

PROMOTION 2023
Toulouse INP-ENSIACET



“ Imaginer & Entreprendre
L'excellence technique au service du climat ”

Édito de **NALDÉO**

POUR LA PROMOTION 2023



Entreprise d'ingénierie et de conseil engagée intégralement sur les enjeux du climat, la mission de Naldeo est de réduire significativement l'empreinte de l'industrie et des territoires sur l'environnement. Nous souhaitons ainsi contribuer pleinement aux orientations ambitieuses fixées par l'Europe avec le plan « fit for 55 » et la taxonomie européenne pour limiter le réchauffement climatique à +1,5°C d'ici 2050. Le groupe Naldeo est présent sur 12 sites en France à travers quatre filiales spécialisées : "Ingénierie et conseil", "Technologies et industrie", "Stratégies publiques" et "Digital for climate".

Nous sommes convaincus que la diminution de l'impact sur le climat viendra d'une meilleure utilisation des ressources en eau, énergie ainsi que de la réduction / valorisation des déchets, associé à une bonne exploitation des données. Nos experts, ingénieurs et consultants accompagnent les industriels et les collectivités à chaque étape du cycle de vie des projets, depuis les audits initiaux, études techniques, jusqu'au contrôle d'exploitation, en étant assistant à maîtrise d'ouvrage ou maître d'œuvre.

Naldeo est une entreprise indépendante à taille humaine : nos collaborateurs opèrent dans des projets d'envergure tout en bénéficiant d'un environnement agile et convivial. Nous aspirons à former en continu des profils multi-compétents capables de concevoir, innover, produire et manager au service de la transition environnementale.

Multiplier les expériences est primordial pour y parvenir. C'est pourquoi nous avons à cœur d'intégrer des étudiants de Toulouse INP-ENSIACET, avec qui nous partageons l'ambition "d'excellence technique au service du climat".

Nous savons envisager différents types d'intégration : stage, alternance, CDI ainsi qu'en "Graduate program" qui permet aux jeunes ingénieurs de tester plusieurs services et domaines d'intervention. Ils se familiarisent ainsi avec différents sujets et peuvent mieux orienter leur choix de carrière.

Nous sommes ravis et honorés de parrainer l'ENSIACET cette année qui complète notre participation au sein du conseil de perfectionnement de l'école. Notre présence lors d'interventions, principalement en cours et sur les forums, nous permet d'avoir une relation privilégiée et d'échanger, sur des sujets qui nous passionnent tous, avec les étudiants d'aujourd'hui qui seront les héros écologiques de demain.

Nous avons hâte de vous rencontrer, de découvrir vos personnalités et convictions et serons heureux d'accueillir ceux qui veulent rejoindre nos 250 collaborateurs, qui apportent leur expertise sur plus de 1 000 projets chaque année.

GÉNIE CHIMIQUE

DÉVELOPPEZ DES PRODUITS, DES TECHNIQUES, DES PROCÉDÉS ET DES SYSTÈMES PROPRES, SÛRS ET DURABLES

L'ingénieur ENSIACET «génie chimique» possède les compétences **pluridisciplinaires** qui lui permettent de **concevoir, dimensionner et contrôler** les équipements nécessaires à la **synthèse** et la **purification** de produits en incluant la **maîtrise des risques**, la sécurité des procédés et la **minimisation de l'impact environnemental**. Il sait **travailler en équipe, dialoguer** avec les spécialistes, **suivre toutes les étapes** de l'industrialisation et **analyser** les divers problèmes pouvant intervenir en démarrage et pilotage de production.



COMPÉTENCES

- Appréhender les problèmes de développement : de l'acte chimique à la production
- Dimensionner les appareils de transformation les appareils de transformation physique, chimique ou biologique
- Analyser, optimiser, contrôler les procédés et maîtriser les outils associés
- Suivre une approche qualité et maîtriser les risques dans une démarche de développement durable des projets pluridisciplinaires

POINTS FORTS

- Une formation équilibrée entre Chimie et Génie des Procédés
- Une place importante donnée aux travaux pratiques
- Une formation ancrée dans le développement durable
- Des métiers différents dans des secteurs d'activité variés
- Un appui fort de la Recherche en Génie Chimique (Laboratoire de Génie Chimique) et de projets d'équipe

Mise en place de solutions pour la réduction des émissions de COV (composés organiques volatils)

TOULOUSE
INP Ensiacét



SOLVAY – TISON Quentin



BARDAUD Jean-Christophe, GC

CDB / GPB



OBJECTIFS

Solvay est spécialisé dans la production de produits chimiques de toute sorte (cosmétiques, médicales, etc). De part leur diversification et l'apparition de nouvelles normes européennes, plusieurs problématiques surviennent comme l'émission de **COV (composés organiques volatils)** qui doit être réglementée.

Mission principale :

- Etude du fonctionnement d'un procédé de purification pour répertorier les zones de rejets de COV
- Estimer la quantité de COV
- Définir des solutions adaptées pour réduire les émissions de COV et respecter les conditions de la norme de l'union européenne (BREF WGC)

Missions annexes :

- Mettre en place un outil de suivi pour le fonctionnement d'un nouveau procédé
- Participation à la vie du service :
 - Rédaction d'une procédure d'utilisation des sorbonnes au sein du laboratoire
 - Participation au 5S
 - Vérification de certaines données procédés liées à la nouvelle unité



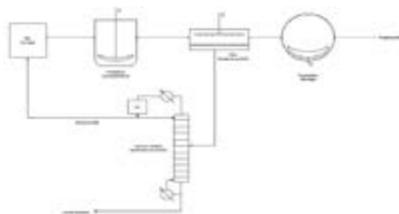
PRINCIPAUX RÉSULTATS

Estimations des émissions de COV :

- Etude du procédé pour le comprendre en détail à l'aide de documents tels que les schéma TI et les flowsheets
- Estimation de la quantité des émissions de COV au sein de l'atelier en utilisant des modèles thermodynamiques
- Etude de la mise en place de technologies pour réduire les émissions de COV afin de respecter la norme européenne

Mise en place d'un outil de suivi pour un procédé:

- Apprendre le fonctionnement du logiciel et du procédé
- Faire une liste des besoins (paramètres/informations sur le procédé) pour les différents services
- Mise en place de Dashboard répondant aux besoins de l'ensemble des services
- Validation des réponses aux besoins mises en place



CONCLUSIONS

- L'estimation des émissions des COV a pu être finalisée et comparée avec les résultats expérimentaux
- L'étude de technologies à mettre en place pour réduire les émissions de COV
- Le terrain m'a fait acquérir une grande expérience sur le fonctionnement des procédés
- Ce stage m'a permis de développer mon esprit de synthèse ainsi que de mieux comprendre l'importance de la communication entre les différents services

De l'analyse du risque chimique aux missions d'un animateur sécurité

TOULOUSE
INP Ensiacét



AGRIAL – LUDOVIC LEGRIX



BELUIN Julien, GC

MAMAR / QSE / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

- Réaliser l'analyse du risque chimique sur un site test (Saint-Sylvain – (14) Calvados) ;
- Standardiser l'analyse du risque chimique au sein de la coopérative ;
- Réaliser l'inventaire des produits chimiques et la description des postes sur plusieurs sites ;
- Réaliser un état des lieux et rédiger un process lié aux travaux en présence d'amiante ;
- Suivre et préparer les contrôles périodiques des installations soumises à déclaration (ICPE) ;
- Accompagner les animateurs sécurité dans leurs tâches (analyse d'accident, rédaction de fiche de sécurité au poste et de mode opératoire, rédaction de plan de circulation) ;
- Participer aux différentes réunions de service et groupes de travail.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Analyse des risques chimiques réalisée sur le site de Saint-Sylvain (inventaire, étude des postes, mesures d'exposition) ;
- Rédaction de standards pour encadrer le process d'analyse du risque chimique pour l'ensemble du groupe ;
- Lancement de l'analyse de risque chimique de SEMARA et l'activité céréales (inventaire et étude des postes) ;
- Standardisation des procédures liées aux travaux en présence d'amiante ;
- Réalisation d'audits internes sur les sites soumis à déclaration (rubriques 2160, 1510,2910...);
- Participation à deux analyses d'accident et suivi des plans d'actions associés ;
- Rédaction de fiches de sécurité au poste, de modes opératoires et de plusieurs plans de circulation.



