



**HAL**  
open science

## Le PCK : une compétence qui permet de mieux enseigner

Dièye Diagne

► **To cite this version:**

Dièye Diagne. Le PCK : une compétence qui permet de mieux enseigner. *Didaskein*, 2021, 2 (2), pp.72-91. hal-03533126

**HAL Id: hal-03533126**

**<https://hal.science/hal-03533126>**

Submitted on 18 Jan 2022

**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.

## Le PCK : une compétence qui permet de mieux enseigner

**Dr Baba Dièye DIAGNE**

Université Cheikh Anta Diop de Dakar/Sénégal

[baba.diagne@ucad.edu.sn](mailto:baba.diagne@ucad.edu.sn)

---

**Résumé :** *Cette étude présente deux situations d'enseignement/apprentissage qui traitent de la formation de la connaissance pédagogique du contenu (PCK) de deux enseignants de l'EFTP au Sénégal. Dans la première situation, l'enseignant déroule une séance d'analyse de fabrication qui porte sur l'avant-projet de fabrication. Nous avons relevé, dans cette situation, que l'enseignant fait une bonne intégration des connaissances de base qui induisent le PCK. La deuxième situation est relative à une séance de la même discipline qui porte sur le contrat de phase. Nous avons également noté dans cette situation une bonne formation du PCK de l'enseignante. En plus des données vidéographiques enregistrées pendant les séances de cours, nous avons également recueilli des données vidéographiques dans des entretiens d'autoconfrontation avec les deux enseignants. L'analyse des données s'est faite à partir du modèle de Rollnick en croisant les données issues des séances de cours et celles issues des entretiens. Le modèle d'analyse a permis d'inférer le PCK des quatre connaissances de bases des enseignants à travers leurs manifestations dans les interactions avec les élèves.*

**Mots-clés :** *connaissances professionnelles-formation des enseignants-langage verbal-PCK*

**Abstract:** *This study presents two teaching/learning situations that deal with the formation of pedagogical content knowledge (PCK) of two TVET teachers in Senegal. In the first situation, the teacher conducts a manufacturing analysis session that deals with the preliminary design of the manufacturing process. In this situation, we noted that the teacher did a good integration of the basic knowledge that leads to the PCK. The second situation relates to a session of the same discipline which relates to the phase contract. In this situation we also noted a good formation of the teacher's PCK. In addition to the videographic data recorded during the lesson sessions, we also collected videographic data in self-confrontation interviews with the two teachers. The data analysis was based on Rollnick's model by cross-referencing the data from the class sessions with the data from the interviews. The analysis model allowed us to infer the PCK of the four teachers' background knowledge through their manifestations in the interactions with the students.*

**Keywords:** *PCK- professional knowledge-teacher training-verbal language*

### Introduction

Pour enseigner, les acteurs de l'éducation ont toujours eu recours à des connaissances issues de plusieurs disciplines et qui sont apprises pendant leur formation initiale et/ou continue. La difficulté d'une telle démarche réside dans l'intégration de toutes ses connaissances pour faciliter leur transmission et leur construction. Il est également reconnu que les professionnels expérimentés apprennent de leurs activités (Pastré, 2011). Ces connaissances, issues des référentiels, sont transformées au gré des confrontations avec les réalités du terrain, en savoirs

d'expérience (Buysse, 2011). Une des principales composantes de ces connaissances issues de l'expérience est dénommée « *pedagogical content knowledge* » ou « *connaissance pédagogique du contenu* » (PCK). C'est Shulman (1986) qui a été le premier à utiliser ce concept de PCK qui est un construit que l'enseignant développe au fil du temps par l'expérience et qui porte sur la manière d'enseigner un contenu particulier afin d'améliorer la compréhension des élèves (Loughran, Berry & Mulhall, 2012). Le présent article a pour objectif de décrire les types de connaissances mobilisés, en situation d'enseignement/apprentissage, par deux enseignants de la formation professionnelle technique (FPT) dans la construction du PCK, selon le modèle proposé par Rollnick et ses collaborateurs (2008). Ces deux enseignants sont diplômés de l'École normale supérieure d'Enseignement technique et professionnel (ENSETP) du Sénégal, dans la filière « Fabrication mécanique » du département sciences et techniques industrielles.

Dans le contexte de la formation professionnelle technique au Sénégal, les enseignants sont recrutés généralement après une formation post-BAC de deux années. Ils sont issus le plus souvent des centres de formation professionnelle avec le « Brevet de technicien Supérieur » (BTS), ou des écoles supérieures, avec le « Diplôme Universitaire de Technologie » (DUT). La formation académique à l'ENSETP d'une durée de 4 à 6 années est sanctionnée par des diplômes professionnels dénommés respectivement « Certificat d'Aptitude à l'Enseignement Moyen Technique et Pratique » (CAEMTP) et « Certificat d'Aptitude à l'Enseignement Secondaire Technique et Professionnel (CAESTP). Pendant leur séjour à l'ENSETP, les futurs enseignants sont formés aux connaissances et au développement des compétences disciplinaires mais également aux connaissances professionnelles qui leur permettra d'enseigner. Cependant, le recours aux connaissances disciplinaires et professionnalisantes pose la question de leur articulation dans la formation des enseignants professionnels.

