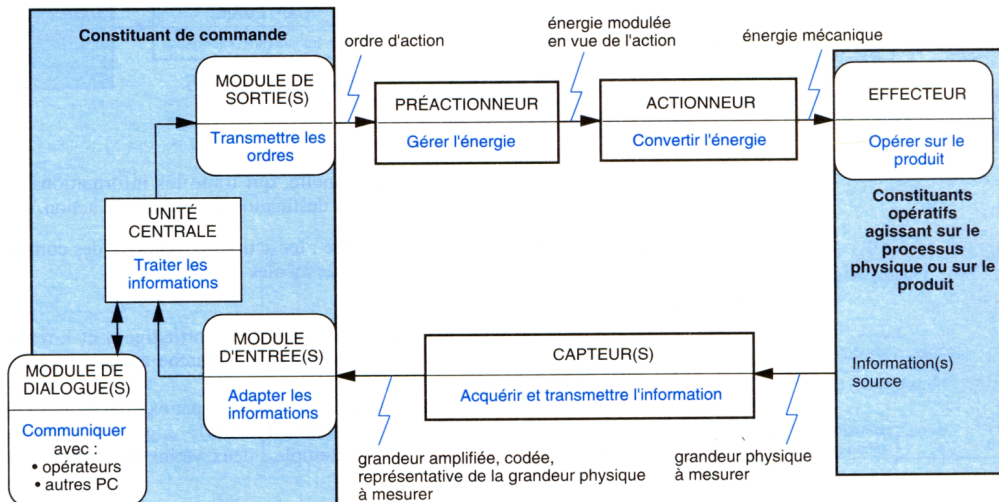


Figure 1 : schéma bloc de la chaîne fonctionnelle type d'un automatisme industriel (Merlaud et al., 1995, p.21)

Une des pistes à explorer est justement la mise en connexion des enseignements à visée de généralisation et l'aspect particulier du milieu sociotechnique observé en stage ou dont les professionnels sont des spécialistes.

2. Présentation de l'enquête

L'enquête a été menée à l'initiative du chercheur (auteur de ce texte) dans le cadre d'une collaboration naissante avec les équipes pédagogiques interviewées. Cette collaboration partait de l'intuition commune d'un potentiel formatif des stages en entreprise non exploré, malgré les années de pratique. Dans un premier temps, il s'agissait d'explorer les motifs des enseignants dans la mise en œuvre des stages en entreprise.

L'enquête a été effectuée en novembre 2009 par entretiens semi-directifs auprès d'enseignants dans deux lycées technologiques de la banlieue nord-est de Paris. Une des équipes pédagogiques interviewées est constituée de cinq enseignants de génie mécanique, d'automatique et de productique dans une formation de techniciens supérieurs concepteurs et installateurs de systèmes automatisés de production industrielle, qui conduit à la délivrance du Brevet de Technicien Supérieur de la spécialité Mécanique et Automatismes Industriels (BTS MAI). L'autre est constituée de six enseignants de génie civil dans une formation de techniciens supérieurs dans l'encadrement de chantiers de construction de bâtiments, qui conduit à la délivrance du BTS Bâtiment. Les deux formations sont scolaires et non pas en contrat d'apprentissage, les deux formules existant en France parallèlement pour la préparation des mêmes diplômes.

Ces deux formations sont d'une durée de deux ans, elles suivent un programme national et accueillent des élèves avec un âge théorique de 18 ans, titulaires d'un baccalauréat. Au cours de leur stage en entreprise, l'élève reste sous l'autorité de l'institution scolaire, il garde un statut d'étudiant et non de salarié. Une convention est passée entre l'entreprise d'accueil et l'établissement scolaire, le temps du stage. Les enseignants des disciplines technologiques sont les responsables pédagogiques des stages. Ce sont les interlocuteurs des entreprises. Ils enseignent dans cette formation de technicien supérieur mais la plupart enseigne aussi dans

d'autres filières de l'établissement scolaire, et participe aux jurys d'examens pour les élèves de l'académie ou de la région. A priori les entreprises ne sont pas sensées aménager leur organisation pour accueillir le stagiaire, excepté pour assurer le tutorat de l'élève. Les objectifs des prescriptions institutionnelles concernant les stages des deux formations sont très généraux en comparaison des objectifs alloués aux enseignements faits au lycée. Le stage doit faire l'objet d'un rapport écrit qui sera le support d'une épreuve d'examen orale conduisant à la délivrance du diplôme de BTS.