CONCLUSIONS

- Contrat de professionnalisation abouti avec les principaux objectifs remplis ;
- Grande expérience du terrain acquise ;
- Mise en pratique des connaissances théoriques ;
- Amélioration de la qualité rédactionnelle.

Participation à l'implémentation de solutions PPM



PLANISWARE – EMMANUELLE GROUES



BENEDETTI Jean-Baptiste, GC

GSI / ISI



OBJECTIFS

Planisware est l'éditeur des progiciels de gestion de portefeuilles de projets (PPM) **Planisware Orchestra et Planisware Enterprise**. Ces produits incluent toutes les fonctionnalités nécessaires à la gestion de projets sur l'ensemble de leur cycle de vie (planification, gestion des ressources et des coûts...).

J'ai occupé le poste de consultant stagiaire Planisware Enterprise, dont les objectifs étaient les suivants :

Implémentation et configuration de la solution pour le client 	Gestion du projet client et de ses différentes phases 	Support éditeur, mission transverse aux projets clients
--	--	--



PRINCIPAUX RÉSULTATS

FORMATION Apprentissage de la **méthodologie produit et des procédés** les deux premières semaines

PROJET CLIENT	Mise à jour des règles de gestion pour des indicateurs projets : analyse des besoins et modification de la configuration technique pour le calcul de ces indicateurs	Suivi et pilotage du projet : comprend le partage de l'avancement, les réunions hebdomadaires avec les clients, les réunions internes et la gestion du planning
	Développement complet d'un nouveau rapport pour le client récapitulant toutes les informations de contexte des projets	Livraisons des nouvelles fonctionnalités sur les environnements du client : inclut le packaging des fonctionnalités ainsi que la réalisation et le suivi des tests

SUPPORT EDITEUR **Analyse et reproduction d'incidents clients** (problèmes d'affichage, erreurs d'exécution, cas d'usages particuliers...) pour correction par l'équipe R&D en parallèle des projets clients



CONCLUSIONS

Au cours de mon stage, j'ai pu développer les compétences suivantes :

Compétences fonctionnelles en gestion de projets Conseil, suivi d'activité, échanges clients réguliers	Développement et paramétrage du produit Configuration, implémentation et amélioration de fonctionnalités	Compétences techniques Compréhension du modèle de données pour la configuration, connexions et commandes UNIX, script
--	--	---

OPTIMISATION DES PROCÉDES DE PRODUCTION



EUROAPI – VALOT PIERRE-OLIVIER



BERARD Solène, GC

CDB / PPQS / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

Dans le cadre de mon contrat de professionnalisation, j'ai intégré un atelier d'extraction et de purification d'un principe actif (API) chez EUROAPI où on m'a confié les missions suivantes :

- Suivi des indicateurs clés de performance (KPI) de l'atelier notamment des rendements
- Investigations sur les écarts procédé, qualité et HSE
- Suivi des indicateurs énergétiques de l'atelier:
 - Suivi des consommations d'électricité, d'eau et de vapeur
 - Cartographie de la répartition énergétique au sein de l'atelier
 - Optimisations du procédé afin de réduire les diverses consommations



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Collecte, mise en forme et analyse des KPI de l'atelier	Collecte, mise en forme et analyse hebdomadaire des bilans énergétiques de l'atelier
Animation d'une réunion hebdomadaire	Identification de la vapeur comme usage énergétique significatif: 25% de la vapeur du site est utilisée dans l'atelier dont 5% par la colonne à distiller de régénération de solvants
Suivi de l'avancement des plans d'action	Participation à un audit pour la re-certification ISO 50001
Principales enquêtes réalisées : <ul style="list-style-type: none"> Ecart qualité: Investigation sur les OOT/OOS des impuretés générées au cours du procédé Ecart procédé et HSE: Réalisation d'un GPS sur une perte de confinement d'un déchet de l'atelier contenant un micropolluant <small>OOT: Out of Trend, OOS: Out of Specification, GPS: Global Problem Solving</small>	Optimisation de la consommation énergétique de la distribution de l'eau adoucie du site par gestion de la pression du réseau



CONCLUSIONS

Lors de mon contrat de professionnalisation chez EUROAPI, j'ai pu développer mes compétences analytique, rédactionnelle et en communication. En effet, analyser et mettre en forme les performances et consommations de l'atelier m'ont amené à réaliser plusieurs investigations qui nécessitaient une collaboration étroite avec différents services du site dans un environnement fortement réglementé.

Chargé d'Optimisation Energétique INFRA et PROCESS



LIEBHERR AERSPACE TOULOUSE (LTS) – BOYER Daniel



BLANLOEIL Thomas, GC

UiS (Stavanger, Norvège)



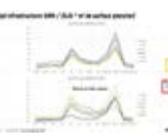
OBJECTIFS

- **Objectif 1 :** Le « Projet Cockpit Energie » mené par le référent Energie consiste en l'optimisation de la consommation d'énergie (électricité) du site. Ce projet se divise en plusieurs actions tels que l'optimisation des process, l'éco-conduite des utilisateurs, la création d'Indicateurs de Performance Energetique (IPé), l'organisation de période d'Effacement...
- **Objectif 2 :** Déploiement d'un Plan d'Action Eau : anticiper les sécheresses et les contraintes de la DREAL pour adapter la consommation d'eau des process.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- **Missions 1 :**
 - Réalisation de la Revue Energétique du Site de l'année précédente.
 - Etude énergétique et économique de la mise en place d'un calorifugeage ainsi que d'échangeurs de chaleur sur les lignes de test.
 - Prise de contact avec les entreprises spécialisés dans ces installations.
 - Etude énergétique de la consommation des Bancs d'Essais
 - Suivi de la consommation électrique du site et du déploiement d'un nouveau type de compteurs sans fil (LoRa) pour la création d'IPé.
 - Création d'un Outil d'Eco-Conduite pour les Techniciens et Ingénieurs d'essais afin qu'ils auto contrôlent leur consommation électrique pendant leur phase de test.
- **Missions 2 :**
 - Etat des lieux de l'ensemble des process consommant de l'eau. Prise de rendez-vous avec les responsables concernés pour recueillir les informations.
 - Etude des solutions possibles pour réduire la consommation en eau : réutilisation, traitement, diminution de la quantité d'eau utilisée OU diminution de la périodicité de vidange sans impact sur le process initial.
 - Présentation de toute l'Etude.
 - Répartition des actions à mettre en place.



CONCLUSIONS

Missions 1 : Observation de nombreux équipements/process (vannes, échangeurs, bancs d'essais...), connaissance de leur fonctionnement et leur consommation d'énergie. Prise de conscience que la phase d'analyse et la maîtrise de la consommation énergétique sont très importantes pour une entreprise comme Liebherr car ils sont soumis à de nombreuses normes pour réduire leur impact environnemental. Meilleure maîtrise dans l'analyse et la consommation d'énergie.

Missions 2 : Prise de conscience de l'importante consommation d'une industrie en eau : circuits de refroidissement pour les process et climatisation / sanitaires pour l'infrastructure des bâtiments. L'optimisation de la consommation d'eau est possible sans dégrader la qualité des activités, il faut à présent la mettre en application.

OPTIMISATION DE LA PRODUCTIVITÉ DE L'UNITÉ 'PARMES'



ELKEM SILICONES – SOURET Bastien



BODET Louise, GC

CFiBio



OBJECTIFS

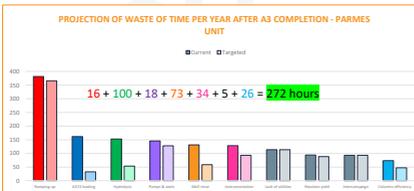
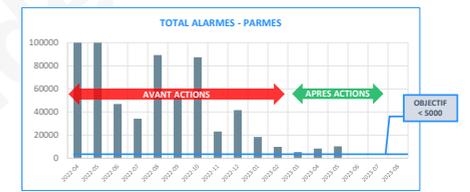
ELKEM Silicones est une division commerciale d'Elkem, entreprise du groupe Bluestar qui est une filiale de ChemChina. L'activité principale du site de Roussillon est la production de méthylchlorosilanes et siloxanes. Mon travail se focalise sur l'unité PARMES qui assure la production de dyméthylchlorosilane par une réaction de redistribution.