## 1. Cadre théorique

Dans le sens commun, il est assez répandu d'entendre dire que la maîtrise d'une discipline permet d'enseigner. Or, si c'était réellement le cas, tous les universitaires et les experts dans leurs contenus seraient d'excellents enseignants d'autant que l'une des principales plaintes des étudiants demeure l'inefficacité de certains experts dans les amphithéâtres (Fernandez, 2014). Ce qui fait dire à Ginestié (2014) que la maîtrise des savoirs à enseigner seuls ne suffit pas, elle doit s'accompagner de la maîtrise de l'enseignement de ces savoirs. D'ailleurs, les recherches en sciences de l'éducation montrent que l'enseignement est une profession qui s'apprend (Ginestié, 2014) et que tout le monde ne peut pas bien enseigner (Cumming & Owen, 2001).

Enseigner est une activité complexe (Magidanga, 2017 ; Grangeat, 2014) qui nécessite la mobilisation de plusieurs connaissances qui proviennent de « *champs aussi divers que la pédagogie, la didactique, la psychologie de l'éducation, la sociologie de l'éducation ...* » (Ginestié, 2014). Ces connaissances sont construites petit à petit pendant la formation initiale des enseignants. Dans le cadre de leur travail, les enseignants développent des connaissances professionnelles tirées de leurs différentes activités. Ces connaissances professionnelles constituent une synthèse de ce qui a été « *appris à la fois par la formation professionnelle, l'expérience individuelle et les interactions collectives dans le cadre du travail* » (Grangeat,

2014). Cette pluralité des connaissances professionnelles des enseignants a fait l'objet d'une classification en sept domaines par Shulman (1987) puis par Grossman (1990) en quatre grands domaines : les connaissances pédagogiques générales (PK)<sup>1</sup>, les connaissances disciplinaires d'un sujet (SMK)<sup>2</sup>, les connaissances pédagogiques liées au contenu disciplinaire (PCK)<sup>3</sup> et la connaissance du contexte (KofC)<sup>4</sup>. De toutes ces connaissances, les principaux chercheurs (Shulman, 1987 ; Grossman, 1990, Magnusson & al, 1999 ; Rollnick & al, 2008 ; Gess-Newsome, 2002) reconnaissent que le PCK a un intérêt particulier pour agir efficacement en classe.

Le PCK paraît « *insaisissable, décrite comme tacite et est censé se développer dans la pratique* » (Pitjeng-Mosabala & Rollnick, 2013). Il est considéré comme faisant partie des bases de connaissances favorisant un enseignement efficace pour un apprentissage significatif (Magidanga, 2017). Cette base de connaissance prend sa source dans deux domaines au moins : les connaissances pédagogiques générales et les connaissances de la matière (Gess-Newsome, 2002). En d'autres termes, le PCK implique l'amalgame de la pédagogie et du contenu que possède un enseignant pour réaliser son activité d'enseignement (Magidanga, 2017) ; ce qui implique la maîtrise des contenus par l'enseignant, mais également l'organisation, la gestion de sa classe et de ses élèves, l'identification et le traitement des différents besoins d'apprentissage. Pour Grangeat (2014), le PCK est à la fois spécifique au sujet et dépendant du contexte et résulte de la combinaison de la familiarité avec un sujet spécifique et de la réflexion sur l'expérience. Cette expérience, issue des interactions en situations d'enseignement/apprentissage, constitue un aspect essentiel et intégrateur des connaissances pédagogiques qui peut augmenter le pouvoir d'agir et de prise de décision de l'enseignant (Gess-Newsome, 2002).

Analysant le PCK aux deux extrêmes, Gess-Newsome (2002) affirme que ce concept peut être considéré comme modèle intégratif ou comme modèle transformatrice. Dans le modèle intégratif, le PCK n'existe pas et l'enseignement consiste à intégrer les connaissances de la matière, de la pédagogie et du contexte alors que dans le modèle transformatif, le PCK constitue une synthèse en une connaissance unique de toutes les autres connaissances citées précédemment. En tout état de cause, Rollnick et autres (2008) sont d'avis que la combinaison des domaines de connaissances doit se faire consciemment pour permettre une certaine « *flexibilité de l'enseignant pour enseigner et apprendre de nouveaux contenus* ».

Cependant, contrairement à la pédagogie qui est considérée comme une compétence sans contenu, le PCK est décrite comme :

« la façon dont les enseignants s'engagent dans l'enseignement de leur matière en accédant à ce qu'ils savent de leur matière, des apprenants qu'ils enseignent, du programme d'études avec lequel ils travaillent et de ce qu'ils pensent être un bon enseignement dans le contexte de la situation dans laquelle ils opèrent » (Rollnick & al., 2008).

---

<sup>1</sup> Pedagogical knowledge

<sup>2</sup> Subject matter knowledge

<sup>3</sup> Pedagogical content knowledge

<sup>4</sup> Knowledge of context

Cette définition du PCK proposée par Rollnick et ses collaborateurs (2008) est un amalgame de connaissances relatives au contenu, à la psychopédagogie et au contexte. Elle est également le point de départ de leur modèle de représentation du PCK en quatre domaines de connaissances pour l'enseignement et quatre classes de manifestations qui se réfèrent en des pratiques d'enseignement observables dans la classe.

