



**HAL**  
open science

# Les référentiels de situations : des outils au service d'une ingénierie du développement de l'intelligence professionnelle en formation ?

Jean-François Métral, Paul Olry

## ► To cite this version:

Jean-François Métral, Paul Olry. Les référentiels de situations : des outils au service d'une ingénierie du développement de l'intelligence professionnelle en formation ?. 5e colloque international de didactique professionnelle, Oct 2019, Longueuil, Canada. pp.178-192. hal-04021447

**HAL Id: hal-04021447**

**<https://hal.science/hal-04021447>**

Submitted on 21 Jul 2023

**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.

# **SYMPOSIUM #39 – COMMUNICATION #3 : LES REFERENTIELS DE SITUATIONS : DES OUTILS AU SERVICE D'UNE INGENIERIE DU DEVELOPPEMENT DE L'INTELLIGENCE PROFESSIONNELLE EN FORMATION ?**

Jean-François METRAL, Docteur chargé de recherche et de formation, Unité de recherche Formation et Apprentissages Professionnels (EA 7529), Agrosup Dijon, Université de Bourgogne Franche Comté, France [jean-francois.metral@agrosupdijon.fr](mailto:jean-francois.metral@agrosupdijon.fr)

Paul OLRY, Professeur, Sciences de l'Éducation et de la Formation, Unité de recherche Formation et Apprentissages Professionnels (EA 7529), Agrosup Dijon, Université de Bourgogne Franche Comté, France [paul.olry@agrosupdijon.fr](mailto:paul.olry@agrosupdijon.fr)

## **Type de communication**

Contribution théorique

## **Thématique principale**

Thème 1. Le développement de l'intelligence au travail et en formation professionnelle

## **Résumé**

*Les référentiels de compétences visent à devenir des instruments pour la conception de curricula permettant de former et développer l'intelligence professionnelle en formation professionnelle. Toutefois, pour dépasser les limites de tels référentiels, la didactique professionnelle propose depuis une dizaine d'années une approche par les situations professionnelles de référence. Cependant, quelques études montrent que leurs concepteurs, comme leurs utilisateurs (formateurs, enseignants...) rencontrent des difficultés dans leur opérationnalisation.*

*Dans cette communication, nous examinons comment cette approche est déployée dans les référentiels de diplôme du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation français et nous décrivons les difficultés identifiées chez les acteurs les utilisant. Nous défendons alors l'hypothèse que ces difficultés sont liées à un manque de prise en compte de la dimension didactique dans l'ingénierie de ces référentiels de situations.*

## **Mots-Clés**

Mots-clés : Référentiel de situations ; formation professionnelle ; didactique professionnelle.

## **Introduction**

Former et développer l'intelligence professionnelle, en formation professionnelle et au travail, passe par la construction de curricula dont l'une des finalités est d'apprendre à des apprenants les situations professionnelles dont ils auront à se débrouiller dans leur emploi (Mayen, Métral, Tourmen, 2010). Au niveau français comme international, des référentiels de compétences tentent d'étayer la cohérence des choix réalisés dans la conception de ces curricula, en reliant les activités et les objectifs pédagogiques à ces pratiques sociales de référence. Mais de nombreux auteurs en ont constaté leurs limites en matière d'ingénierie de formation professionnelle (Balas, 2014 ; Métral, 2007 ; Tanguy, 1994 ; ...).

Pour dépasser ces limites, la didactique professionnelle propose depuis une dizaine d'années une approche des référentiels par les situations professionnelles de référence (Pastré, 2006 ; Ferron et al., 2006 ; Mayen, Métral, Tourmen, 2010).

Dans cette communication, notre objectif est de proposer quelques pistes pour poursuivre le développement et l'opérationnalisation de l'approche des référentiels et de la formation professionnelle par les situations. Après avoir présenté quelques fondements conceptuels de l'approche par les situations, nous examinons comment elle a été déployée dans les référentiels de diplôme du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation français. À partir de l'exemple du diplôme de Brevet de Technicien Supérieur en Science et Technologie de l'alimentation<sup>74</sup>, nous montrons que ce référentiel ne décline que partiellement l'approche par les situations. Nous pointons quelques difficultés rencontrées par les acteurs dans la conception ou l'opérationnalisation de cette approche. Enfin, nous discutons l'hypothèse qu'une part de ces difficultés est liée à une orientation didactique trop limitée dans la conception des référentiels de situations.

## **Quelques fondements de l'approche des référentiels par les situations professionnelles**

### **Les fondements conceptuels de l'approche des référentiels par les situations**

Nous reprenons ici les principaux fondements conceptuels de la conception des référentiels de situations dans le cadre de la didactique professionnelle, largement décrits par ailleurs (Mayen, Métral, Tourmen, 2010 ; Ferron et al., 2006 ; Métral, 2009 ; Métral et Mayen, 2008 ;...).

1/ Un professionnel compétent (Mayen, Métral, Tourmen, 2010) est une personne capable de « maîtriser » un ensemble de situations professionnelles, et, par extension, de classes de situations, plus ou moins complexes, constitutives de son emploi ou métier (Leplat, 1991 ; Vergnaud, 1990, 1996 ; Pastré, 2004 ; Ferron et al., 2006).

2/ L'activité et la compétence d'un individu sont indissociablement liées à la situation dans laquelle il agit et à ses caractéristiques (Mayen, 2004).

3/ La situation est « donnée » (Mayen, 2004) est structurante pour l'activité (situation matérielle, physique ; buts, tâches, procédures... ; dimension sociale ; organisation du travail ; ...).

Toute situation est unique, spécifique, et néanmoins partage avec d'autres des caractéristiques communes, génériques, qui permettent la reconnaissance de l'appartenance à une même classe de ces situations. C'est ce qui oriente l'action des professionnels (Galpérine, 1966) et qui soutient l'organisation de leur activité (Vergnaud 1990, 1992, 1996). Pour autant, la variabilité

---

<sup>74</sup> Diplôme de niveau III obtenu après 2 années d'étude après le baccalauréat.

et la diversité distinguent les multiples formes d'une classe de situations, toujours identiques et toujours différentes (Mayen, 2004).

La situation est aussi « créée », structurée par l'activité du sujet qui la définit et la redéfinit en cours d'action (Mayen, 2004) en fonction de ce qui est pertinent au regard de ses buts, connaissances, représentations...

4/ Les compétences s'appuient sur cette part d'invariance dans l'organisation de l'activité en situation<sup>75</sup> : la compétence effective se réajuste, se réélabore ou se réinvente à chaque nouvelle occurrence d'une classe de situation pour prendre en compte les spécificités toujours renouvelées des caractéristiques de situations et leurs variations (Ferron & al., 2006).