- **UNITE PARMES :**
 - ☐ Suivi des indicateurs et fiabilisation de la conduite (suivi d'alarmes, rédaction d'outils d'aide à la conduite)
 - ☐ Optimisation de la productivité de l'unité (design boucle hydrolyse, régulation distillations, diminution Manques A Produire)
- **ENSEMBLE DES UNITES MCS :**
 - ☐ Cartographie des flux HCl afin d'identifier des projets de revalorisation



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- ✓ **Identification** TOP20 alarmes
- ✓ **Solutions** pour 80%
- ✓ Suivi **évolution** : objectif < 5000/mois



- ✓ **Identification** TOP10 Manques A Produire
- ✓ Définition **plan d'action**
- ✓ **Projection** réduction des Manques A Produire = gain de temps effectif de production annuel



CONCLUSIONS

Un stage au sein du service Assistance Technique, composé d'ingénieurs procédés et de techniciens m'a permis de travailler à l'interface entre différents autres services. Par la mise en place d'indicateurs et d'actions permettant une amélioration continue des procédés et la correction des dérives identifiées j'ai été amenée à travailler aussi bien avec les ingénieurs AT, R&D, les techniciens, les opérateurs et l'ensemble du service fabrication, ainsi que les services maintenance et instrumentation et système, ce qui s'est avéré extrêmement formateur.

Analyse du cycle de vie de solutions de production d'hydrogène émergentes

TOULOUSE
INP Ensiacét



Capgemini Engineering, Altran – RAMIREZ VIDAL Pamela, CANTU MEDRANO, Victor Hugo



BONTRON Camille, GC

Parcours CFIbio



OBJECTIFS

L'hydrogène pouvant être utilisée comme source d'énergie propre, sa production est un enjeu majeur dans la lutte contre le dérèglement climatique. L'analyse du cycle de vie (ACV) est un outil d'aide à la décision permettant l'évaluation comparative des impacts environnementaux (E-ACV) et sociaux (S-ACV) de systèmes. L'ACV de procédés de production d'hydrogène peut mettre en lumière la contribution de ceux-ci à la pollution environnementale, la détérioration de la santé humaine, l'épuisement des ressources (E-ACV) ainsi que leurs impacts sur les populations concernées par la mise en place ou l'exploitation des procédés (S-ACV).

- Les systèmes de production d'hydrogène sont classés par couleurs.
- L'ACV sera réalisé sur le logiciel Open LCA. La base de données utilisée est Ecolvent. L'unité fonctionnelle choisie est 1 kg d'hydrogène.
- Les énergies fossiles et nucléaire ont une empreinte environnementale lourde (émissions de gaz à effet de serre, déchets radioactifs), consommation des ressources et présentent des risques pour la santé. L'étude se focalisera donc sur la comparaison entre la production d'hydrogène vert et turquoise.
- L'ACV nécessitera l'évaluation des besoins et émissions d'autres systèmes liés à la production de l'hydrogène, comme la production d'énergie propre, la synthèse du vecteur chimique permettant le transport, le transport jusqu'au point de distribution, la production d'eau déminéralisée ou l'extraction du méthane.
- L'ACV de la production d'hydrogène turquoise et vert en Occitanie sera comparée à une production à l'étranger, permettant de définir quelle option est préférable afin de minimiser les impacts environnementaux et sociaux.



La méthode de réalisation d'une ACV est la suivante:
Phase 1 : Définition du champ de l'étude.
Phase 2 : Inventaire du Cycle de Vie (ICV).
Phase 3 : Evaluation des Impacts du Cycle de Vie
Phase 4 : Interprétation des résultats.

L'objectif est de développer une analyse du cycle de vie servant d'aide à la décision concernant le lieu et la méthode de production d'hydrogène pour une distribution sur le site client, Airbus, à Blagnac.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

La première partie de l'étude était focalisée sur la définition des objectifs et des limites du champ d'étude.

Limites du système
 Approche « Cut off » : La charge écologique du système après sa distribution revient à Airbus. L'hydrogène produit est transporté de l'international au produit directement sur le site d'Airbus sans impliquer de transport.
 Limites « cradle to gate » : L'analyse commence dès l'extraction des matières premières, et n'inclue pas la fin de vie du procédé ou le recyclage des composés.

France
 Nombreuses éoliennes (3751 GWh produit en 2019) et panneaux solaires (2017 MW en 2019) rattachés au réseau électrique en Occitanie.
 Objectif du gouvernement : Produire 10 % de l'hydrogène consommé en France à partir de sources renouvelables en 2023, et d'atteindre 20 à 40 % d'ici 2030.

Norvège
 92% d'hydroélectricité. Besoins énergétiques des habitations et des industries combinées.
 Investissements dans les solutions de production d'hydrogène

Transport
 Comparer l'utilisation de bateau, train et camion LOHCs (Liquid Organic Hydrogen Carrier) pour le trajet Norvège-France



CONCLUSIONS

Dans la suite du stage, les procédés de l'inventaire ci-dessous devront être simulés dans Open LCA et l'étude comparative devra être menée.

Procédé	Hydrogène Turquoise	Hydrogène Vert	Transport Norvège-France	Hydro électricité	Électricité éolienne et solaire	Extraction du méthane	Production d'eau déminéralisée
Courants entrants	méthane, électricité	Air, électricité, eau	Eau de refroidissement, Chaleur, Electricité, Hydrogène, Transport	Electricité, lubrifiant, eau (rivière)	Eau, énergie (vent), chaleur, carbonate de calcium, charbon, gravier, pétrole, gaz naturel	Eau, électricité, gaz, diesel, gaz naturel	Résine anionique et cationique, acide phosphorique, acide sulfurique, hydroxide de sodium
Courants sortants	carbone, hydrogène	Hydrogène, oxygène	Hydrogène, Chaleur, Emissions (Benzène, Cyclohexane, methylcyclohexane, toluène)	Hydro électricité, eau (rivière), méthane, CO2, Cuivre, fer, NO2, oxydes d'azote, acier	Eau de refroidissement, chaleur, émissions et déchets liés à la construction de panneaux solaires, électricité.	Méthane, déchets, émissions (CO2, oxyde d'azote, oxyde de soufre)	Résine utilisée anionique et cationique, eau rejetée



ASSISTANT CHARGE EVALUATION OUTIL DE SUIVI EN LIGNE DES PROCÉDES

TOULOUSE
INP Ensiacét



Sanofi Aventis – MARTIN Sophie



BROYER Baptiste, GC

CVeBio / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

Le site Sanofi Montpellier est un site de recherche et développement. Je travaille sur l'implémentation d'une sonde NIR afin de suivre les propriétés physico-chimiques des poudres lors des étapes pharmaceutiques de fabrication de comprimé. Le PAT NIR est une technologie utilisée dans l'industrie pour surveiller et analyser les processus de fabrication en vue d'une production continue. Cette sonde mesure par réflexion diffuse l'évolution des spectres infrarouges au cours du mélange.

Missions :

- Effectuer un état de lieu de l'existant concernant les différents procédés de fabrication
- Collaborer avec les analystes et formulateurs afin d'intégrer les outils d'analyse en ligne PAT
- Coordination d'équipe et support projet
- Développer des méthodes d'analyse en ligne et les valider avec les méthodes off-line
- Mettre en place des outils de caractérisation de la sur-lubrification



*PAT (Process Analytical Technology) MBSD (Moving Block Standard Deviation) NIR (Near Infra-Red = Proche infra rouge) ACP (analyse en composantes principales)



PRINCIPAUX RÉSULTATS

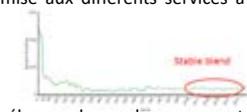
Implémentation de la technologie :

Pour la prise en main de la sonde NIR VIAVI W-x, des recherches bibliographiques ont été réalisées pour la compréhension des phénomènes associés à la technologie. Par la suite, nous avons sécurisé la méthodologie d'acquisition des données. Une première version d'une procédure a été testée par les techniciens du laboratoire. Celle-ci sera complétée et transmise aux différents services à l'issue de mon alternance.

Mise en place de méthode analytique :

Pour ce qui est du suivi de projet, nous étudions deux mélanges de poudres; un avant compactage et une lubrification. Nous étudions ces deux étapes grâce à différentes méthodes :

- MBSD afin de suivre l'homogénéité au cours du mélange et déterminer un nombre de tour final. Ce nombre est déterminé lorsque la variabilité est constante sur plusieurs valeurs consécutives.
- PLS nous permet de doser chimiquement le mélange et ainsi observer son homogénéité chimique.
- ACP permet d'obtenir une vue d'ensemble du mélange en discriminant les spectres en groupes distincts. Chaque groupe représente un état d'homogénéité spécifique.