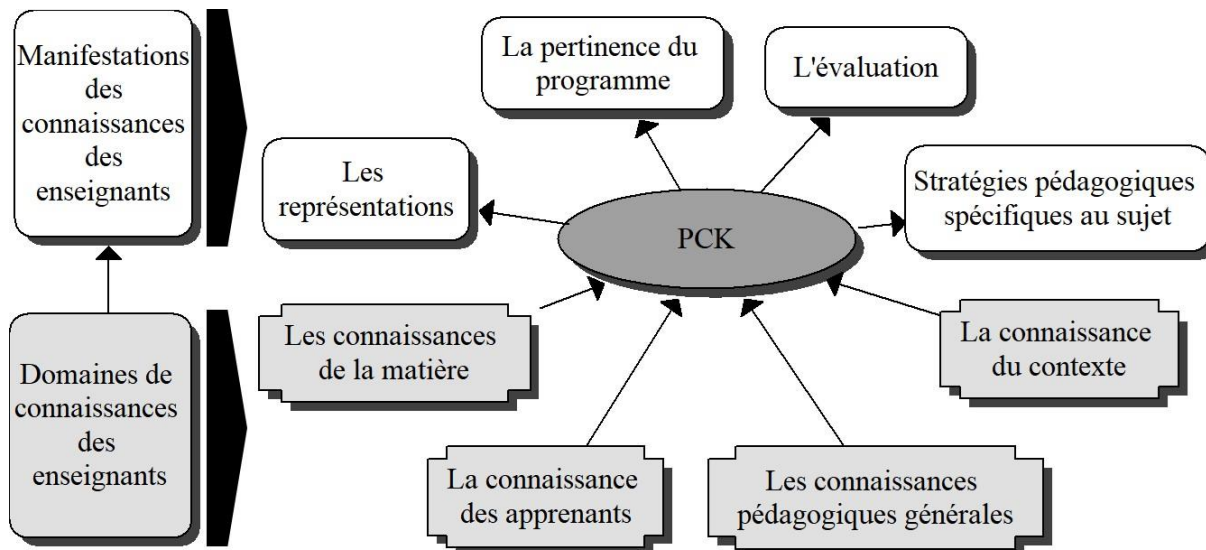


Figure 1 : Modèle de Rollnick & al., (2008)

Dans ce modèle, Rollnick nous montre que la « *connaissance du contenu disciplinaire* », la « *connaissance des apprenants* », la « *connaissance pédagogique générale* » et la « *connaissance du contexte* » constituent les quatre domaines de connaissances de l'enseignant qui induisent et influencent le PCK. La connaissance du contenu disciplinaire est brute, non transformée et détenue par l'enseignant. La connaissance des apprenants implique l'identification par l'enseignant des conceptions des élèves sur la matière, leurs stratégies d'apprentissage ainsi que leurs motivations. La connaissance pédagogique générale est sous-tendue par les théories d'enseignement/apprentissage et les approches pédagogiques spécifiques à un contexte. La connaissance du contexte est relative aux variables environnementales telles que la « *disponibilité des ressources, la taille de la classe, le milieu socio-économique des élèves, etc.* » qui sont susceptibles d'influencer les apprentissages.

Dans les situations d'enseignement/apprentissage, le PCK se manifeste au niveau de l'enseignement à travers les « *représentations* », la « *pertinence du programme d'enseignement* », les « *stratégies pédagogiques spécifiques au sujet* » ainsi que « *l'évaluation* ». Shulman (1986) a décrit la connaissance du contenu pédagogique comme :

« les formes les plus utiles de représentation de ces idées, les analogies, les illustrations, les exemples, les explications et les démonstrations les plus puissantes - en un mot, les façons de représenter et de formuler le sujet qui le rendent compréhensible aux autres ».

En somme, l'enseignant doit disposer d'une panoplie d'alternatives de représentations qui sont tirées en grande partie de son expérience d'enseignant.

La connaissance relative à la pertinence du programme se manifeste dans la décision de l'enseignant d'insister davantage sur des parties considérées comme essentielles et en laissant de côté ce qui est secondaire (Rollnick & al., 2008). Les stratégies pédagogiques spécifiques au sujet se rapportent aux choix effectués par l'enseignant pendant la planification des enseignements ainsi qu'aux interactions avec les apprenants en classe. Et enfin, la connaissance de la matière joue un rôle fondamental dans l'élaboration de tâches d'évaluation appropriées.

En fin de compte, l'une des tâches majeures de l'enseignant consiste à sélectionner efficacement dans les quatre bases de connaissances du modèle de Rollnick et ses collègues pour créer des situations d'apprentissage efficace pour les élèves. Partant de là, nous postulons qu'un enseignant est considéré comme ayant une expertise avérée s'il dispose des quatre bases de connaissances et est en mesure de les adapter convenablement pour enseigner.

## 2. Méthodologie

La démarche que nous avons adoptée dans cette recherche a consisté à observer la séance de cours de deux enseignants de la filière « Fabrication mécanique » qui ont obtenu leur « Certificat d'Aptitude à l'Enseignement Moyen Technique et Pratique » (CAEMTP)<sup>5</sup> à l'ENSETP de Dakar. Ces deux enseignants exercent dans deux lycées différents.

Un enregistrement vidéo de chaque séance d'enseignement a été réalisé pour chacun des deux enseignants. Le premier est un homme<sup>6</sup> qui a capitalisé dix années d'expérience en enseignement et le deuxième est une dame<sup>7</sup> avec six années d'expérience au moment de l'étude. Les deux séances de cours portent, l'une sur « l'avant-projet d'étude de fabrication » et l'autre sur « le contrat de phase ». Les contenus des deux cours sont différents, mais appartiennent à la même discipline et se succèdent du point de vue du programme.

L'activité de Modou consiste à enseigner la « rédaction d'un avant-projet d'étude de fabrication » (APEF) à une classe de terminale T1 de 24 élèves. L'objectif général visé est « *d'établir un dossier de fabrication à partir d'un dessin de définition, d'un cahier des charges et de dossiers ressources* ».