Un professionnel compétent est donc celui qui est capable d'identifier les composantes pertinentes de la situation qu'il doit maîtriser et possède des connaissances sur ces composantes et sur leurs états, ce qui lui permet de les combiner pour comprendre, raisonner, décider, agir... et de faire face aux variations des différentes occurrences singulières de la situation (Ferron et al., 2006) ou à des situations inédites (Vergnaud, 1996). C'est cela que nous considérons comme l'intelligence professionnelle qu'il convient de travailler en formation professionnelle.

5/ « L'un des objectifs du travail d'élaboration d'un référentiel de situations est alors de mettre au jour les éléments invariants de la classe de situations et les variables les plus essentielles, autrement dit de sa structure conceptuelle (Pastré, 1999), c'est-à-dire de l'ensemble des concepts organisant l'action et servant à la guider chez les sujets ayant une activité efficace. » (Mayen, Métral et Tourmen, 2010, p. 34).

Dans cet objectif, la plupart des travaux en didactique professionnelle utilisent alors l'analyse du travail pour sélectionner et caractériser les classes de situations professionnelles significatives pour l'apprentissage des emplois ou métiers visés par les formations (Ferron et al., 2006). Ces situations constituent alors les « situations professionnelles de référence » (Pastré, 2006, 2011) pour les contenus de formation.

### **Les finalités de l'approche par les situations**

Cette approche par les « situations professionnelles de référence » s'inscrit dans une approche instrumentale (Rabardel, 1995) des référentiels professionnels pour l'activité de « conception » de situation de formation. Ainsi, les situations professionnelles ont un triple statut (Mayen, Métral et Tourmen, 2010) pour fonder une formation : elles sont une origine (ce qu'il y a à

---

<sup>75</sup> Dans la théorie des situations de Vergnaud (1996), ce n'est pas l'action qui est invariante mais son organisation.

apprendre), un moyen (ce à partir de quoi je vais apprendre) et une fin (ce en fonction de quoi j'ai validé) pour la formation professionnelle.

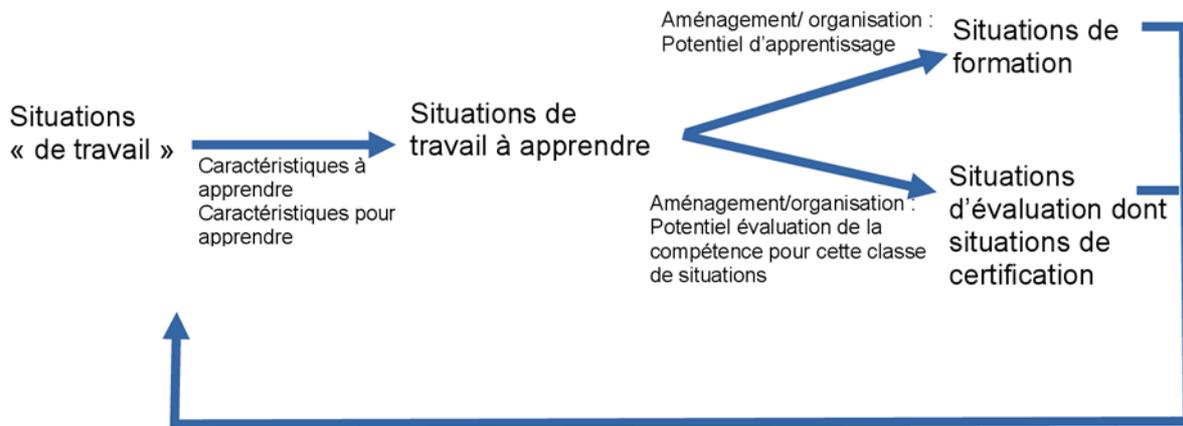


Figure 1 : Les situations professionnelles – origine, fin et moyen pour la formation professionnelle

Cette proposition repose sur un double pari. D'une part, en décrivant les situations professionnelles significatives visées par la formation, elle fait l'hypothèse d'une capacité de ces enseignants et formateurs à construire des situations de formation et d'évaluation à partir de repères pris en compte par des professionnels « compétents » sur les composantes de la situation pour déployer leurs actions.

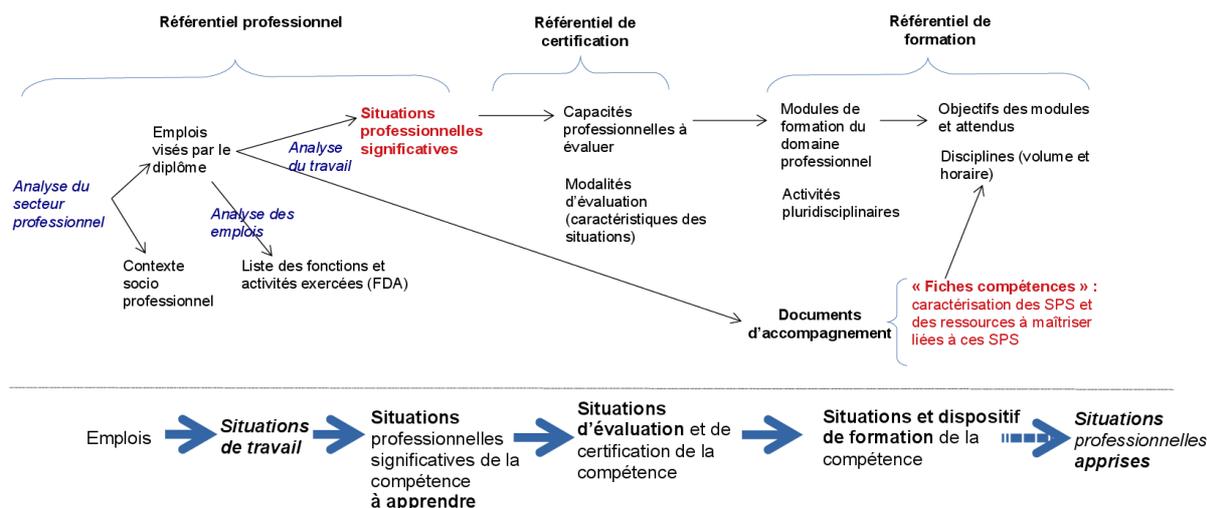
D'autre part, en décrivant leurs caractéristiques à un niveau générique, elle laisse du jeu aux formateurs qui instrumentent la situation de travail analysée, et adaptent la conception de séquences de formation aux caractéristiques des situations professionnelles (spécifiques aux contextes et contraintes locales), ainsi qu'aux évolutions (par ex. technologiques) des situations, des emplois et du travail.

