# Retour d'expérience sur le déploiement d'une Activité Scientifique Métier « Ingénieur Production »

Carole COUFORT - SAUDEJAUD, Mallorie TOURBIN

Laboratoire de Génie Chimique, Toulouse INP-ENSIACET, 4 Allée Émile Monso, 31030 Toulouse Cedex 4, France.

Nous allons décrire ici la conception et la mise en œuvre, dans une formation d'Ingénieur en Génie des Procédés, d'une Activité Scientifique Métier dont la spécificité est de mobiliser des connaissances et compétences dans le domaine du génie des procédés orientées métier autour d'installations expérimentales.

**Contextualisation de l'Activité Scientifique Métier (ASM) à l'ENSIACET**

Ce nouveau module d'enseignement est une contribution à la réforme pédagogique du « projet TEMP'A7 » de l'ENSIACET dans lequel l'introduction des Activités Scientifiques Métier (ASM) vise à déployer l'approche compétences pour une meilleure lisibilité des blocs de compétences de nos formations et une meilleure contextualisation de nos enseignements en lien avec les métiers. Ces ASM associent donc savoirs fondamentaux et activités métiers. L'ASM conçue ici a pour but d'illustrer un des métiers cibles de la formation du département Génie des Procédés de l'ENSIACET qui est celui d'ingénieur Production/Exploitation. Dans ce but, nous avons élaboré une activité pédagogique à exercer à l'école, sur des installations expérimentales à l'échelle pilote, contextualisée et illustrant de manière plausible une activité métier existant en contexte industriel. Le contenu s'inspire de situations authentiques et de témoignages que nous avons recueillis auprès d'une douzaine d'ingénieurs exerçant dans différents secteurs d'activité (pétrochimie, pharmacie, agroalimentaire et cimenterie).

Ce module a été déployé au 2$^{ème}$ semestre de la 2$^{ème}$ année des élèves en Formation Ingénieur sous Statut Apprenti (FISA) du département Génie des Procédés (GP). Il émarge dans deux blocs de compétences de la formation : « Conduire des procédés et maîtriser les risques technologiques » et « Gérer l'énergie et les systèmes énergétiques ».

Pour les élèves, les objectifs d'apprentissage sont principalement d'appréhender les connaissances fondamentales nécessaires à l'exercice des métiers autour de la production et les compétences associées ainsi que d'appréhender la dynamique du travail en équipe. Nous avons listé 5 principaux types de savoir-faire que les élèves devront mettre en œuvre et développer pendant cette activité :

- *Instruire une problématique* : comprendre un cahier des charges, rechercher des informations, déterminer les indicateurs de fonctionnement d'une installation
- *Innover/Concevoir une réponse* : proposer des essais et synthétiser des résultats, apprendre à établir et respecter un planning
- *Interagir* : travailler en équipe, rédiger une note de synthèse technique
- *Résoudre/Conduire/Superviser* : suivre et analyser les données de production d'une installation et déterminer les actions correctives, gérer le démarrage ou l'arrêt d'une unité de production
- *Améliorer/Optimiser/Simuler* : réaliser la simulation de procédés industriels, optimiser des consommations énergétiques, établir une demande d'intervention de maintenance

**Description de l'ASM**

Au sein de l'Atelier Interuniversitaire de GEnie des Procédés (AIGEP : https://www.aigep.fr) , pendant 3 jours consécutifs et par groupes de 4, les élèves sont amenés à travailler sur une seule unité pilote (Séchage par atomisation, Evaporateur double effet, Distillation discontinue ternaire, Echangeur de chaleur, Distillation continue binaire, Séchage par fluidisation). Ils sont mis en situation grâce à un cahier des charges, spécifique à chaque installation et s'inscrivant dans le cadre d'un développement économiquement efficace et durable, qui leur est fourni au début de la première journée. Ils doivent proposer des solutions pour répondre à ce cahier des charges imposé (amélioration procédé et/ou produit) nécessitant la conception et la mise en œuvre d'un plan d'essais sur pilote expérimental et/ou à partir de simulations. Les élèves sont placés en autonomie dès le début de l'ASM, aucun document ne leur étant préalablement fourni. Afin de jalonner leur travail, les élèves disposent d'une liste de livrables à rendre selon un planning prédéfini.

Lors des 2 premières journées, il leur est demandé de fournir des livrables scientifiques, techniques et de gestion de projet. Le 3ème jour, les élèves ont à remplir différentes évaluations (auto-évaluation de leur implication dans l'ASM, évaluation de la dynamique de groupe et évaluation de l'ASM) au travers d'un formulaire en ligne. Lors de la dernière demi-journée, ils rendent compte de leur travail et de la solution proposée pour répondre au cahier des charges devant leurs camarades et les enseignantes sous la forme d'une présentation orale suivie d'une discussion (30 minutes par groupe). Puis sous 7 jours, ils doivent rédiger une note de synthèse qui fait office de livrable final à rendre « aux donneurs d'ordre ».

**Retour d'expérience**

Au travers de l'évaluation de l'ASM, les élèves ont largement plébiscité ce nouveau format pédagogique (note : 8.7/10). 72% d'entre eux pensent que cette ASM favorise la réflexion, l'apprentissage/acquisition de nouvelles connaissances et compétences et 68% d'entre eux pensent que ce format favorise la créativité et la motivation. A 91% les apprentis estiment que ce format pédagogique se rapproche du mode de fonctionnement en milieu industriel. Les principales difficultés recensées par les élèves ont été : la collecte d'informations, la répartition des tâches (manque d'implication ou sur-implication de certains membres du groupe), la gestion du temps et la gestion des conflits (communication). De façon partagée, les élèves éprouvent encore des difficultés pour l'établissement des bilans matière et énergie, pour la mise en œuvre sur des données réelles de certains outils statistiques, pour l'identification des dysfonctionnements de l'installation et pour la proposition d'actions correctives.

Pour les enseignantes, encadrer ce type d'exercice intégrateur demande d'adopter une posture radicalement différente afin de laisser l'autonomie nécessaire aux élèves tout en étant présentes en soutien si nécessaire. La réflexion des élèves n'étant pas bridée par le suivi d'un protocole figé, les enseignantes doivent en continu faire preuve d'adaptabilité. Au travers de la diversité des installations expérimentales, les échanges avec les élèves portent sur des enseignements complémentaires mais qui leur sont dispensés de façon disjointe, cette ASM se révèle donc être très intégratrice et permet d'avoir des échanges scientifiques assez poussés avec les groupes.

Les retours des élèves nous ont aussi permis de faire évoluer cette ASM, notamment en travaillant sur une meilleure capitalisation des compétences acquises au cours de ce module. Cette ASM pourra être déployée au sein du département Génie Chimique pour les élèves sous statut apprenti et à plus long terme adaptée aux élèves sous statut étudiant.