D'une manière plus spécifique, il s'agira à terme pour les élèves de « *rédigier un avant-projet d'étude de fabrication à partir de toutes les informations nécessaires (dessin de définition, cahier des charges, dossiers ressources), en précisant le référentiel-pièce, les conditions de coupe, la machine et l'ordre chronologique des opérations* ».

Le mode opératoire pour la rédaction de cet APEF est une démarche d'analyse d'un dessin de définition à partir de la chronologie des phases de fabrication imposée dans le cahier des charges ainsi que les différentes possibilités offertes par le parc-machine dont on dispose. Dans cette analyse du dessin de définition, il y a une étude minutieuse des contraintes d'antériorité qu'il faut étudier au préalable.

En ce qui concerne Faty, son activité consiste à enseigner « *l'élaboration d'un contrat de phase* » à une classe de terminale T1 de 20 élèves. L'objectif général visé est d'établir un

<sup>5</sup> Le CAEMTP est un diplôme de niveau BAC+4

<sup>6</sup> Nous appellerons cet enseignant Modou pour la suite de l'article

<sup>7</sup> Nous la nommerons Faty pour la suite



dossier de fabrication à partir d'un dessin de définition, d'un cahier de charge et de dossiers ressources.

D'une manière plus spécifique, il s'agira à la fin de la séance pour les apprenants :

« d'élaborer un contrat de phase à partir de toutes les informations nécessaires (dessin de définition, cahier des charges, dossiers ressources), en précisant le référentiel-pièce (2ème partie de la norme, cycles d'usinage, conditions de coupe chiffrées, caractéristiques des outils, ordre chronologique des opérations, spécifications de fabrication (simulation partielle), étude des temps d'usinage ».

Le contrat de phase est la suite logique de l'avant-projet d'étude de fabrication (APEF). Son élaboration est beaucoup plus détaillée avec l'utilisation de la symbolisation des éléments technologiques d'appui et de maintien, la cotation de fabrication chiffrée, les outils en position d'usinage ainsi que leurs trajectoires.

Les ressources relatives aux séances ont été recueillies pour servir de base complémentaire à l'observation. Les deux séances de cours, d'une durée moyenne d'environ 97 minutes, ont été transcrites pour être plus facilement analysables.

Ensuite, chaque séance de cours a été suivie d'un entretien sur les passages clés des enregistrements vidéo pour repérer comment les bases de connaissances qui induisent le PCK se manifestent dans les situations d'enseignement/apprentissage. L'autoconfrontation simple utilisée dans ces entretiens est une méthode clinique qui se sert du langage pour observer la face cachée de l'agir humain. En effet, les recherches en analyse du travail ont montré que la parole est considérée comme le moyen privilégié pour accéder à l'agir humain (Giger & Stroumza, 2007). Le seul enregistrement vidéo recueillie à partir des séances de cours ne permet pas d'accéder entièrement à l'agir des enseignants du fait que leurs activités construit des significations qui peuvent différer d'un individu à l'autre selon le contexte (Leblanc, Ria & Veyrunes, 2013). L'autoconfrontation simple consiste à confronter l'enseignant à sa propre activité en vue de documenter les points aveugles relevés de l'enregistrement vidéo.

### **3. Analyse des données et résultats**

L'analyse des données recueillies s'est faite à partir des transcriptions des vidéos qui ont été croisées avec les entretiens d'autoconfrontation réalisés avec les deux enseignants. Il s'est agi ici de relever les bases de connaissances auxquelles les deux enseignants se sont référés afin de repérer les PCK dans leurs actes d'enseignement. Pour ce faire, nous nous intéressons aux manifestations des quatre bases de connaissances lors des interactions verbales entre les enseignants et leurs élèves.

#### **3.1. Les connaissances professionnelles en jeu dans le cours de Modou**

L'analyse de la séance de cours de Modou a révélé beaucoup de connaissances professionnelles en jeu. Après avoir rappelé ce qui a été fait lors du cours précédent et annoncé la leçon du jour, Modou s'est attaqué aux généralités sur l'avant-projet d'étude de fabrication. Sa posture en ce moment-là consiste à se déplacer entre les rangées des élèves de la classe car il « *ne veut pas rester sur place dans la mesure où le poids du professeur pèse énormément sur l'élève* ». C'est une stratégie d'occupation de l'espace par Modou qui veut que tous les apprenants sentent sa présence dans la classe, une manière de les intéresser et

d'attirer leur attention sur le cours. Dans la phase suivante, le but visé par Modou s'inscrit dans la même dynamique. En effet, en procédant à l'enseignement de concepts clés relatives à « la phase », « la sous-phase » et « l'opération », il désigne une élève pour lire un passage du texte à « haute voix » pour « entendre sa voix car elle est timide ».

Ces différents passages mettent en lumière l'intégration des connaissances pédagogiques générales qui se sont révélées au travers des stratégies pédagogiques convoquées par l'enseignant.

Pour clarifier les concepts de phase, sous-phase et d'opération, Modou insiste beaucoup sur leur différence car « *Il est intéressant pour les apprenants de pouvoir discerner la phase, la sous-phase et l'opération parce que, dans la rédaction de l'avant-projet, on ne peut pas ignorer l'opération en quelque sorte et rédiger un bon avant-projet* ». L'apprentissage et la maîtrise de ces trois concepts est une activité centrale dans la rédaction d'un avant-projet d'étude de fabrication qui est une démarche logique de description des différentes actions à conduire pour réaliser une pièce.