Des prétraitement de données ont été établis pour utiliser ses méthodes analytiques. De plus, des caractérisations off line ainsi que des études placébos ont été réalisées afin d'étudier la sur-lubrification



CONCLUSIONS

L'implémentation de cette sonde ainsi que la mise en place de méthode analytique nous a permis d'obtenir des données préliminaires sur le dosage, l'homogénéité et le suivi des lots de poudre. Ces résultats permettront de valider des futurs scale up/down, initier la mise en place une production continue ainsi que d'optimiser les paramètres associés à cette étape.

PROJET DE TRANSFORMATION DANS LA BUSINESS UNIT GAZ & CRYO 

AIR LIQUIDE – Florence GRATIOT 

BRUN Mathéo, GC **IMI / DURABILITE**

OBJECTIFS

- Dans le cadre d'un projet de transformation de la Business Unit (BU) les objectifs sont :**
- Clarifier les rôles et responsabilités des collaborateurs.
 - Piloter les équipes par la performance.
 - Rendre les équipes plus sereines.
 - S'adapter aux contraintes liées à la croissance de la BU.

- Pour cela, plusieurs missions m'ont été attribuées :**
- 1) Mise à jour et vérification des Fiches Identités Processus (FIP) et animation des revues d'interfaces.
 - 2) Ajustement et mise en cohérence des indicateurs de performances (KPI) par département.
 - 3) Adaptation et mise à jour de fiches de postes.
 - 4) Création d'un nouveau portail d'entrée pour les collaborateurs.
 - 5) Mise en place de rituels pour suivre le plan d'actions avec les membres du Comité de Pilotage.
 - 6) Animation d'une présentation pour les collaborateurs avec environ 300 personnes invitées.

- Projets annexes :**
- Participation à l'écriture d'un projet pour le concours GYM Awards Air Liquide groupe.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Missions:**
- 1) 8 FIP ont été mises à jour, incluant les tâches associées, les RACI, le SWOT et les documents applicables. Elles ont été validées avec les parties prenantes aux interfaces.
 - 2) 184 KPI ont été mis en cohérence par département en collaboration avec les managers.
 - 3) 109 fiches de postes ont été mises à jour.
 - 4) Une cartographie pour chacun des 8 processus a été validée, avec accès aux documents liés, aux missions et aux services transverses.
 - 5) Les rituels ont été réalisés durant toute la durée du projet avec l'ensemble des acteurs.
 - 6) Environ 300 personnes ont participé à la présentation lors d'une présentation Qualité.

- Projets annexes :**
- Des données pour le projet ont été collectées, puis son écriture a été réalisée. Il compte aujourd'hui plus de 200 likes dans le concours GYM Awards et sera évalué par un jury.

CONCLUSIONS

- Les différentes missions m'ont permis de:**
- Comprendre l'organisation et le management d'une entreprise en prenant en compte les différents départements, métiers et leurs interactions, ainsi que les enjeux et le pilotage par la performance et par la qualité.
 - Piloter les changements par l'amélioration continue et voir ses derniers impacter les collaborateurs.
 - Faire preuve de rigueur et être force de proposition pour des projets de transformation.

Ingénieur procédés 

TOTALENERGIES – Pierre DE SOUZA 

CHOUJAY Zeinila, GC **Polytechnique Montréal (Canada)**

CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'usine pétrochimique de TotalEnergies au Havre a pour but de produire des intermédiaires de polymères. J'effectue mon PFE au sein du service procédés du département Styène.

Mission 1
Il existe un risque de bouchage important causé par une polymérisation d'une partie des composées

➔ Maintenir un débit volumique égal au débit volumique design de afin de prévenir les phénomènes d'encrassement dans le procédé

Mission 2
OWL (Operation Window Look) est un outil de disponibilité qui permet d'identifier les paramètres de conduite en dépassement, sans qu'il n'y ai eu d'alarmes en salle de contrôle.

➔ Diminuer le nombre de dépassement détecté par OWL, afin de ne pas polluer l'interface avec des paramètres non pertinents.

PRINCIPAUX RÉSULTATS



Les tendances et les seuils des différents paramètres suivis sur OWL ont été tracés, analysés et discutés afin de déterminer si les limites étaient à changer.

Un outil codé sur VBA a été crée afin de calculer les débits d'entrées à appliquer pour éviter l'encrassement L'outil créé sous forme de fichier Excel permet de calculer, selon les paramètres opératoires, la conversion et le ratio vapeur à appliquer en fonction de la consigne de production styène.

CONCLUSIONS

- ✓ L'outil crée a permis d'économiser des milliers d'euros en évitant la surconsommation de vapeur en entrée du procédé
- ✓ Le nombre de paramètres en dépassement a diminué au cours des derniers mois

Optimisation enzymatique d'une fermentation alcoolique de coproduits amidonniers



Tereos Starch & Sweeteners Europe – Glanddier Arnaud, Harrau Céline



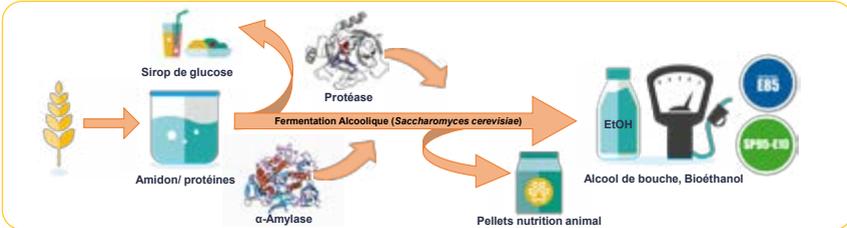
DANTAN Antoine, GC

CFiBio



OBJECTIFS

Le Process de fermentation alcoolique des coproduits d'amidonnerie et de glucoserie nécessite l'utilisation d'enzymes telles qu'un α -Amylase permettant de transformer l'amidon en sucres et une protéase permettant la conversion des protéines en acides aminés, source d'azotes biodisponibles. Le stage porte sur l'optimisation des dosages à échelle industrielle de ces deux enzymes, la mise en place de nouvelles méthodes pour le suivi cinétique.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Intégration des nouvelles méthodes en production
- Dosages optimaux
- Zone amont
- Cinétique
- Contamination biologique
- Bilan de matière



CONCLUSIONS

- Intégration dans une équipe.
- Découverte de la production.
- Travail en synergie avec différents pôles.
- Optimisation des dosages d'enzymes.
- Mise en place du bilan de matière.
- Manipulations laboratoires, traitement & analyses de données, synthèse.



Ingénieur des procédés – Projet développement durable



PROCTER & GAMBLE BLOIS – CARON Patrick



YUNES Tiago, GC

CDB / CVeBio / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

- Réduction de la consommation d'eau de l'usine
 - Analyse de la consommation en eau et de l'efficacité du processus de traitement (recueil de données, audit, indicateurs de suivi)
 - Analyse des données dans le but de réduire l'impact environnemental de l'usine
 - Rôle support sur le Projet Net 0 – « Reuse Water ».
 - Mise en place et suivi de plan d'actions techniques
- Reduction des pertes matérielles sur la production
 - Fiabilisation des données de pertes sur les lignes
 - Analyse de la base de données existante
 - Développement d'un nouvel outil pour analyser les pertes



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Réduction de la consommation en eau :
 - Rôle de support dans la station de traitement des effluents – suivi des réunions et actions journaliers ; exploitation des données de traitement
 - Support aux sociétés externes sur le Projet Reuse Water – envoi d'effluents ; accompagnement dans les visites et tests sur le terrain
 - « Scorecard » de la consommation d'eau dans l'usine – recueil et analyse des données journalières et mensuelles ; rassemblement des différentes sources de données
 - Investigation des points de dérivation de la consommation d'eau dans les différents secteurs de l'usine. Étude et intervention sur le terrain.
 - Elaboration d'un schéma détaillé des effluents chaudière
 - Suivi des nouveaux projets mis en place pour réduire le footprint d'eau
- Réduction des pertes matérielles :
 - Fiabilisation des données MU (Material Usage) – vérification des compteurs et éjections sur chaque ligne de « Packing » ; comparaison des pertes réelles avec la base de données numérique
 - Développement d'un outil d'analyse de données MU qui sera exploité par les équipes des lignes de production chaque matin.
 - Mis en place et suivi d'actions pour réduire les pertes de produit



CONCLUSIONS

La réalisation de cette alternance au sein de l'usine P&G à Blois m'a permis de développer mes compétences tout en évoluant dans mon projet professionnel. J'ai pu travailler dans le domaine environnemental au sein d'une entreprise très soucieuse du développement durable. Les actions mises en place ont réduit 15% la consommation en eau au bout de 5 mois, soit 21% de réduction si on ne considère pas de l'eau dans le produit. L'opportunité de rencontrer des experts de différentes spécialités a été très enrichissante pour l'acquisition de connaissances importantes dans mon métier. En plus, le travail sur le terrain dans les différents secteurs de l'usine m'a apporté une vision globale et détaillée du fonctionnement d'une industrie avec de la technologie à la pointe. Une expérience vraiment unique et inoubliable pour ma carrière comme ingénieur.