Enfin, en renonçant aux repères sur des (bonnes) « pratiques » des professionnels, elle évite une « réification » de l'action des professionnels dans le référentiel d'activité (Balas & Riem, 2014) et dans les situations de formation. Elle laisse ouverte la possibilité de travailler la diversité et la variabilité des situations professionnelles et celle des actions compétentes déployables pour une même situation.

## Opérationnalisation de l'approche par les situations dans les référentiels de diplômes : l'exemple des diplômes du ministère de l'agriculture français

### Présentation de la structure des référentiels de diplôme du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Le schéma ci-dessous résume les composantes des référentiels de diplômes du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation français et leurs relations.



**Figure 2 :** Composantes et structure des référentiels de diplômes du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation français conçus dans une approche par les situations.

Tout d'abord, ces référentiels sont composés de trois référentiels.

1/ Le référentiel professionnel décrit le contexte socio-professionnel de l'emploi visé, l'emploi visé, les fonctions et activités exercées. Il est réalisé par l'analyse des emplois visés (méthode ETED).

En lien avec l'approche par les situations, il liste et décrit de manière sommaire les situations professionnelles significatives (SPS) visées par le diplôme (voir annexe 1), c'est-à-dire « les situations-clés, qui, si elles sont maîtrisées par les titulaires des emplois visés par le diplôme, suffisent à rendre compte de l'ensemble des compétences mobilisées dans le travail » (construites à partir de l'analyse de documents et d'entretiens avec des titulaires de l'emploi, des employeurs et des experts).

2/ Le référentiel de certification liste les capacités générales et professionnelles attestées par le diplôme; les modalités d'évaluation permettant la délivrance du diplôme (épreuves et conditions d'attribution du diplôme). Les capacités professionnelles sont identifiées à partir des situations professionnelles significatives.

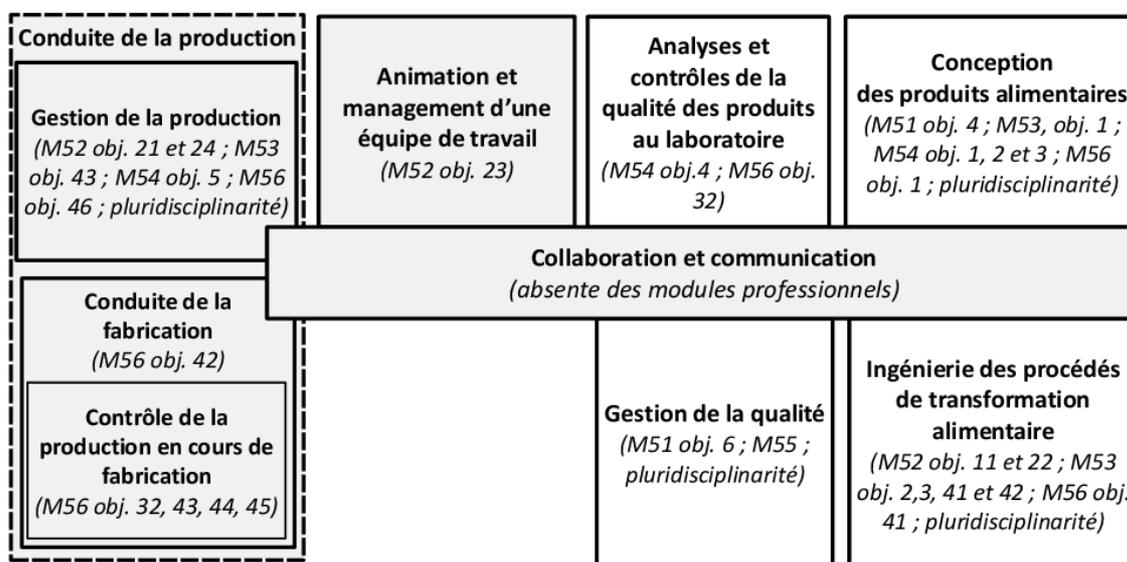
3/ Le référentiel de formation décrit l'architecture de la formation. Il est scindé en deux domaines d'enseignements (Domaine « ouverture sur le monde »; Domaine professionnel spécifique de la spécialité), eux-mêmes déclinés en modules de formation (voir exemple en annexe 3).

4/ Des documents d'accompagnement sont produits en vue de la prise en main des référentiels par les enseignants et formateurs. Parmi ces documents, les « fiches de compétences » caractérisent plus finement les SPS visées par le diplôme (voir annexe 2).

## Quelques limites dans l'opérationnalisation de l'approche par les situations : une illustration avec le référentiel de diplôme du BTS STA

Afin d'illustrer quelques limites actuelles de l'opérationnalisation de cette approche, nous présentons une analyse rapide du référentiel d'un diplôme, le BTS STA.

Ce diplôme vise l'emploi de technicien supérieur de production « dans des entreprises industrielles de fabrication de produits alimentaires ». Dans la figure 1 (page suivante), nous présentons une synthèse des résultats d'une brève analyse visant à identifier les situations professionnelles de référence du référentiel professionnel, et examiner leur cohérence avec celle identifiable dans le référentiel de certification et le référentiel de formation. Cette analyse.



**Légende :** en gris : situations professionnelles significatives visées dans le référentiel professionnel ; en blanc : situations professionnelles de référence apparaissant dans les contenus ou les capacités évaluées bien que non visées dans le référentiel professionnel ; entre ( ) : numéro des modules et objectifs de ces modules transférables à ces situations professionnelles de référence

Figure 1. : Schéma des différentes situations professionnelles de référence identifiées dans l'analyse des différents référentiels constitutifs du diplôme du BTS STA.

Tout d'abord, nous notons que les SPS du référentiel professionnel constituent la partie explicite des situations professionnelles qui servent de référence. D'autres situations professionnelles servent de référence pour la formation et pour la certification. Nous pouvons relier cette multiplicité de références avec le fait que les diplômes professionnels visent des domaines professionnels assez larges et donc des emplois multiples (Fuchs-Gallezot, 2009 ; Moineau, 2016). Mais le problème est que certaines des situations professionnelles visées ne font alors l'objet d'aucune caractérisation.