2.1 Objectifs

Lors de la réalisation de cette enquête, notre intention était d'explorer les motifs des enseignants dans la mise en œuvre des stages en entreprise, autrement dit ce qui oriente leurs prises de décisions, leur manière de poser le problème de la mise en œuvre des stages et les ressources qu'ils mobilisent pour cela. Les attentes adressées à ces enseignants sont multiples. Elles sont à la fois de conduire les élèves à la certification, de les préparer à l'insertion professionnelle et d'enseigner un contenu technique et technologique. Concernant la mise en stage, les enseignants sont confrontés au dilemme de refuser des terrains de stage qui ne présenteraient pas un potentiel optimal de formation au risque de ne pas pouvoir trouver une entreprise d'accueil pour tous les élèves d'une section (Monaco, 1993). Les difficultés sont nombreuses (Thienpont, 2010). Elles concernent la relation entre l'élève et l'entreprise, la pertinence des activités proposées par l'entreprise, les contraintes administratives, la conjoncture économique, la disponibilité des entreprises, etc... Ce sont les choix qu'ils font malgré les dilemmes, dans les opportunités offertes par la réalité qui se présente à eux, le dépassement des difficultés, et la confrontation aux effets de ces choix qui constituent l'expérience des enseignants de la mise en œuvre des stages.

2.2 Méthode

Afin d'atteindre les motivations des enseignants, leurs manières poser le problème de la mise en œuvre des stages, et les ressources qu'ils mobilisent, nous avons tenté de reconstituer leur " idéal " de stage supposé être un repère pour leur prise de décision individuelle dans la mise en œuvre des stages. Nous les avons questionnés au cours d'entretiens semi-directifs sur les critères qu'ils donnent pour définir un stage idéal pour eux, d'après leur expérience.

Les thèmes abordés dans les entretiens sont les suivants :

- Activités professionnelles de l'enseignant interviewé.
- Le rapport de stage comprend l'étude d'un système technique. Quel est le système technique idéal, comment le caractériser ?
- Quelles sont les conditions de stages idéales ? Comment les caractériser ?
- A quel métier la formation prépare-t-elle ? Comment le caractériser ?
- Comment l'enseignant connaît ce métier, les pratiques professionnelles associées.
- Quels réinvestissements l'enseignant fait-il dans ses pratiques d'enseignement de la connaissance des pratiques professionnelles ?

A la demande du chercheur une semaine avant l'entretien, l'interviewé prépare, en sélectionnant des rapports rédigés par les élèves des années précédentes et archivés au lycée : Un exemple de " bon " et un exemple de " mauvais " système technique issu du stage à étudier dans le rapport de stage (thème (b) de l'entretien)

Un exemple de " bon " et un exemple de " mauvais " environnement de stage (thème (c) de l'entretien).

Ces rapports imprimés ont été les supports des entretiens, dans l'objectif d'obtenir des déclarations appuyées sur l'expérience des enseignants dans la mise en œuvre des stages. Les entretiens sont menés pour amener les enseignants à passer d'exemples singuliers à des caractéristiques génériques du stage idéal. Les entretiens ont été transcrits et ont fait l'objet d'une analyse de contenu, sans catégories a priori. Les catégories de critères ont émergé de l'analyse de contenu.

3. Résultats : comment les enseignants définissent-il le stage idéal ?

Globalement, les enseignants expriment leur impression d'être démunis et le monde économique se présente à eux comme une contrainte avec laquelle il faut faire, plutôt que comme un partenaire possible ou un espace d'opportunités pour la formation des élèves. Caractériser ce qu'est " un bon stage " ne va pas de soi et il apparaît clairement que, même si chacun des enseignants en a une idée et même s'il existe des documents pour guider les élèves dans la recherche d'entreprise, une formalisation écrite à ce propos n'a jamais été entreprise dans les deux équipes enseignantes interviewées.

Une synthèse des réponses de l'ensemble des enseignants des deux équipes aux questions (c) et (d) qui concernent le stage "idéal" nous a permis de reconstruire le « stage idéal », en ce qu'il a de commun et de spécifique à chacune des deux équipes enseignantes. De notre analyse se dégagent cinq dimensions du stage idéal :

1. C'est un environnement technique adéquat au programme d'étude ;
2. C'est un environnement technique complémentaire aux enseignements au lycée ;
3. Il est le support d'une évaluation certificative potentiellement réussie ;
4. Un environnement pédagogique ;
5. C'est un lieu d'enquête et de compréhension du processus de travail dans sa globalité.

Nous donnons ci-dessous les résultats concernant uniquement les dimensions 1, 2 et 5.