Apprentie Ingénieur Production



SOPROCOS –Imane BOUTZAABOUNT et François GOZARD



DEPLACE Emma, GC

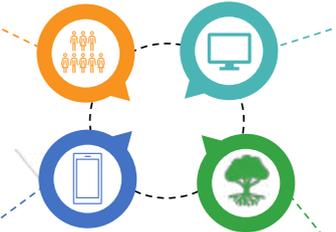
GSI / ISI / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

Pilotage du démarrage et ramp up d'une ligne de production

- Réaliser le plan annoncé en début de mois en sécurité, qualité et performance
- Assurer le lien entre les différents services
- Prioriser les actions pour assurer le bon fonctionnement de la ligne



Création d'un outil de pilotage des marches dégradées de l'usine

- Donner de la visibilité sur l'état des marches dégradées en cours, terminées ou en retard
- Utiliser un outil qui permet de conserver l'historique afin de prioriser les actions sur les machines

Refonte des standards des points propreté

- Mettre en conformité les points propretés sur les aspects hygiène, environnement, sécurité, ergonomie et performance
- Proposer un nouveau standard par technologie

Gestion d'une application de changement d'Ordre de Conditionnement

- Standardiser l'outil pour faciliter la prise en main de l'outil par les opérateurs en cas de changement de lignes
- Assurer la continuité des résolutions de dysfonctionnements avec le support



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Pilotage du démarrage et ramp up d'une ligne de production	Création d'un outil de pilotage des marches dégradées de l'usine	Refonte des standards des points propreté	Gestion d'une application de changement d'Ordre de Conditionnement
<ul style="list-style-type: none"> - Démarrage dans les délais (S17) - Ligne validée sécurité avec des actions à traiter dans les trois mois - Ligne validée qualité, et scoop quanti au démarrage 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une application pour formuler une demande de fonctionnement en marches dégradées finalisée, présentation devant le Comité de Direction - Outil de pilotage des marches dégradées prêt : visibilité sur les marches dégradées en retard, en cours, par service, par mois 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un groupe de travail prenant en compte tous les services concernés par un changement de standard des points propreté (performance, hygiène, animateurs de conditionnement, opérateurs, ergonomie) - Benchmark avec d'autres usines du groupe - En cours : définir le nouveau standard (meuble, produits et matériel) - Reste à faire : mettre en place les nouveaux points propretés 	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en main de l'outil : création de la liste d'actions pour les nouvelles lignes de production - En cours : standardiser les listes de tâches par technologie en prenant en compte les différences entre les lignes



CONCLUSIONS

Ces différentes missions m'ont permis de développer des compétences de management transversal en lien avec différents services et métiers, et de prendre conscience de l'importance d'une bonne communication au sein d'une équipe. Les enjeux, durées, et impacts de mes missions étant tous différents, j'ai également appris à prioriser les tâches qui m'ont été confiées.

Assistante en gestion de projets complexes



OP² – ALHINC Nathalie



DRÉAU Emma, GC

GSI / ISI



OBJECTIFS

OP² est un cabinet de conseil spécialisé dans le pilotage de projet. OP² propose à ses clients un accompagnement complet pour garantir la performance de leurs projets et programmes en proposant des solutions pragmatiques. L'entreprise intervient sur trois domaines :

- Organisation Transformation : Monter en performance l'organisation du client en mode projet
- Program Boost : Mettre ou de remettre un projet en performance, quel que soit son stade dans le cycle de vie et sur toute la chaîne de valeur
- Project Catalyst : Apporter des compétences sur un poste identifié

En tant qu'assistante en pilotage de projets complexes, j'ai accompagné une des équipes de OP² pour les aider à répondre aux problématiques de leur client. L'objectif de cette mission est de définir un scénario de programme industriel à dix ans, compatible avec les objectifs et les ressources de l'entreprise. Lors de ce stage, je devais :

- Structurer le portefeuille de projet de l'entreprise cliente
- Simuler des scénarios de planification des projets du portefeuille
- Analyser les résultats de scénarios



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le client doit réaliser un grand nombre d'opérations industrielles dans les dix ans à venir. Une opération consiste généralement à intervenir pour réparer ou construire un ou des ouvrage(s). Le portefeuille doit reprendre toutes les opérations qui devront être réalisées sur ses années. Il présente les informations définissant chaque opération, c'est-à-dire :

- Nom et numéro de l'opération
- Le centre s'occupant de cette opération
- Les ouvrages (ou lieux) sur lesquels l'opérations doit être réalisée
- Les activités qui vont être réalisés durant cette opération
- Les dates où devront se faire cette opération
- Les ressources nécessaires pour cette opération
- Les budgets pour cette opération

Le portefeuille, ainsi obtenu, ne prend pas en compte les limites de ressources et de budgets définies par le client. Il a donc mis en place un système de règles et de cotations pour prioriser les opérations. Ces règles ont pour but, à l'aide d'un programme Python, de décaler les opérations d'une ou plusieurs années afin que le seuil des ressources et des budgets ne soient pas dépassés. Ceci, nous donne un portefeuille avec un nouveau scénario.

Ces deux scénarios sont ensuite comparés sur un fichier Power BI. Le client, conseillé par l'équipe, choisit quelles sont les règles et les cotations des opérations à modifier afin de respecter les seuils définis auparavant. Ce qui donne un nouveau scénario à comparer...

Par itération successives, un scénario cible se dégage, en collaboration avec les instances dirigeantes de l'entreprise. Le programme d'investissement des années à venir est préparé et présenté en juillet.

Ce programme est mis à jour tous les ans.

Sur cette mission principale, j'ai aidé au développement et à l'amélioration des programmes qui permettent de réaliser les différents scénarios. J'ai aussi découvert le logiciel Power BI et appris à le manipuler.



CONCLUSIONS

Avoir travaillé au sein de cette équipe a été une expérience très enrichissante. En effet, j'ai été, très souvent, en contact avec le client ainsi que ses collaborateurs. Dès mon arrivée, ce stage m'a permis de consolider et mettre en application mes connaissances, mais également à monter en compétences, de par les missions et la confiance qui m'étaient accordées.

Evaluation des écarts à la norme ISO 17 025 et amélioration des méthodes de contrôle



ARKEMA – HEBERT PERRINE

DUSSON Tanguy, GC

MAMAR / IA



OBJECTIFS



Site de Serquigny

- Produits : polyamides à base de PA 11 ou PA 12 sous forme de granulés et poudre
- Applications : industrie pétrolière, automobile, aéronautique, médical, sport, ...
- Localisation : Laboratoire de Contrôle des Fabrications

Mes missions

- Faire l'état des lieux des méthodes de tests
- Améliorer et/ou développer des méthodes de contrôles (étalonnage, calibrage, etc.)
- Analyser les méthodes actuelles vs les objectifs d'amélioration (ISO 17 025)
- Rechercher des solutions de standardisation / optimisation
- Traiter statistiquement des données



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Démarche ISO 17 025



- Evaluation des écarts à la norme ISO 17 025
- Recensement des Modes Opératoires
- Recensement des matériaux de références + recherche d'options subsidiaires
- Evaluation de la criticité des appareils du parc des machines
- Définition claire et précise du vocabulaire associé aux techniques d'analyse
- Démarche d'amélioration de la traçabilité métrologique des résultats
- Suivi de l'implémentation d'une nouvelle méthode de contrôle
- Mise en place d'un plan de contrôle (études de répétabilité et reproductibilité)