Ensuite, nous constatons que les SPS restent très peu caractérisées (cf. annexe 1). Elles sont précisées dans les fiches compétences (annexe 2) qui développent quelques caractéristiques de la « situation donnée » relative à l'emploi. Cependant, elles ne donnent aucun élément concernant les caractéristiques de la situation prises en considération par les professionnels compétents ou les caractéristiques agissantes qui affectent ou sont affectées par le travail

(Mayen et Lainé, 2014). Elles déclinent aussi des « savoirs de référence » relatifs à ces SPS, qui se limitent à des savoirs disciplinaires technico-scientifiques et ne spécifient en rien la structure conceptuelle et les concepts organisateurs qui orientent l'action. Elles donnent des indicateurs de réussite de la tâche, mais aucun critère et indicateur d'évaluation de la compétence pour chaque SPS ou pour les capacités correspondantes qui seront certifiées.

Nous constatons donc que le travail réel est largement absent de ces référentiels de diplômes et que l'opérationnalisation de l'approche par les situations ne va pas au terme de la construction de repères concernant les situations professionnelles de référence telle que proposée dans les référentiels de situations.

Dès lors, ces référentiels peuvent s'avérer très difficiles à instrumenter par les acteurs de la formation professionnelle dans la conception et la mise en œuvre de situations de formation ou d'évaluation.

### **Quelques difficultés rencontrées par les acteurs dans la conception et l'opérationnalisation des référentiels du ministère de l'agriculture et de l'alimentation français**

Les rares études conduites sur l'opérationnalisation de l'approche par les situations montrent que les concepteurs de ces référentiels et les utilisateurs (formateurs, enseignants...) semblent rencontrer des difficultés (Maillard, 2019). Dans le cadre de nos propres activités d'accompagnement de ces acteurs dans l'enseignement agricole français, nous avons pu relever plusieurs difficultés dans l'opérationnalisation de l'approche par les situations.

#### *1/ Difficultés au niveau de la caractérisation des situations professionnelles significatives*

Une première difficulté rencontrée par les acteurs concerne la caractérisation et la formalisation des caractéristiques des SPS.

Tout d'abord, nous notons souvent une confusion entre l'analyse de l'emploi, des tâches, de la situation donnée avec l'analyse du travail. La description des SPS se limite alors à des caractéristiques de la situation donnée (voir annexe 1 et 2). Or, ce sont les dimensions de la situation « créée », prises en considération par les professionnels compétents et les ressources qu'ils mobilisent (conceptuelles comme matérielles ou corporelles...) qui constituent ce qui est à faire apprendre, mais aussi des repères pour l'évaluation de la compétence. Cette caractérisation nécessite une véritable analyse du travail (observation et l'analyse des actions déployées par les professionnels compétents), réalisée que par des personnes formées, ce qui est encore loin d'être le cas de tous les acteurs concernés au Ministère de l'agriculture français.

Ensuite, les acteurs rencontrés témoignent d'une difficulté importante pour prendre en considération les évolutions du travail et leurs incidences sur le travail réel. Il en est de même dans le cas d'évolutions impulsées par les politiques pour transformer des pratiques professionnelles.

Enfin, dans le cas où des travaux (de recherche le plus souvent) réalisent une véritable analyse de l'activité des professionnels, nous constatons qu'ils se fondent souvent sur l'activité compétente de professionnels expérimentés, si ce n'est experts. Or, « comprendre l'activité des

experts du domaine est certes utile, mais cela laisse dans l'ombre les difficultés spécifiques que rencontrent les élèves, et sans doute, aussi les novices » et permet d'identifier les obstacles aux apprentissages (Pastré, 2011, p. 251).

## *2/ Des difficultés concernant la place du savoir dans les situations de formation*

Une deuxième difficulté de l'approche par les situations est qu'elle transforme la place des savoirs des disciplines technico-scientifiques dans les contenus de formation. En reprenant la distinction opérée par Douady en didactique des mathématiques (1983 ; 1986), nous pourrions dire qu'ils sont à envisager à partir de leur caractère outil, c'est-à-dire de leur fonctionnement dans diverses situations professionnelles pour lesquelles ils permettent à l'apprenant de « résoudre » les tâches à réaliser et les problèmes rencontrés. Ainsi, les savoirs enseignés, pragmatiques (Pastré, 2011), peuvent venir prendre place dans la part conceptuelle qui organise l'action, aux côtés des autres types de concepts construits par l'action en situation (concepts pragmatiques, Pastré, 2011 ; concepts en acte, Vergnaud, 1996). Or, dans beaucoup des situations que nous observons, les savoirs technico-professionnels sont présentés sous une forme plus décontextualisée, dépersonnalisée et a-temporelle (Douady, 1993), c'est-à-dire par leur caractère objet (Douady, 1983 ; 1986).

Pour les acteurs, cela pose aussi la question du choix des savoirs à faire apprendre et de leur « transposition ». Comme nous l'avons montré à propos des enseignements de génie alimentaire (Métral, 2014), il convient de se méfier des transpositions didactiques hâtives à partir des savoirs élaborés par la discipline de recherche correspondante : ils peuvent relever de situations professionnelles différentes de celles visées par la formation<sup>76</sup>, et donc ne pas constituer des savoirs-outils pour ces situations.

## **Discussion : L'hypothèse de la dimension didactique « oubliée »**

Dans cette discussion, à partir de ce bref examen de l'opérationnalisation de l'approche par les situations en France, nous allons proposer quelques pistes concernant l'origine des difficultés observées.

L'absence de prise en considération du travail réel dans les référentiels de situation nous conduit à deux hypothèses complémentaires.

La première est la méconnaissance du travail réel par l'immense majorité des acteurs du système de formation : concepteurs des prescriptions comme enseignants de la formation professionnelle (Rabardel, 1995 ; Djellab 2008). En considérant que seule l'expérience du métier visée pourrait leur permettre de connaître le travail réel et de s'appuyer sur lui pour concevoir

---

<sup>76</sup> Dans notre exemple la recherche en génie alimentaire a produit des savoirs pour la conception et l'optimisation des procédés de fabrication alimentaire, et non pour la conduite des fabrications par les opérateurs telles que visées par le BTS STA.

les formations, celle-ci pourrait être une condition de recrutement, comme cela peut déjà être le cas dans certains pays (Québec notamment) et/ou constituer une part de leur formation.

La deuxième est la méconnaissance et l'absence de partage de repères conceptuels et méthodologiques pour construire ou mettre en œuvre les curriculums, situations et contenus de formation professionnelle cohérents avec l'approche compétence en générale, dont l'approche par les situations (Sturring et al., 2011 ; Fjellström & Per Kristmansson 2019 ; Rapport de l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale, 2016). Une piste est alors une formation et/ou un accompagnement des acteurs à cette approche et à l'analyse du travail.