En insistant sur le concept d'opération, Modou met le focus sur le tableau qui explique la relation existante entre le nombre d'opérations à faire en fonction de l'intervalle de tolérance et de l'état de surface. Pour lui, les apprenants doivent « *apprendre par cœur* » le tableau « à force de s'exercer ». Il justifie ses propos en ces termes :

« Je veux juste leur faire savoir que ce n'est pas important de tout apprendre par cœur. Je leur demande de ne pas l'apprendre par cœur, l'apprendre par cœur d'une certaine manière, là je suis d'accord. En quoi faisant ? En faisant beaucoup d'exercices, parce que moi personnellement, j'ai pas en tête ce tableau-là, mais à force de faire énormément d'exercices, je sais que avec un IT de tant je peux faire tant d'opérations, avec une rugosité de tant je dois faire tant d'opérations ».

Il poursuit ses justifications en ces termes :

« Ne pas leur exiger à apprendre ça par cœur parce que tout ce qu'ils apprennent par cœur aujourd'hui dans deux, trois, quatre semaines ... ils vont l'oublier alors que c'est pas l'essentiel... Nous formons des techniciens qui doivent pouvoir aller n'importe où en gardant le savoir intact et cela va passer nécessairement par des exercices et non par la mémorisation ».

Il convoque ici « *la loi de l'exercice et la loi de l'effet* » (Thorndike, 1911) comme modèle de représentation de l'apprentissage. Modou propose à ses élèves une stratégie d'apprentissage significatif pour que les informations perdurent en mémoire à long terme (Ausubel, 2000) en se référant aux connaissances pédagogiques générales qui découlent des théories d'apprentissage et plus particulièrement au modèle du traitement de l'information.

Après avoir parcouru tous les préalables à la rédaction d'un avant-projet avec ses élèves, Modou veut s'attaquer, avec eux, au nœud du problème : « *et là maintenant nous allons traiter un sujet type, le Bac second tour de l'année 2010* ». Pour lui, « *la meilleure façon d'apprendre à nager est de se jeter à l'eau... ils doivent affronter maintenant les sujets-types... parce que... les sujets de BAC au Sénégal sont presque identiques* ». En termes de représentations de ses connaissances professionnelles, Modou convoque ici la métaphore de l'apprentissage de la nage pour inciter les apprenants à « *plonger* » dans l'activité.



Il est juste de rappeler que la rédaction d'un avant-projet de fabrication constitue un objectif terminal dans le programme d'enseignement. Et à ce titre, un tel sujet est proposé chaque année dans l'épreuve d'analyse de fabrication au baccalauréat. Modou propose cette évaluation formative à ses élèves en toute connaissance de cause car il sait ce qui est ici central dans le programme à enseigner. À travers cette évaluation et la connaissance de la pertinence du programme d'enseignement, l'enseignant puise dans les connaissances liées au contexte et à la matière.

Pour réaliser l'exercice de rédaction de l'avant-projet, Modou propose aux apprenants de travailler en groupes et « *essayer* » de faire l'exercice pour « *les inciter à essayer de réfléchir un tout petit peu, le minimum soit-il, mais je sais que je n'attends pas de résultats concrets de leurs parts* ». Et pour cause ! Les élèves viennent juste de faire le cours sur la rédaction de l'avant-projet et ne pourront pas arriver au bout. Par contre, Modou s'attend à ce « *qu'ils fassent de façon correcte la mise en position isostatique...le choix de la machine je ne l'attends pas d'eux, les opérations également je ne l'attends pas, mais la mise en position isostatique de la pièce ils doivent pouvoir le faire* ». La mise en position est un prérequis au présent cours et a déjà été traité auparavant. Après, il veut « *régler le problème de la machine* » avec les élèves, car d'après son expérience de correcteur aux épreuves du baccalauréat il s'est rendu compte que les élèves éprouvaient beaucoup de difficultés dans le choix de la machine : « *le plus souvent, l'épreuve de baccalauréat que j'ai eue à corriger à plusieurs reprise...ça pose un problème pour nos élèves* ».

La démarche de Modou consiste à rédiger l'avant-projet avec ses élèves en procédant étape par étape. Il commence à leur demander de s'attaquer à ce qu'ils savent déjà avant d'en venir à la difficulté. Il avance petit à petit avec ses élèves en commençant du plus simple au plus complexe. Il compte « *rédigier l'avant-projet avec eux* » pour les aider à comprendre la démarche. L'expérience qu'il a eue comme correcteur à plusieurs sessions du baccalauréat lui a permis de connaître le problème de choix de machines rencontré généralement par les élèves. Il s'est référé à la connaissance des élèves et à celle relative à la pédagogie générale pour proposer une stratégie de réalisation de l'activité.

### **3.2. Les connaissances professionnelles en jeu dans le cours de Faty**

La séance observée ici est un cours de fabrication mécanique qui porte sur « le contrat de phase » qui est la suite logique de la rédaction d'un avant-projet d'étude de fabrication.

Dans la phase qui suit, Faty explique aux élèves que « *le contrat de phase prévisionnel est le document de référence de l'opérateur... qui va se baser sur le contrat de phase pour réaliser des pièces... le contrat de phase va servir de guide* ».

Ensuite, elle essaie de faire le lien entre l'avant-projet et le contrat de phase : « on va essayer de voir quels sont les éléments qui nous permettent de passer d'un avant-projet à un contrat de phase » en posant aux élèves la question de savoir « quels sont les points qui sont similaires à l'avant-projet ? ».