Avancées des recherches

Compétences

Laboratoire de contrôle

- Observation de chaque poste avec le référent :
 - Compréhension des méthodes
 - Contrôle métrologique
 - Audit terrain

Projet DMAIC

- Sensibilisation au Lean-6 Sigma
- Construction du sujet de stage dans la philosophie d'un DMAIC
- Identification des critères de suivi de l'avancée du projet



CONCLUSIONS

Compétences acquises et/ou mises en œuvre

- Appréhension du monde professionnel
- Interaction avec les différents services
- Stratégie du groupe
- Formation sur différents outils

Compétences à développer et/ou améliorer

- Importance du terrain, savoir se détacher de la théorie
- Interprétation et formulation des conclusions
- Accepter l'existence d'imprévu

Coordinateur Conditionnement Vaccin



SANOFI – CESTERO Camille

DUVERGER Laurine, GC

Kaunas University of Technology (Lituanie)



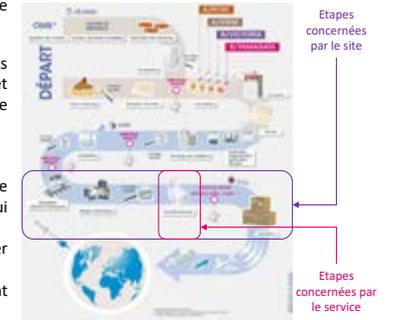
OBJECTIFS et CONTRAINTES

L'objectif principal consiste à **conditionner les vaccins** contre la grippe fournis par un autre site Sanofi.

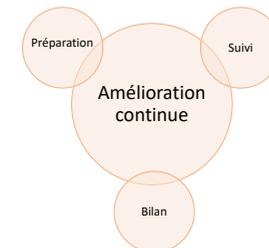
Les sous-objectifs sont de **mettre à jour et d'améliorer** les documents existants, de **réaliser les demandes** nécessaires à la campagne et d'**assurer l'interface** entre les équipes de Sanofi Pasteur, les équipes de la Supply Chain et des équipes de production site.

Plusieurs **contraintes** sont à respecter, comme par exemple :

- **Les délais** : Il faut livrer les vaccins à temps sous peine de perdre les clients : il y a beaucoup de concurrence et ce qui n'est pas vendu est refacturé.
- **Le Temps Hors Réfrigération** : Le vaccin ne doit pas dépasser un certain temps hors froid, chaque arrêt compte.
- **Les Bonnes Pratiques de Fabrication** : Des normes doivent être respectées tout au long de la production.



DEMARCHE



Le domaine pharmaceutique demande une grande **rigueur**.

Les **Bonnes Pratiques de Fabrication** doivent être suivies. Chaque étape est **tracée puis contrôlée et approuvée**, ou non, par le service Qualité du site.

L'amélioration est au cœur de la démarche.

La préparation de la campagne repose sur le **retour d'expérience** de la campagne précédente ainsi que sur les améliorations faites au cours de la production du vaccin mais aussi des autres injectables.

La **préparation** consiste à améliorer les dossiers de lot, les modules de formation et autres documents, et à déterminer les instructions de conditionnement et les différents « Run Tests » à appliquer en fonction des commandes clients et à former les nouveaux arrivants tels que les intérimaires.

La campagne est **suivie au jour le jour** afin d'améliorer la performance et les conditions de travail des opérateurs. Ce suivi sera également utile pour la préparation de la future campagne 2024.

Le bilan permet de **synthétiser** les points positifs, négatifs et les améliorations à mettre en place avant la prochaine campagne ou pour les prochaines productions qui ne sont pas forcément des vaccins.



CONCLUSIONS

Travailler en industrie nécessite une grande **flexibilité** puisqu'il faut aller sur le terrain, **dialoguer** avec les différents secteurs (production, maintenance, qualité, logistique) et **s'adapter** aux aléas de la production. Être **au cœur de l'industrie** demande également d'être **réactif et efficace** afin de résoudre les problèmes au plus tôt et de gagner en performance.

Chacun est **responsable** de ses actes et un manque peut engendrer des conséquences pour l'ensemble du site.

Démarrage d'un nouveau bâtiment de production



SANOFI CHIMIE ARAMON – LEMOINE Thibault



EL BADI Safia, GC

CDB / PPQS / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

Le site de SANOFI CHIMIE ARAMON est un site de production de principes actifs (PA) de médicaments. Le site est spécialisé en production chimique (extraction végétale et ateliers de synthèses) et en biotechnologie. L'atelier de Synthèse 3 est un atelier mono-produit entièrement automatisé. Le PA fabriqué est l'irbésartan : traitement pour l'hypertension artérielle, commercialisé sous le nom d'APROVELL.

Modification de la chaîne de production :



- Challenge :**
- Réussir à démarrer le nouveau bâtiment dans les délais
 - Résultats analytiques conformes aux spécifications

Pour cela, trois missions m'ont été attribués :



PRINCIPAUX RÉSULTATS

01 Créer

- Rédaction des documents supports à la production : Gantt, Flowsheet, Feuilles de Fabrication, Manuel utilisateur, Instructions, Documents de qualification, Support de formation, Feuilles de nettoyage et contrôle après travaux, Documents qualité
- Vérification puis approbation par la Production et l'Assurance Qualité
- Résultat du contrôle après travaux conforme analytiquement aux spécifications attendus

02 Tester

- Batch informatiques testés en fonctionnement classique et en scénario de dysfonctionnement
- Programme en accord avec les attentes de production par l'enchaînement automatique des étapes d'isolement (Chargement, Drainage, Lavage, Essorage final, Séchage, Déchargement).
- Qualifications de performance des équipements réalisés puis approuvés par le service Technique, Production et Assurance Qualité.

03 Produire

- Démarrage d'un nouveau bâtiment via le lancement de 2 lots techniques
- Choix des paramètres à tester déterminés puis approuvés par les services Techniques, Productions, R&D, Travaux neufs
- Objectif : Déterminer les paramètres optimaux d'essorage (vitesse de rotation du panier, épaisseur du gâteau, durée ...) et de séchage (température, durée ...)
- Création du plan de prélèvement
- Suivi de production et des déviations
- Suivi des analyses puis bilan de production.

- Résultat du lancement :**
- Temps d'essorage plus courts que prévu et aucun impact sur l'efficacité des lavages
 - Humidité de gâteau conforme aux spécifications attendus permettant le transfert antigravitaire par pompe pneumatique efficace.
 - Bonne expurgation des impuretés lors des lavages
 - Bonne élimination des solvants résiduels au séchage.

CONCLUSIONS

La production des lots techniques a permis de :

- Prendre en main l'installation et démarrer la formation du personnel
- Identifier les étapes critiques du procédé et adapter le programme au comportement de la poudre humide (essoreuse) et sèche (sècheur conique)
- Fixer les paramètres optimaux de conduites de l'installation.
- Identifier les axes d'amélioration du procédé

Des lots de qualification du procédé seront lancés courant septembre, pour un lancement en routine de l'installation en Q4 2023.

Récupération de chaleur et réduction des coûts de fonctionnement des utilités



ENNOLYS – GONZALEZ DAVID



FILLANCQ Alice, GC



Faculty of Chemical Engineering and Technology (Zagreb)

OBJECTIFS

Le site de production d'Ennolys Soustons (40) est spécialisé dans le développement d'ingrédients naturels par fermentation. Ennolys est une Business Unit du groupe Lesaffre acteur mondial de référence en fermentation. Mon stage au sein d'Ennolys cible principalement la récupération d'énergie et/ou de chaleur. De ce fait trois missions m'ont été confiées :

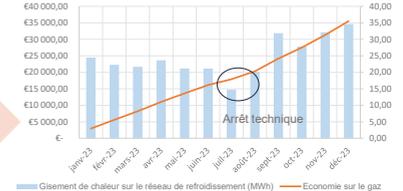
- ❖ Recherche de points sensibles et solutions de récupération de chaleur/énergie sur site.
- ❖ Etude de mise en place de nouvelles technologies pour augmenter la puissance frigorifique du système de refroidissement
- ❖ Etude du remplacement d'un compresseur à air (aspect énergétique et économique).

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Recherche de points sensibles de récupération de chaleur

- Calcul d'un gisement de chaleur fatale > 60°C valorisable : récupération de chaleur après stérilisation des fermenteurs.
- Calcul des gains possible sur la consommation de gaz. Calcul sur la production 2023 planifiée.