Toutefois, le bref examen de l'opérationnalisation de l'approche par les situations en France et des référentiels nous conduit à faire une troisième hypothèse : ces difficultés pourraient être liées à une orientation didactique trop limitée des référentiels professionnels. En effet, ceux-ci sont appréhendés comme des outils de description des emplois et situations professionnelles. L'hypothèse est que ces éléments permettront aux formateurs et enseignants de construire leurs situations de formation ou d'évaluation. Or, cela ne va pas de soi puisque cette conception oblige à une didactisation (Pastré, 2011) : la fidélité des situations de formation aux situations professionnelles ne constitue pas un gage d'apprentissage ; il est nécessaire de construire/aménager ces situations et de les organiser entre elles pour « optimiser » leur potentiel d'apprentissage. Dès lors, si l'on envisage les référentiels comme des outils à instrumenter par les acteurs pour l'ingénierie didactique des situations et curriculums de la formation professionnelle, cela nécessite l'élaboration de repères conceptuels concernant leurs composantes didactiques :

- 1/choix (hiérarchisation) et caractérisation des situations professionnelles de référence à faire apprendre ;
- 2/ identification de ce qui est à apprendre prioritairement de ces situations à partir de ce qu'un professionnel compétent prend en considération pour y agir. Ceci intègre les savoirs de référence technico-scientifiques, mais aussi les dimensions conceptuelles des actions à déployer pour les situations visées ;
- 3/ identification des spécificités de l'apprentissage des situations et actions visées : obstacles à ces apprentissages ; articulation des apprentissages à réaliser - bases (ce qu'il faut savoir au préalable) et « commencements » (Martinand, 2011), progressivité (articulation temporelle) ; ... ;
- 4/ caractéristiques des situations d'évaluation des apprentissages visées, critères et indicateurs ;

...

Or, nous constatons aussi les propositions conceptuelles de la recherche ne prennent pas en considération toutes les dimensions de l'ingénierie didactique qu'implique une approche par les situations. La plupart des travaux de recherche conduits proposent des principes très généraux de design des curriculums de formation professionnelle (Sturring et al., 2011 ; Jonnaert et al., 2007 et 2011 ; Billett, 2006 ;...). Ils partent de modèles conceptuels de ce que serait la compétence sans expliciter les modèles de développement de ces compétences qu'ils déploient (Sturring, 2011). Rares sont ceux qui se préoccupent d'une « didactisation de l'acquisition des compétences » dans les « curriculums professionnels » (Pastré, 2006, p. 323) en produisant des repères conceptuels pour identifier, hiérarchiser, organiser et « didactiser » (Ibid.) les contenus à faire apprendre et les situations pour apprendre (Sido, 2005 ; Veillard,

2015 ; Fjellström & Kristmansson, 2019 ; Gamble, 2013). D'ailleurs, ce n'est que récemment que la didactique professionnelle a précisé ce qu'implique une analyse didactique du travail et l'intérêt d'analyser les situations d'apprentissage des situations professionnelles visées (Pastré, 2008 ; Mayen et Lainé, 2014) : identification des erreurs, difficultés, obstacles, biais de raisonnement, incompréhensions, prises de risques, incidents ; identification des conditions (dé)favorables aux apprentissages...

Pour nous, ceci constitue une condition pour que les référentiels de situations puissent devenir des instruments au service du développement de l'intelligence professionnelle des formés, mais aussi de tous les acteurs de la formation professionnelle.

## **Bibliographie**

- BALAS, S. & RIEM, P. (2014). Conception de référentiels et pédagogie de l'alternance des formations d'ingénieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30 (3). [En ligne] : URL : <http://ripes.revues.org/872> (consulté le 14 mars 2019).
- BILLET S. (2006). Constituting the workplace curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 38 (1), p. 31-48.
- DOUADY R. (1983) Rapport enseignement apprentissage : Dialectique outil-objet, jeux de cadres. *Cahier de didactique des mathématiques*, n° 3. En ligne : [http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/CDM\\_3\\_r%C3%A9gine\\_douady\\_\\_Rapport\\_enseignement\\_apprentissage\\_Dialectique\\_outil-objet\\_jeux\\_de\\_cadres.pdf](http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/CDM_3_r%C3%A9gine_douady__Rapport_enseignement_apprentissage_Dialectique_outil-objet_jeux_de_cadres.pdf) (4 juin 2013).
- DOUADY R. (1986) Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherches en didactique des mathématiques*, vol.7, n° 2, p. 5-31.
- FERRON, O., HUMBLLOT, J.-P., BAZILE, J. & MAYEN, P. (2006), Introduire un référentiel de situations dans les référentiels de diplôme en BTS. Rapport de recherche (non publié). Dijon : Enesad.
- FJELLSTRÖM M. & KRISTMANSSON P. (2019). Constituting an apprenticeship curriculum, *Journal of Curriculum Studies*, 51 (4), p. 567-581.;
- France, Inspection Générale de l'Éducation Nationale & Inspection Générale de l'Administration de l'Éducation Nationale et de la Recherche (2016). Cartographie de l'enseignement professionnel. Rapport n° 2016-41 à Madame le Ministre de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la recherche. En ligne : <http://www.education.gouv.fr/cid105977/cartographie-de-l-enseignement-professionnel-rapport-igen-igaenr.html> (1er mars 2019).
- FUCHS-GALLEZOT M. (2009). Génomique, post-génomique : enjeux de formation et prise en charge curriculaire pour les SVT. Thèse pour obtenir le grade de docteur en Sciences de l'éducation. Cachan : Ecole Normale Supérieure de Cachan.
- GALPERINE P. (1966). Essai sur la formation par étape des actions et des concepts. In A.N. Léontiev, A. Luria & A. Smirnof (dir.), *Recherches psychologiques en URSS*, Moscou : Editions du Progrès, pp. 114-132. Jonnaert et al., 2007 et 2011 ;
- JELLAB, A. (2008). Sociologie du lycée professionnel. L'expérience des élèves et des enseignants dans une institution en mutation. Toulouse : Presses universitaires du Mirail.
- JONNAERT P. (2011). Curriculum, entre modèle rationnel et irrationalité des sociétés. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, n° 56, p. 135-145. En ligne : <https://doi.org/10.4000/ries.1073> (1er mars, 2019).

JONNAERT P., MASCIOTRA D., BARRETTE J., MOREL D. & MANE Y. (2007). From competence in the curriculum to competence in action. *Prospects*, 37 (2), p. 187-203.