Faty justifie la réponse attendue en ces termes :

« le contrat de phase c'est la suite logique de l'avant-projet. Maintenant j'aimerais... que l'élève fasse une comparaison entre un contrat de phase et un avant-projet d'étude de fabrication... quel va être le processus pour quitter un avant-projet ? parce que c'est le même dessin qu'on va emmener directement vers le contrat de phase. Quels sont les différents éléments trouvés sur un avant-projet et qui vont apparaître aussi dans un contrat de phase, avant de montrer qu'il y aura les mêmes éléments et en même temps y aura beaucoup d'autres éléments plus précis ici pour éclaircir le dessin ».

L'analogie utilisée comme stratégie se réfère à la connaissance sur les élèves ainsi qu'à la connaissance pédagogique générale. En effet, l'enseignante convoque les connaissances antérieures des élèves pour en enseigner de nouvelles. Bien évidemment, l'avant-projet et le contrat de phase sont deux documents qui présentent beaucoup de similitudes. D'ailleurs, la rédaction de l'avant-projet est un prérequis pour le contrat de phase. Faty en fait justement la remarque dans l'entretien : « ... je voulais vérifier les prérequis par rapport à l'avant-projet... je voulais aussi faire un petit sondage pour voir s'ils savent bien faire un avant-projet, parce que l'élève quand il ne sait pas bien faire un avant-projet il va avoir des problèmes pour faire un contrat de phase ». Ce justificatif relève de la connaissance pédagogique générale.

Dans cette phase, Faty est entré dans le vif du sujet, à savoir l'élaboration du contrat de phase. Sa démarche consiste à présenter aux élèves un exemplaire de contrat de phase déjà rempli en leur expliquant qu'ils y retrouveront tous les structurants. Pour elle, le plus important ici pour les élèves consiste à :

« comprendre que la feuille est remplie de plusieurs éléments, donc l'élève doit être en mesure de pouvoir identifier chaque élément et ce que ça représente sur une feuille de contrat de phase ... parce qu'il y a des exercices sur lesquels, à partir du texte de l'épreuve, c'est l'élève qui doit remplir les différents éléments-là tout seul ».

En parlant de « *texte de l'épreuve* », Faty fait référence à celui de l'analyse de fabrication au baccalauréat dans lequel la rédaction d'un contrat de phase est souvent demandée. Donc elle est bien consciente de la pertinence de ce chapitre du cours dans le programme de la classe de terminale T1. Cette référence au programme d'enseignement relève de la connaissance du contexte.

Le fait de partir d'un exemple déjà corrigé se justifie par le fait que les élèves

« n'ont jamais fait le contrat de phase... on va essayer d'étudier un par un les éléments qui composent un contrat de phase... sur le contrat de phase on utilise l'isostatisme avec la deuxième partie de la norme... eux ils utilisaient d'habitude la première partie de la norme... c'est pourquoi je me suis dit que là je vais vous donner la correction proprement dite et ils vont voir la différence quand je fais l'isostatisme sur un avant-projet et... si je dois faire l'isostatisme sur un contrat de phase quelle va être la différence ».

Si la rédaction de l'avant-projet est maîtrisée, cette démarche consistant à faire une comparaison entre les deux documents semble pertinente. En effet, beaucoup de similitudes existent entre ces deux documents et la différence réside dans la symbolisation de la mise et le maintien en position isostatique de la pièce en position d'usinage. Cette stratégie d'enseignement se réfère aux connaissances de la matière.

Ensuite, poursuivant sa stratégie d'explication des structurants du contrat de phase, Faty en arrive à la deuxième partie de la norme pour clarifier la symbolisation. C'est le moment qu'elle a choisi pour distribuer aux élèves les documents y afférents. Pourquoi Faty, après avoir expliqué la symbolisation présente dans son exemple traité avec les élèves, sent le besoin de mettre en leur possession ces documents ? Elle s'en explique :

ils (les élèves) ont vu la deuxième partie de la norme sur l'exemple... mais, je me suis dit que c'était pas le moment... quand je fais un cours je le fais étape par étape... premier semestre vers le deuxième semestre, ils avaient tendance toujours à utiliser la première partie de la norme, et par expérience, la deuxième partie de la norme, des fois les élèves ont du mal à bien comprendre quand est-ce que je dois faire une flèche avec deux traits...

Quoique, dans l'exemple qui a servi de référence pour expliquer les structurants de la feuille de contrat de phase, la symbolisation de la deuxième partie de la norme y figurait. Elle a tenu quand même à réserver la symbolisation complète à plus tard, pour y aller « *étape par étape* ». Visiblement, sa stratégie consiste à éviter d'embrouiller les élèves car, « *par expérience* », elle s'est rendue compte que les élèves faisaient beaucoup de confusion dans l'utilisation des différents symboles technologiques utilisables dans la rédaction du contrat de phase. Cette stratégie d'enseignement puise sa source dans les connaissances pédagogiques générales et la connaissance sur les élèves.

La suite du cours Faty fait lire une partie du texte à un élève puis, lui demande de s'arrêter, de temps en temps, pour expliquer certains passages. Dans cette phase, elle a expliqué tour à tour les concepts de « *mise en position isostatique* » et de « *maintien en position* ». Ensuite, elle demande à l'élève de poursuivre sa lecture concernant un passage qui explique le processus de finalisation du contrat de phase avec « *la symbolisation qui permettra au dessinateur d'outillage de concevoir l'appareil porte-pièce* ». À la suite de l'élève, Faty leur pose la question suivante : « qu'est-ce qu'on peut retenir de cela en résumé ? ». Et Faty, qu'attend-elle des élèves en posant cette question ? Explication :

« sur ce point on avait déjà vu l'isostatisme avec la deuxième partie de la norme, brièvement quoi pour ne pas entrer dans les détails, les conditions de coupe, les croquis de phase, la cotation chiffrée. Le but visé ici c'était de savoir que c'est sur le contrat de phase que le technicien, ou l'ouvrier qui va réaliser la pièce, va se baser ; et aussi de leur faire comprendre que ce contrat de phase-là va nous servir à faire l'étude d'outillage, donc c'est ça, c'était de faire le point et de leur montrer exactement ce qui les attend ».