Energie récupéré théorique sur l'année 2023



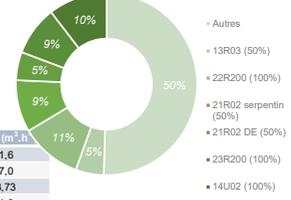
Economie sur le gaz sur l'année 2023

Montant HTVA total	Réduction émissions CO2
35 186,60 €	11,61%

La Tour aéroréfrigérante (TAR)

- Campagne de mesure de débit pour redéfinir les besoins en eau de refroidissement:
- En régulation de température pendant la fermentation,
- En refroidissement après stérilisation.
- Etudes des conditions météorologiques (T° de bulbe humide) de Soustons pour définir les limites de performances de la TAR.

Distribution des débits de l'eau de TAR



Fermenteurs (vanne)	Débit (m³.h)
13R03 (50%)	21,6
22R200 (100%)	47,0
21R02 serpent (50%)	43,73
21R02 DE (50%)	21,6
23R200 (100%)	37,9
14U02 (100%)	45,0

Remplacement d'un compresseur à air

- Mise en concurrence et évaluation des solutions techniques proposées (variation de vitesse, fonctionnement automatique de deux compresseurs en fonction des besoins, récupération de chaleur).

CONCLUSIONS

Un projet de récupération du gisement de chaleur pour préchauffer le milieu réactionnel des fermenteurs

Avec un fournisseur, nous étudions le dimensionnement d'une TAR supplémentaire pour la période estivale

L'installation d'un nouveau compresseur est à l'étude avec récupération de chaleur et fonctionnement automatique adapté aux consommations

Sous-traitance de la production de nanoparticules



SANOFI Chimie Aramon – TISON Ambre

GABARRE Charlotte, GC

CDB / PPQPS / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

Développé par une start-up lyonnaise, le principe actif produit par Sanofi se compose de nanoparticules (NP) utilisées pour traiter le cancer en zone sensibles (poumons, cerveau,...). Celui-ci est fabriqué pour des essais cliniques, à raison d'un lot par an depuis 2019.

L'objectif principal est de suivre le projet sur 3 étapes : la mise en place de la production, le suivi de la fabrication sur le terrain et la réalisation d'un bilan du projet. Dans le but d'obtenir un lot conforme avec un bon rendement, il est nécessaire de **mettre à jour les documents de fabrication** en prenant des mesures d'améliorations. C'est dans ce cadre là, que je suis amenée à :

- Participer aux réunions projet hebdomadaire avec l'équipe projet Sanofi
- Discuter puis valider les travaux effectués avec le client et la hiérarchie tout en prenant en compte les commentaires des différents services : Production, Assurance qualité, Contrôle qualité et HSE.
- Optimiser les étapes critiques du procédé
- Fiabiliser les gestes opératoires



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Feuille de Fabrication	Plan de prélèvement	Diagramme de Gantt	Formation Opérateurs	Bilan matières premières	Flowsheet
Document de production (Ffab) validé par plusieurs acteurs, détaillant le procédé étape par étape et suivi par les équipes d'opérateurs. Mise à jour suite au REX 2021 et aux demandes du client.	Tableau permettant la gestion des échantillons . On y associe une référence, le point de la Ffab, le type d'analyse et le destinataire. Rédaction des étiquettes à coller sur le flacon.	Graphique permettant la planification de la production pour respect des délais. Evaluation du temps théorique des tâches. Prévission de celles effectuées en parallèle. Positionnement des expertises.	Présentation de la fabrication du principe actif aux opérateurs : molécule, procédé, modifications principales par rapport à 2022, prélèvements, planning, HSE. Animation des réunions.	Demande des besoins dépendant taille du lot : quantités de matières premières et temps d'occupation par équipements. Anticipation des stocks par le magasin.	Résumé du procédé sous forme de schéma-blocs : matières premières, équipements, étapes, paramètres opératoires, volumes. Mis à jour pour le lot 2023.



CONCLUSIONS

La production du lot a lieu à partir du 12 juin 2023 pour une durée de 3 semaines. Afin d'**éviter la perte de produit**, les modifications implémentées principales sont :

- La possibilité de renvoyer les filtrats de la recette sur le filtre pour minimiser le passage des fines.
- La commande de nouvelles membranes pour la purification avec un débit plus faible.

Il reste donc deux tâches majoritaires :

Suivi de production :	Mise en place de l'atelier Suivi de production avec le client Contrôle des prélèvements	Bilan de production :	Conformité du lot Analyses des expertises REX Suivi des déviations potentielles
-----------------------	---	-----------------------	---

Développement de matériaux capacitifs magnésiens pour le traitement de gaz



TIMAB MAGNESIUM – SYLVAIN BERTHELOT

GUILLOT Marie, GC

LUT University, Finlande



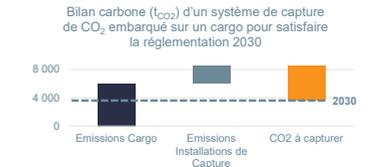
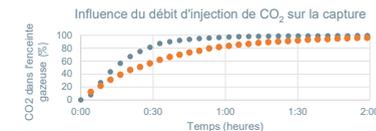
OBJECTIFS

- Recherches bibliographiques pour établir l'état de l'art des matériaux envisagés pour la capture de gaz, recenser l'ensemble des dérivés magnésiens susceptibles d'être efficaces dans la capture de gaz.
- Proposition de protocoles, mise en place et suivi d'essais laboratoires.
- Suivi et planification stratégique d'un projet en cours.
- Réalisation de documents techniques pour les méthodes étudiées : faisabilité, bilan carbone, évaluation économique.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Recherches et propositions de dérivés magnésiens à fort potentiel pour la capture de gaz et définition du cahier des charges applicatif.
- Mise en place et optimisation d'un protocole de mesure de la capacité de capture des composés étudiés et premières estimations:
- Suivi du projet sur la synthèse d'un oxyde de magnésium à haute propriétés texturales en cours et développement stratégique de la suite du projet.
- Bilan carbone des méthodes de capture de CO₂ embarquée dans le secteur maritime :



CONCLUSIONS

Cette étude a permis l'identification :

- De composés magnésiens à fort potentiel pour la capture de dioxyde de carbone
- Des étapes limitantes pour assurer la viabilité d'un procédé de capture de gaz
- Des enjeux de la capture de dioxyde de carbone embarquée

Perspectives pour la suite :

- Travail sur l'optimisation des méthodes de capture et de mesure (en cours)
- Réflexion sur le potentiel applicatif d'un nouveau produit synthétisé (en cours)

Amélioration continue en unité de fabrication

TOULOUSE
INP Ensiacét



L'ORÉAL – BRESSAND Charles

L'ORÉAL
USINE D'ORMES

HAZÉ Justine, GC

UQAM (Canada)



OBJECTIFS

Le site **Gemey Maybelline**, basé à Ormes, appartient à la **Division Produit Grand Public**. Il est spécialisé dans le maquillage couleur. L'usine comporte deux unités : la **fabrication** et le **conditionnement**. L'unité fabrication consiste à fournir des jus qui sont ensuite envoyés au conditionnement afin de fabriquer les produits finis : rouges à lèvres, fonds de teint, gloss et vernis à ongles. J'ai intégré l'équipe fabrication avec pour mission la gestion de projets spécifiques et la participation « au quotidien et rituels » au sein de l'usine.