LEPLAT J. (1991). « Compétences et ergonomie », in R. Amalberti, M. de Montmollin, & J. Thereau (dir.), *Modèles en analyse du travail*, Liège : P. Mardaga, p. 263-278.

MAILLARD, F. (2019). Les (trop) grandes ambitions des référentiels de certification des diplômes professionnels. In A. Jorro & N. Droyer (Dir.), *L'évaluation, levier pour l'enseignement et la formation* (pp. 57-69). Bruxelles : De Boeck supérieur.

MARTINAND, J.-L. (2011). Rencontre avec Jean-Louis Martinand. *Formation et profession*, 18 (2), p. 7-13.

MAYEN P. (2004). Le couple situation-activité, sa mise en œuvre dans l'analyse du travail en didactique professionnelle. In J.F. Marcel, & P. Rayou (Eds.), *Recherches contextualisées en éducation*, Paris : INRP, pp. 29-40.

MAYEN, P. & LAINE, A. (2014) Apprendre à travailler avec le vivant. Dijon : Edition Raison et Passions.

MAYEN, P., METRAL, J.-F. & TOURMEN, C. (2010). Les situations de travail : références pour les référentiels. *Recherche et formation*, n° 64, p. 31-45.

METRAL J.-F. & MAYEN P. (2008). De la VAE à la formation des ingénieurs : le référentiel de compétences situées comme instrument d'une approche par les compétences en formation. Rapport de recherche, Dijon, Enesad.

METRAL J.-F. (2014a). La question de la référence pour l'enseignement des disciplines technologiques en formation professionnelle. Le cas de l'enseignement du génie alimentaire. In Skolè Cahier de la recherche et du développement, Actes des 8ème rencontre de l'ARDIST (pp. 423-431). Marseille : Université d'Aix-Marseille. 12-14 mars 2014.

METRAL, J.-F. (2007, septembre). *Construire des référentiels de compétences : une impasse pour la formation ? Repenser les référentiels de compétence comme des outils pour l'activité des formateurs*. Communication présentée au colloque Compétences et socialisation. Montpellier : Université de Montpellier 3 et IUFM de l'académie de Montpellier. 7-8 septembre 2007. CD-ROM.

METRAL, J.-F. (2009). Le référentiel de « compétences situées » comme instrument de l'évaluation des compétences ? In Actes du 21ème colloque de l'ADMEE Europe, « Evaluation et développement professionnel ». Louvain, Université Catholique de Louvain, 21-23 janvier 2009. En ligne, <http://www.uclouvain.be/203361.html>

MOINEAU C. (2016). Didactique professionnelle du design. Situations d'apprentissage, activités de conception et représentations : le cas de l'alternance. Thèse pour obtenir le grade de docteur en Sciences de l'éducation. Aix-en Provence : Université d'Aix-Marseille

PASTRE P. (1999). La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives, *Éducation permanente*, n°139, p. 13-37.

PASTRE P. (2004). Introduction. Recherche en didactique professionnelle. In R. Samurçay et P. Pastré (dir.), *Recherches en didactique professionnelle*, Toulouse, Octarès éditions, pp. 1-13.

PASTRE P. (2008). Analyse de l'activité d'apprentissage : le point de vue de la didactique professionnelle, *Travail et Apprentissages*, n°2, p. 66-72.

PASTRE P. (2011), *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Paris, PUF.

PASTRE, P. (2006). Que devient la didactisation dans l'apprentissage des situations professionnelles. In Lenoir Y. & Bouiller-Oudot M.-H. (dir.), *Savoirs professionnels et curriculum de formation*. Laval (Québec) : Presses Universitaires de Laval.

- RABARDEL, P. (1995). *Des Hommes et des technologies*. Paris : Armand Colin.
- SIDO X. (2005). Répertoire des recherches sur l'enseignement professionnel, Mémoire de Master 2 recherche didactique des sciences et technique, Cachan : Ecole Normale supérieure de Cachan. En ligne : [http://ife.ens-lyon.fr/vst/Dossiers/Ens\\_Professionnel/Dossier\\_Ens\\_professionnel.pdf](http://ife.ens-lyon.fr/vst/Dossiers/Ens_Professionnel/Dossier_Ens_professionnel.pdf) (11 octobre 2016).
- STURING, L., BIEMANS, H. J. A., MULDER, M. & DE BRUIJN E. (2011). The Nature of Study Programmes in Vocational Education: Evaluation of the Model for Comprehensive Competence-Based Vocational Education in the Netherlands. *Vocations and Learning*, n°4, p. 191-210.
- TANGUY, L. (1994). Rationalisation pédagogique et légitimité politique. In F. Ropé & L. Tanguy (dir.), *Savoirs et compétences* (pp. 23-60). Paris : L'Harmattan.
- VEILLARD L. (2015). De la division du travail de formation, ses origines et ses effets. Etude didactique de l'alternance en formation professionnelle initiale. Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches, Dijon : Université de Bourgogne.
- VERGNAUD G. (1990). « La théorie des champs conceptuels », *Recherches en didactique des mathématiques*, n° 10 (2-3), p. 133-170.
- VERGNAUD G. (1992). « Qu'est-ce que la didactique ? En quoi peut-elle intéresser la formation des adultes peu qualifiés ? », *Éducation permanente*, n° 111, p. 18-31.
- VERGNAUD G. (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation, in J.M. Barbier (dir.), *Biennale de l'éducation et de la formation, Savoirs théoriques et savoirs d'action*, p. 275-292, Paris : PUF.

## Annexes

*Annexe 1 : Exemple de situation professionnelle significative d'un référentiel professionnel du Brevet de Technicien Supérieur en Science et Technologies des Aliments*

### Situations Professionnelles Significatives n° 1

<b>Contrôle de la production</b>	
<b>Situations Professionnelles Significatives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrôler les quantités produites, les délais de production, la qualité de la production et la traçabilité des produits</li> <li>➤ Contrôler la conformité des produits au regard des recettes de production</li> <li>➤ Contrôler les performances de l'espace de production en terme de rendement matière, productivité du travail, productivité des équipements/machines, prix de revient par unité produite, ...</li> <li>➤ Contrôler le respect des règles de propreté et d'hygiène pour les matières premières, consommables, produits, équipements et personnes</li> <li>➤ Contrôler le respect des règles de sécurité des biens et des personnes</li> <li>➤ Contrôler le respect des procédures et de la réglementation concernant la protection de l'environnement</li> <li>➤ Mesurer les écarts entre prévisions et réalisations et interpréter les résultats</li> <li>➤ Mettre en œuvre les ajustements nécessaires sur les machines, installations, approvisionnements et produits</li> </ul>
<b>Finalité :</b>	
Atteindre les objectifs prévus en termes de quantité de produits, de délais, de qualité, de traçabilité et de performances de l'espace de production (rendement, productivité, coût de revient, ...).	