Dans sa démarche, Faty montre que le processus est évolutif. De l'avant-projet, on passe au contrat de phase qui a pour finalité l'étude d'outillage. Elle veut attirer l'attention des élèves dans leur vie de futurs techniciens. Une manière de les motiver à considérer ses apprentissages comme un impératif. Les stratégies déployées dans cette phase se réfèrent aux connaissances de la matière, à la connaissance du contexte et aux connaissances pédagogiques générales.

Dans cette dernière phase de notre observation, Faty s'emploie à montrer la différence entre la mise en position et le maintien en position. Pour cela, elle prend référence sur l'état d'une fraiseuse qu'elle représente au tableau : « ... *je pose comme ça les cales, et maintenant le*

*mors mobile va venir ici. Est-ce que le mors mobile me sert de surface de mise en position ?* » Les élèves répondent par la négative. Faty poursuit ses explications : « *là aussi je vais avoir une surface de mise en position, ensuite le mors va venir pour faire quoi ? Pour assurer le maintien c'est-à-dire le serrage* ». Dans ses explications qu'est-ce que Faty cherche à faire apprendre à ses élèves ? Elle s'en explique en ces termes :

les élèves, en fraisage, ils ont toujours tendance à utiliser les mors, ça c'est un exemple concret, ils réalisent des prismes. Maintenant, j'étais en train de leur montrer la différence entre la mise en position et le serrage, donc là je voulais faire la différence pour leur montrer que la mise en position est différente du maintien en position.

Elle part d'un exemple concret avec l'étau de la fraiseuse pour mettre en évidence la mise et le maintien en position de pièces prismatiques. De cette représentation, nous inférons une connaissance de la matière et une connaissance pédagogique générale.

Dans cette dernière partie du cours, Faty propose aux élèves un exercice d'application à partir d'un dessin de définition déjà étudié par les élèves en avant-projet. La consigne consiste « à traduire l'avant-projet en contrat de phase » en une quinzaine de minutes. Enfin elle distribue les documents de travail aux élèves en leur demandant de se mettre au travail.

Dans cette séquence, nous relevons que Faty reste dans sa logique d'intégration entre l'avant-projet et le contrat de phase. L'évaluation formative qu'elle propose aux élèves prend appui sur un avant-projet déjà réalisé en classe. Cette démarche d'évaluation se réfère, non seulement aux connaissances sur les apprenants, mais également aux connaissances pédagogiques générales. Cette démarche d'intégration prend appui sur les connaissances antérieures des élèves (connaissances liées à la rédaction d'un avant-projet) pour enseigner de nouvelles connaissances relatives à la rédaction du contrat de phase. La connaissance du processus renvoie également aux connaissances liées à la matière.

L'analyse des données issues des séances de cours et des entretiens d'autoconfrontation des deux enseignants a montré que les quatre bases de connaissances du modèle de Rollnick et ses associés sont bien présentes. Comment ses bases de connaissances se sont manifestées en cours d'interactions avec les élèves ?

### 3.3. Les représentations

Du point de vue des contenus à enseigner, les documents de cours utilisées par les deux enseignants comportent beaucoup d'illustrations pour faciliter la compréhension des élèves. En effet, la rédaction de l'avant-projet de fabrication comme du celle du contrat de phase, nécessite l'utilisation de tableaux, de schémas, de symbolisation, etc.

Du point de vue cognitif, des analogies ont été convoquées pour expliquer l'engagement des élèves dans les activités d'apprentissage. Ainsi, Modou compare le traitement d'un sujet de baccalauréat comme quand on apprend « à nager en se jetant à l'eau ». Quand il convoque « la loi de l'exercice et la loi de l'effet » pour mémoriser le tableau de valeurs, nous relevons qu'il a bien intégré la connaissance de la matière à la connaissance pédagogique générale. Quant à Faty, elle a souvent fait référence à l'analogie entre l'avant-projet et le contrat de phase pour faciliter la compréhension de ce dernier document. Cette démarche est illustrative

de l'amalgame entre la connaissance de la matière à enseigner et les autres connaissances de bases.

### **3.4. La pertinence du programme**

Modou est parti de son expérience de correcteur des épreuves d'analyse de fabrication aux examens du baccalauréat pour se rendre compte de leurs similitudes d'année en année. Il est bien conscient de la position de ce chapitre dans le programme d'enseignement.

De la même manière, Faty a fait parler son expérience du baccalauréat pour relever l'importance du contrat de phase dans son programme d'enseignement. Par ailleurs, elle a pris comme représentation l'étau de la fraiseuse pour expliquer les concepts de mise en position et de maintien en position.

Pour ces enseignants, l'objectif visé est clair. Il s'agit pour eux d'entraîner les élèves à se familiariser avec les épreuves-types pour être fin prêt le jour de l'examen.

### **3.5. L'évaluation**

Le choix de l'évaluation formative n'est pas anodin. Les deux enseignants ont proposé un sujet en rapport avec le contexte des examens du baccalauréat. Leur expérience de ce type d'épreuve, associée à leur forte connaissance de la matière, les a conduits au choix du sujet d'évaluation.