3.1 Un environnement technique adéquat au programme d'étude

Que ce soit concernant le thème d'étude pour le rapport de stage ou pour l'environnement de stage, le premier critère qui est souvent donné est l'adéquation avec la spécialité de formation. Il s'agit d'abord que le système technique ou le processus technique observé en stage et étudié pour le rapport de stage corresponde aux contenus technologiques standards figurant dans le programme d'études les " savoirs associés " du référentiel de certification. Pour le BTS MAI c'est un système automatisé de production, dont une définition est donnée dans le référentiel. Pour le BTS bâtiment il s'agit d'un bâtiment collectif de taille moyenne, dans la phase " gros œuvre " de la construction. Le champ professionnel et les activités prises en charge par le stagiaire doivent aussi correspondre au champ professionnel ciblé par la formation et le diplôme voire le premier emploi potentiel, en contraste avec d'autres spécialités de diplômes données en exemple par les enseignants qui pourtant peuvent concerner le même domaine d'activité (BTS MAI différent de BTS maintenance industrielle, dans le domaine de la production manufacturière). Ce critère est formulé en termes de complexité technique, de niveau de responsabilité, et de domaine d'activité économique.

« [...] on a une formation axée sur la partie gros œuvre. On a le gros œuvre et le second œuvre. Donc, idéalement là où pour sa formation où il va le plus apprendre c'est un stage dans une entreprise moyenne à grande, sur un chantier à phase gros œuvre. C'est là où pour

l'étudiant ça va lui permettre véritablement de confronter ce qu'on lui a appris pendant un an avec ce qu'il voit sur le chantier. En phase second œuvre, alors le stage est intéressant, le stage est enrichissant mais au niveau de sa formation, comme la formation est moins axée sur le second œuvre, il va voir des choses différentes [...] » SP-L.94.

3.2 Un environnement technique complémentaire aux enseignements au lycée

Et, en plus d'être adéquat, la majorité des enseignants signalent que le stage est dans l'idéal complémentaire aux enseignements technologiques faits au lycée. Ainsi le stage doit être l'opportunité d'apprendre des connaissances différentes que celles apprises au lycée, sur des solutions techniques non abordées au lycée, actuelles et variées, parfois parce ce qu'elles sont difficiles à appréhender au lycée (bâtiment).

« une technique qui n'est pas forcément facile à appréhender pendant le cours parce qu'ils ont souvent des problèmes de visualisation en trois dimensions alors que là comme il l'a vécu, là maintenant, à mon avis, sur les phases de visualisation il a plus de... » SP-L.70

Mais ces connaissances ne doivent pas être déconnectées de ce qui est étudié au lycée : les connaissances acquises au lycée doivent permettre à l'élève de comprendre et d'analyser les technologies observées en stage, ce doit être un cas particulier d'application des connaissances génériques abordées en cours. Et justement la situation de stage doit être l'occasion d'aborder un cas dans ce qu'il a de spécifique et de particulier. C'est un des enjeux du stage, contrairement à ce qui peut être fait au lycée où l'objectif est au contraire d'amener des connaissances « générales » même si elles sont illustrées par des cas concrets. Les enseignants de génie civil (bâtiment) insistent beaucoup sur ce point.

3.3 Le stage lieu d'enquête et de compréhension du processus de travail dans sa globalité

Le stage doit permettre la mise à disposition des ressources nécessaires pour que l'élève puisse se rendre compte des différents éléments du système technique étudié, du milieu professionnel et des interactions entre ces éléments.

En ce qui concerne le BTS bâtiment, le point technique abordé dans le rapport de stage doit, d'après les enseignants interviewés, porter sur une réalisation technique mais aussi sur ce qui se passe avant et après, sur sa place dans l'organisation globale du chantier et sur les conséquences d'un imprévu sur l'organisation complète du chantier (retards, budget, etc). Par ailleurs les élèves doivent pouvoir comprendre et rendre compte, non seulement des techniques classiques utilisées par les ouvriers du chantier, mais surtout de ce qui a réellement été problématique pour la conception et la construction du bâtiment (du moins la partie qu'il a choisie comme objet d'étude pour le rapport). Ils doivent s'attarder à comprendre les « détails délicats » et ce qui n'est pas immédiat à comprendre mais fait appel à des connaissances technologiques vues au lycée, sur les réalisations originales qui ont nécessité une réflexion du niveau de la conduite de chantier.