*Annexe 2 : Exemple de fiche de compétence, document d'accompagnement du référentiel de diplôme du Brevet de Technicien Supérieur en Science et Technologies des Aliments*

<b>Contrôle de la production</b>	
<b>Situations professionnelles significatives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrôler les quantités produites, les délais de production, la qualité de la production et la traçabilité des produits</li> <li>➤ Contrôler la conformité des produits au regard des recettes de production</li> <li>➤ Contrôler les performances de l'espace de production en terme de rendement matière, productivité du travail, productivité des équipements/machines, prix de revient par unité produite, ...</li> <li>➤ Contrôler le respect des règles de propreté et d'hygiène pour les matières premières, consommables, produits, équipements et personnes</li> <li>➤ Contrôler le respect des règles de sécurité des personnes et des biens</li> <li>➤ Contrôler le respect des procédures et de la réglementation concernant la protection de l'environnement</li> <li>➤ Mesurer les écarts entre prévisions et réalisations et interpréter les résultats</li> <li>➤ Mettre en œuvre les ajustements nécessaires sur les machines, installations, approvisionnements et produits</li> </ul>
<b>Finalités :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteindre les objectifs prévus en termes de quantité de produits, de délais, de qualité, de traçabilité et de performances de l'espace de production (rendement, productivité, coût de revient, ...)</li> </ul>	
<b>Responsabilité / autonomie :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le responsable d'atelier ou de zone répond des résultats techniques et économiques produits par l'espace dont il a la responsabilité et de l'application des règles et procédures d'hygiène, de sécurité et de respect de l'environnement, vis à vis de son supérieur hiérarchique et du consommateur. Dans ce cadre, il met donc en œuvre toute opération de contrôle de la production concernant les personnes, les équipements et les biens</li> <li>• Le technicien supérieur dispose de l'autonomie nécessaire pour assurer ces contrôles, notamment en veillant à l'enregistrement des données permettant l'exploitation des résultats</li> </ul>	
<b>Environnement de travail :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au cours de ses activités le technicien supérieur peut être exposé à certaines réalités : bruit, odeurs, basse ou haute températures, humidité, poussière, utilisation de produits chimiques, horaires décalés et travail le week-end, ... Une disponibilité importante est demandée en particulier au responsable d'atelier ou de zone pour faire face aux demandes de fabrication et aux contraintes qu'elles génèrent notamment en terme de cadences imposées et d'heures supplémentaires.</li> <li>• Les contrôles sont de plus en plus automatisés. Ils s'opèrent aussi visuellement notamment en terme de qualité et traçabilité des produits, de propreté des équipements et d'hygiène et sécurité des produits et des personnes.</li> <li>• La présence de nombreuses machines et installations dans l'environnement de travail impose une vigilance pour limiter les risques d'accidents.</li> </ul>	
<b>Indicateurs de réussite :</b>	
<b>Indicateurs de contrôle :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicateurs de contrôle qualité : taux de produits non conformes, % de produits par niveau de qualité...</li> <li>• Indicateurs de contrôle de la traçabilité : taux de produits non traçables...</li> <li>• Indicateurs de production et de productivité : quantités de produits fabriqués/ligne, quantité de produits par heure de main d'œuvre, rendement matières premières/produit fini, ...</li> <li>• Indicateurs économiques : coût de revient par unité produite,...</li> <li>• Indicateurs de délais : % de lots livrés au service expédition avec retard et importance des retards</li> <li>• Indicateurs HSE : nombre d'infractions aux règles d'hygiène, nombre d' infractions aux règles de sécurité...</li> </ul>	
<b>Indicateurs concernant l'application, l'exploitation et la pertinence des contrôles :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect du plan de contrôle point par point</li> <li>• Nombre d'indicateurs dont les résultats sont non-exploitable/nombre total d'indicateurs</li> <li>• Nature et importance des indicateurs non-exploitable...</li> </ul>	
<b>Indicateurs concernant l'efficacité des contrôles :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux de retour des clients par produit</li> <li>• Taux de satisfaction des clients</li> <li>• Nombre et nature des accidents</li> <li>• ...</li> </ul>	