### **3.6. Les stratégies pédagogiques spécifiques au sujet**

Modou a souvent fait appel aux connaissances antérieures des élèves dans son enseignement. Il a en outre choisi, en un moment donné, de faire travailler ses élèves en groupe même s'il n'espérait pas au bout du compte que ces derniers puissent sortir la solution. Par ailleurs, de son expérience, il a repéré dans les parties de son cours, là où les élèves ont généralement rencontré des difficultés, pour faire un étayage.

Faty s'inscrit également dans cette même dynamique en essayant constamment de faire le lien entre son enseignement et les connaissances antérieures des élèves, comme par exemple, quand elle déclare vouloir vérifier les prérequis par rapport à l'avant-projet.

Les stratégies déployées par les deux enseignants montrent une très bonne maîtrise des contenus à enseigner associées à de solides connaissances pédagogiques générales, la connaissance des élèves et du contexte.

### **Conclusion**

L'analyse des connaissances des deux enseignants, réalisée à partir des observations des séances de cours et des entretiens d'autoconfrontation, a montré une forte présence des quatre bases de connaissances du modèle de Rollnick et ses associés. Ces connaissances se sont révélées à travers les choix stratégiques des enseignants en interaction avec leurs élèves. Ces choix stratégiques sont en rapport avec les représentations, la connaissance de ce qui est central dans le programme à enseigner, les évaluations proposées aux apprenants ainsi que les

stratégies pédagogiques choisies au regard de la maîtrise du sujet d'enseignement. Bien évidemment, la difficulté réside dans les choix à opérer selon les situations rencontrées, et à ce propos, l'expérience de l'enseignant est centrale pour une bonne intégration de ces bases de connaissances (Gess-Newsome, 2002). Les deux enseignants ont montré tout au long de leurs enseignements une bonne intégration des bases de connaissances qui a permis une bonne formation du PCK qui est repéré dans l'illustration de la théorie par des exemples engageants, les réponses apportées aux questions des apprenants, etc. (Hoekstra & al., 2018).

Les résultats de cette recherche montrent que l'enseignement est un métier qui s'apprend. La seule maîtrise des connaissances du sujet ne suffit nullement quoique celles-ci sont à la base du PCK. Cependant, il est clairement établi aujourd'hui que les autres bases de connaissances sont très importantes. Une connaissance est d'abord contextuelle avant d'être générale pour être transférable. La connaissance de la psychologie de ceux qui apprennent aide l'enseignant dans l'adaptation du contenu à enseigner. Et enfin, les connaissances pédagogiques générales, sous-tendues par les théories d'enseignement/apprentissage, aide l'enseignant à choisir les stratégies les plus adaptées selon la situation. Ainsi, il devient pertinent de penser la formation des enseignants sous l'angle du PCK.

## Références

- Ausubel, D. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-9454-7>
- Buysse, A. A. J. (2011). Une modélisation des régulations et de la médiation dans la construction des savoirs professionnels des enseignants. In P. Maubant & S. Martineau, *Fondements des pratiques professionnelles des enseignants* (Les Presses de l'Université d'Ottawa).
- Cumming, J., & Owen, C. (2001). *Reforming Schools through Innovative Teaching*. For full text: <http://www.eric.ed.gov/?id=ED456268>
- Fernandez, C. (2014). Knowledge base for teaching and pedagogical content knowledge (PCK): Some useful models and implications for teachers' training. *Problems of Education in the 21st Century*, 60, 79-100. <https://doi.org/10.33225/pec/14.60.79>
- Gess-Newsome, J. (2002). Pedagogical Content Knowledge: An Introduction and Orientation. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Éds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (Vol. 6, p. 3-17). Kluwer Academic Publishers. [https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1\\_1](https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_1)
- Giger, I. P., & Stroumza, K. (2007). Paroles de praticiens et description de l'activité. Problématisation méthodologique pour la formation et la recherche. De Boeck.
- Ginestié, J. (2014). Former des enseignants pour l'éducation technologique et la formation professionnelle, un défi pour le 21e siècle. Actes du 4e colloque international Éducation technologique, formation professionnelle et formation des enseignants, 627-639.
- Grangeat, M. (2014). *Pedagogical knowledge towards argumentation in science classroom*. 5.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.



- Hoekstra, A., Kuntz, J., & Newton, P. (2018). Professional learning of instructors in vocational and professional education. *Professional Development in Education*, 44(2), 237-253. <https://doi.org/10.1080/19415257.2017.1280523>.
- Leblanc, S., Ria, L., & Veyrunes, P. (2013). Analyse vidéo de situations d'enseignement dans le programme du cours d'action. In VISA. Instrumentation de la recherche en éducation (p. 91-137). Éditions de la maison des sciences de l'homme.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2012). *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*.
- Magidanga, F. S. (2017). *Impediments towards enhancing the pedagogical content knowledge to secondary school teachers in Tanzania: 5(1), 12*.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In *Examining Pedagogical Content Knowledge* (p. 95-132). Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1\\_4](https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_4)
- Pastré, P. (2011). La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes. Presses Universitaires de France.
- Pitjeng-Mosabala, P., & Rollnick, M. (2013). *Measuring the relationship between Novice Unqualified Graduate Teachers' Subject Matter Knowledge and Topic Specific PCK in the particulate nature of matter*.
- Rollnick, M., Bennett, J., Rhemtula, M., Dharsey, N., & Ndlovu, T. (2008). The Place of Subject Matter Knowledge in Pedagogical Content Knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. *International Journal of Science Education - INT J SCI EDUC*, 30, 1365-1387. <https://doi.org/10.1080/09500690802187025>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Thorndike, E. L. (1911). Animal Intelligence.