« – Comment tu vois... enfin qu'est ce c'est un point technique intéressant ? – C'est quand sur un chantier il y a quelque chose un petit peu d'original à fabriquer, qui n'est pas bateau, qui n'est pas... ça on demande à n'importe quel maçon de fabriquer ça, n'importe quel maçon n'a pas besoin d'un conducteur de travaux pour lui dire comment il faut le faire. [...] Voilà. Tandis que l'exemple de la grue, on raconte ça à un maçon il va dire " ils ne sont pas bien, ils mettent une grue comme ça " lui expliquer qu'on ne met qu'une grande grue, ça ne va pas être immédiat. Pareil là la paroi, le mur contre terre avec du béton projeté il y a un petit peu de

technologie innovante parce que ça ce n'est pas...[...] ... ce qui est intéressant dans un point technique c'est que ça soit quelque chose ou on ait besoin un petit peu de ses connaissances aussi bien en, soit en laboratoire, je prêche pour ma paroisse hein, soit en laboratoire, soit en mécanique, soit en technologie, soit en organisation, soit en dessin, qu'on ait besoin de comprendre des plans, quelque chose un petit peu qui soit intéressant. » CL L.81-L.90

Sur chantier, la phase de construction et la taille de l'élément construit doit être adaptée (si possible incluse complètement) à la période de stage pour que l'élève puisse avoir une vision globale du processus. L'élève doit s'intéresser aux imprévus (dus à une erreur de conception, un défaut d'anticipation, un écart réalisé/prévisionnel...), sur les solutions apportées sur le chantier à ces imprévus, les conséquences sur l'organisation du chantier. Le stage doit fournir les ressources (documents, accès aux personnes compétentes) pour que l'élève puisse mener son enquête et trouver les informations qu'il recherche sur ces différents aspects.

En ce qui concerne le BTS MAI, le stage doit fournir l'occasion de voir un système automatisé dans sa globalité et le processus de production dans lequel il a sa place.

4. Perspectives

Ces résultats nous suggèrent deux pistes à approfondir.

D'une part l'opposition supposée féconde entre des connaissances générales acquises au lycée et l'étude des particularités du système ou du processus sociotechnique observable en stage (§3.2) a été relevée par les enseignants (notamment de génie civil) comme un des supports d'articulation. Cela rejoint l'analyse que nous proposons en début de texte concernant le génie mécanique.

D'autre part les enseignants relèvent l'intérêt pour ce qui se passe effectivement sur le lieu de stage, les imprévus et leur gestion (§3.3), autrement dit l'écart entre le rationnel anticipé et le réalisé. Cela rejoint l'opposition classique en ergonomie entre tâche et activité, l'une étant l'expression d'un esprit scientifique et technique, d'une rationalité technique et l'autre correspondant à la gestion opportuniste des singularités des situations et des imprévus. Or l'enseignement technologique est le lieu d'une formation à la rationalité technique où les impondérables sont rarement simulés au lycée. Ceux-ci sont l'apanage des stages. Cette opposition serait intéressante à exploiter non pas seulement pour l'analyse de l'étudiant de sa propre activité en regard de tâches qui lui sont adressées, mais aussi pour développer des connaissances sur les modes de défaillance des produits ou défauts dans les processus de production, ces connaissances étant ensuite mobilisables dans l'activité de conception des produits et des processus pour les éviter en les anticipant. Ce serait aussi un moyen pour aider à analyser et comprendre les milieux sociotechniques.

L'une des deux équipes enseignantes enquêtée est actuellement engagée dans une démarche de recherche collaborative pour améliorer et expérimenter d'autres formes d'articulation des stages avec la formation au lycée, dans le cadre du dispositif « Lieux d'éducation associés » de l'Institut Français d'Éducation, en collaboration avec le laboratoire STEF. Il s'agira de questionner la discipline « génie civil » enseignée en STS Bâtiment et les activités professionnelles des métiers cibles (conducteur de travaux), mais aussi de développer des connexions stage-lycée à partir de traces qui seraient produites par les étudiants en cours de stage sur leur vécu.

5. Bibliographie

Cartonnet, Y. & Huchette, M. (2003). La particularisation : une capacité spécifiquement apprise dans les formations technologiques de concepteurs. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3:3, 347-362.

Durrive, L. (2012). Se rapprocher de l'expérience objective du stagiaire en entreprise à partir d'un point de vue anthropologique sur le travail. *Education permanente*, 190, 133-146.

Huchette, M. & Jourdan, C. (2010). Quelle place pour les stages dans un processus progressif de professionnalisation des élèves ? In *Actes du colloque international « Les stages dans les formations d'ingénieur. Quelle efficacité pédagogique ? »*, 21 et 22 juin 2010. (pp. 151-160). École des Ponts ParisTech, France.

Merlaud, C., Perrin, J. & Trichard, J.-P. (1995). *Automatique Informatique industrielle, premières terminales*. Dunod : Paris.

Monaco, A. (1993). *L'alternance école-production : Entreprises et formations des jeunes depuis 1959*. Paris : PUF.

Thienpont, M. (2010). *Exploration des problèmes liés à l'organisation des stages en formation de BTS*. Mémoire de master, ENS de Cachan.