Savoirs-faire de base	Principaux Savoirs de référence
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observer pour anticiper les événements pouvant survenir dans l'atelier de production</li> <li>▪ Identifier les matières premières, additifs, auxiliaires nécessaires</li> <li>▪ Vérifier la conformité de l'approvisionnement</li> <li>▪ Adapter si nécessaire le programme prévisionnel de production</li> <li>▪ Traduire le plan de fabrication en consignes destinées aux opérateurs lors du lancement d'une production</li> <li>▪ Adapter le mode opératoire en fonction du produit demandé et du cahier des charges clients</li> <li>▪ Régler les équipements et faire varier les paramètres (format, débit des matières, température, dosage...) lors des essais précédant le lancement</li> <li>▪ Intervenir dans la conduite des équipements ou machines lors des phases complexes ou cruciales (lancement, arrêt, incident de fonctionnement)</li> <li>▪ Anticiper les approvisionnements de la ligne et les changements de produits</li> <li>▪ Adapter l'activité de l'atelier en fonction de l'amont/l'aval de cet atelier</li> <li>▪ Déceler les anomalies concernant les matières premières et les produits</li> <li>▪ Déceler les dysfonctionnements et pannes venant des équipements et des machines</li> <li>▪ Opérer un diagnostic et procéder au règlement du problème en ayant recours si besoin au service maintenance</li> <li>▪ Appliquer et adapter aux cas qui se présentent une méthode de résolution de problèmes (problème de ressources humaines, de matières premières, de machines, de commande client...)</li> <li>▪ Identifier et utiliser des indicateurs appropriés</li> <li>▪ Analyser les résultats de l'atelier en mesurant les écarts qualitatifs et/ou quantitatifs sur les produits et identifier les causes possibles</li> <li>▪ Rédiger des rapports et fiches de fabrication</li> <li>▪ Proposer les mesures visant à améliorer la productivité ou la qualité de la production</li> <li>▪ Utiliser des logiciels de gestion de production, notamment certains logiciels de GPAO et logiciels généraux tels qu'Excel (fonction macro) et Access</li> <li>▪ Pratique d'une langue étrangère</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• programme prévisionnel Matières premières, produits fabriqués, composition des produits, facteurs et variabilité</li> <li>• Additifs et auxiliaires : nature, composition, rôles</li> <li>• Consommables et matériaux de conditionnement</li> <li>• Processus de transformation chimiques, biologiques et microbiologiques concernant les produits alimentaires</li> <li>• <i>Processus de transformation de base touchant différents produits alimentaires (émulsion)</i></li> <li>• Génie alimentaire, et bactériologie</li> <li>• Différents types de format des produits dans une gamme de données</li> <li>• Différentes étapes du process mis en œuvre de la matière première au produit fini</li> <li>• Matériels, machines et équipements couramment utilisés pour transformer et conditionner des produits</li> <li>• Matériels et techniques de conditionnement (thermoformage, extrusion, soudage...)</li> <li>• Bases en mécanique (terminologie, notions de contraintes, graissage et lubrification...)</li> <li>• Réglages, entretien des machines, gestion des anomalies, des dysfonctionnements et des pannes</li> <li>• Notion de physique (par exemple la pression, les débits...)</li> <li>• Principes de fonctionnement d'un automate programmable (pupitre, capteurs, actionneurs, boucle cause à effet)</li> <li>• Notions d'anomalies, de dysfonctionnements, de pannes</li> <li>• Méthodologie de diagnostic et traitement des anomalies, dysfonctionnements, pannes</li> <li>• Détection des dysfonctionnements d'un automate</li> <li>▪ <i>Appareils de mesure des énergies (manomètres, indicateurs, voyant présence tension...), les outils périphériques (doseur, peseuse, jet d'encre...) et les appareils d'enregistrement des données et des résultats</i></li> <li>• Energies utilisées et modes de production et de distribution : électricité, froid, vapeur, air comprimé, vide</li> <li>• Enjeux de qualité et de la traçabilité</li> <li>• Rôle des opérations préparation/transformation sur la qualité du produit (semi-fini ou fini), influence de chaque paramètre sur la qualité du produit</li> <li>• Principaux critères de qualité des matières premières et des produits fabriqués</li> <li>• Méthode HACCP</li> <li>• Enjeux et règles d'hygiène, de sécurité des personnes, des produits alimentaires et des équipements</li> <li>• Coûts des matières premières utilisées, composantes du prix de revient des produits</li> <li>• Programme prévisionnel de production utilisés dans les IAA</li> <li>• Principaux modèles de production dans les entreprises IAA</li> <li>• Approche globale de la chaîne de production</li> </ul>

Savoirs-faire consolidés par l'expérience	Comportements professionnels
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualiser de façon globale l'espace de production et ses connexions avec l'amont et l'aval</li> <li>▪ Utiliser ses 5 cinq sens dans l'observation de l'atelier</li> <li>▪ Adapter en permanence sa conduite en fonction du résultat obtenu dans l'atelier de production</li> <li>▪ Hiérarchiser les problèmes et être réactif face à des situations nouvelles ou d'urgence, en respectant le cadre réglementaire</li> <li>▪ Utiliser soi même les machines de façon optimale</li> <li>▪ Interpréter l'état des matières premières et des produits</li> <li>▪ Interpréter l'état de fonctionnement des machines et installations en vue de détecter d'éventuelles anomalies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faire preuve de rigueur</li> <li>▪ Etre attentif au respect des règles de sécurité et à la sécurité des personnes de l'atelier</li> <li>▪ Veiller en permanence au respect des règles d'hygiène et de propreté</li> <li>▪ Etre attentif aux personnes et à leur comportement</li> <li>▪ Promouvoir l'esprit d'équipe</li> <li>▪ Exercer une vigilance discrète et efficace</li> <li>▪ Réagir vite en cas de problème pressenti lié au personnel</li> </ul>

Annexe 3 : Exemple de description d'un module du domaine professionnel dans le référentiel de formation du Brevet de Technicien Supérieur en Science et Technologies des Aliments

## M 54 – La composition et les évolutions des produits alimentaires

Horaires pour l'élève	Cours	TP/TD	Total
<b>Disciplines</b>			
Biochimie	29	29	<b>58</b>
Microbiologie	14,5	29	<b>43,5</b>
Statistiques	14,5	14,5	<b>29</b>
TOTAL	<b>58</b>	<b>72,5</b>	<b>130,5</b>

### Objectif général du module

**Expliquer l'incidence de la composition chimique, biochimique et microbiologique du produit sur sa qualité texturale, nutritionnelle, sanitaire et organoleptique. Utiliser une méthodologie adaptée pour la mesure de la qualité.**

### Objectifs du module

1. Expliquer les évolutions des produits alimentaires à partir de leur composition et des propriétés physico-chimiques de leurs constituants
2. Présenter les systèmes microbiens et leurs comportements dans les produits alimentaires au cours du processus de transformation
3. Caractériser les produits alimentaires sur le plan nutritionnel
4. Mettre en œuvre les techniques d'analyse nécessaires aux contrôles des produits alimentaires
5. Utiliser une démarche scientifique pour s'assurer de la qualité de la production et pour interpréter les résultats

### Présentation du module - Conditions d'atteinte des objectifs

Les apports fondamentaux de chimie, biochimie, et microbiologie doivent permettre de raisonner l'évolution des produits alimentaires en relation avec les processus de transformation.

L'objectif est, à partir de l'étude de la spécialité, d'illustrer les évolutions des produits alimentaires. Des travaux pratiques doivent être mis en œuvre pour la vérification de la qualité chimique et microbiologique.

### **Précisions relatives aux objectifs – Attendus de la formation**

- 1- Expliquer les évolutions des produits alimentaires à partir de leur composition et des propriétés physico-chimiques de leurs constituants
  - 1.1. Décrire la structure et les propriétés des constituants essentiels des aliments en lien avec leur structure bio-chimique
  - 1.2. Décrire les principales réactions physico-chimiques et biochimiques susceptibles d'intervenir dans l'évolution d'un produit ainsi que leurs effets.
- 2 - Présenter les systèmes microbiens et leurs comportements dans les produits alimentaires au cours du processus de transformation
  - 2.1. Présenter les principaux groupes de microorganismes susceptibles d'être présents dans les produits alimentaires
  - 2.2. Présenter les principaux écosystèmes microbiens des produits alimentaires
  - 2.3. Décrire la dynamique des écosystèmes microbiens
  - 2.4. Présenter l'incidence des populations microbiennes sur la qualité et l'évolution des produits alimentaires