Les **deux principaux projets** qui m'ont été confiés concernent l'optimisation de l'organisation de la zone fabrication et des tâches du métier laveur :

Amélioration continue : Elaboration d'un **chantier 5S¹** en Zone ATEX²

- Mettre en place des standards de management visuel
- Faire respecter les normes sécurité et hygiène de l'usine



Gestion de projet : **Quantification de la charge de travail** à la laverie

- Pérenniser le métier laveur (création de poste)
- Mettre en place des solutions d'optimisation en termes de missions opérationnelles et de structure organisationnelle



PRINCIPAUX RÉSULTATS

CHANTIER 5S

ORP³ inexistant dans la zone ATEX
→ Risque de chutes de plain-pied



Création d'une équipe projet
Etat des lieux et collecte des informations auprès des fabricants sur le terrain

Mise en place d'emplacements au sol et devis avec le peintre



Rangement des servantes avec création de séparateurs dont certains réalisés en impression 3D

Réalisation de gabarits pour identification des petits outillages



Peinture et suivi du chantier 5S avec validation par des audits internes en cours de réalisation

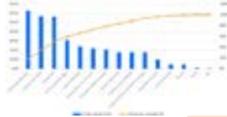
CHARGE ET OPTIMISATION LAVERIE

Chrono-analyse sur le terrain avec les laveurs en équipe 2x8



- Lister les tâches
- Calculer un temps moyen par tâche

$$\text{Charge de travail} = \frac{\text{Temps total tâches}}{\text{Temps théorique}} = 100\%$$



Pareto afin d'identifier les points bloquants et les voies d'optimisation

Bench avec d'autres usines du groupe et prestataires extérieurs

Présentation de la mission et des résultats devant le Comité de Direction (CDU)
(En attente de la décision du CDU concernant la création du poste)

- Mise en place des solutions d'optimisation
- Nouvelles technologies
 - Estimation de la nouvelle charge de travail
 - Mission en cours



CONCLUSIONS

- Découverte du fonctionnement d'un atelier de production avec ses enjeux et ses challenges dans le domaine des cosmétiques
- Montée en compétences sur les méthodologies de gestion de projet avec l'appropriation de l'outil chrono-analyse, l'élaboration de Pareto et la réalisation d'un chantier 5S
- Utilisation des instances d'information aux équipes pour communiquer efficacement sur l'avancée de mes projets

¹Chantier 5S : méthode pour optimiser conditions et temps de travail en assurant organisation, propreté et sécurité ²ATEX : Atmosphère Explosive ³ORP : Ordre Rangement Propreté

Cryocooler pour éoliennes supraconductrices

TOULOUSE
INP Ensiacét



AIR LIQUIDE – GUILLAUME DELAUTRE

Air Liquide

JOYE Kelly, GC

UPB: Universitatea Politehnica din București (Roumanie)



OBJECTIFS

L'importante croissance prévue dans le développement à grande échelle des solutions de production d'énergie renouvelable, voit une technologie se démarquer : **l'éolien en mer (off-shore)**.

Mon stage est divisé en 2 grandes parties, la première consiste à effectuer une bibliographie sur l'éolien off-shore qui a pour but d'identifier les points champions, les enjeux et contraintes de la solution technologique à développer mais également de trouver les contacts de potentiels clients/partenaires.

Suite à des échanges avec ces clients, la seconde partie de mon stage démarre. Elle consiste à évaluer des solutions de procédés cryogéniques pouvant répondre à leur problématique et techniquement réalisable et, sur la base de ces résultats, de simuler un cryocooler correspondant aux besoins du client.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

I. La bibliographie / prospective :

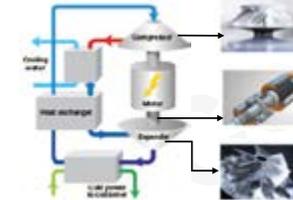
- Création d'une **base de données** sur les **éoliennes supraconductrices** existantes, en cours de développement ou en étude de faisabilité avec renseignements sur les paramètres du moteur, de la structure de l'éolienne ainsi que sur le cryocooler utilisé
- Présentation sur le **marché de l'éolien off-shore** en France et dans le monde
- Etudes des différents types de supraconducteurs et des **points champions** de la supra présentés ci-dessous :

La supra pourquoi ?

- **Réduction masse de la nacelle, réduction hauteur de la tour** → optimisation du TCO*
- **Dépendance des terres rares à la Chine pour le moteur** → Critical Raw material act (réglementation en cours)
- **Augmentation du rendement du générateur** → haute puissance atteignable (>10MW)

→ La supraconductivité a du potentiel, maintenant il faut intégrer la brique cryogénique dans l'étude système pour ne pas discréditer les avantages précédents. **Les points champions du cryocooler** sont : son coût, sa maintenance, sa fiabilité, sa taille

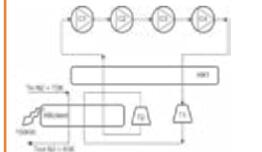
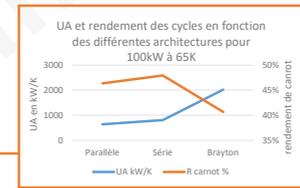
II. Les simulations : Solution cryogénique proposé : Le Reverse Turbo-Brayton (RTB)



Cycle classique d'un reverse Turbo-Brayton

Type supra	T froide (K)	P froide (kW)	Nombre archi
HTS	65	100	3
LTS	17	0.6	2
LTS	25	1.2	2
HTS	40	1	1

Tableau récapitulatif des différentes simulations effectuées et du nombre d'architectures testées pour répondre à des demandes clients



Exemple de l'architecture en série



Modèle 3D effectué pour répondre au besoin de 1.2kW de puissance froide à 25K

Après l'étude de la meilleure architecture il faut affiner la simulation :

- Optimiser le mélange
- Designer les échangeurs
- Rajouter des pertes
- Rajouter le circuit refroidissement des compresseurs

*TCO = Total Cost of Ownership



CONCLUSIONS

Pour conclure, les résultats obtenus dans cette première partie de stage montre la faisabilité technique d'un RTB Air Liquide répondant à des besoins clients préliminaires. Par la suite, des échanges avec les clients sont encore à prévoir pour faire évoluer le projet d'un point de vue global avec le positionnement de chacun, leur avancement et la recherche de nouveaux partenaires. Le tout dans le but de mener à la conception d'un démonstrateur d'éolienne supraconductrice et plus tard à son industrialisation.

Assistante substances chimiques pour une chimie responsable

Maisons du Monde – Matthieu Houdeville

LANGLAIS Pétronille, GC Norwegian University of Technology and Natural Science NTNU (Norvège)

TOULOUSE
INP Ensiacét

MAISONS DU MONDE

OBJECTIFS

- Ce stage s'inclut dans une directive d'offrir une offre plus responsable aux consommateurs de Maisons du Monde. Il se décompose en 3 études parallèles :**
- ➔ Veille, étude bibliographique et plan d'action sur les per et polyfluoroalkyles (PFAS) des substances chimiques persistantes et extrêmement nocives pour la santé et l'environnement. Une nouvelle restriction a été proposée à l'European Chemical Agency (ECHA) limitant à une concentration de 50 ppm (test fluor total) l'usage, la manufacture et la mise sur le marché de tous les PFAS.
 - ➔ Veille et étude bibliographique sur les composés organiques volatiles COV, des substances présentes dans l'environnement intérieur s'ajoutant à la problématique de la qualité de l'air intérieur.
 - ➔ Maisons du monde est responsable de limiter les risques chimiques de ses produits pour la santé et l'environnement. Le contrôle sur les produits finis existant déjà, mettre en place un plan d'action afin de gérer les substances chimiques tout au long de la chaîne de production des articles est la seconde étape.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Exemple de résultats de test fluor total sur la collection textile outdoor 2023

- ✓ Les PFAS sont utilisés majoritairement dans les produits traités hydrofuge et oléofuge (textile, bois...), mais peuvent être présents et utilisés dans de nombreux autres usages : semi-conducteur, protection UV, solvants, agent moussant, ect...
- ✓ Une définition très large englobant plus de 10 000 substances, ce qui entraîne une difficulté dans la gestion de ces PFAS.
- ✓ Les COV sont émis par les bois, les peintures, les vernis, les mousses, cuirs...
- ✓ Les COV sont très nombreux et il est difficile de savoir quel COV est émis dans quelle partie de l'article.
- ✓ Il existe très peu de réglementation française ou européenne MAIS existence de labels garantissant des expositions restreintes.
- ✓ Une garantie sur la maîtrise des produits chimiques dans la chaîne d'approvisionnement est la mise en place d'une Manufacturing Restricted Substance List (MRSL).
- ✓ Différents labels et outils permettent cette garantie en demandant la conformité à une MRSL.
- ✓ Création d'un projet de management des produits chimiques avec la construction d'une MRSL pour Maisons du Monde ainsi que les preuves et contrôles demandés aux fournisseurs.

CONCLUSIONS

Les projets sont encore en cours, et j'espère que ceux-ci évolueront d'une manière positive tout au long de mon stage.

Ce stage a été très formateur, j'ai acquis de nombreuses compétences dans la gestion des substances chimiques ainsi que leurs réglementations. Par ailleurs, le fait d'être dans une entreprise à but commercial m'a permis de découvrir un fonctionnement complètement nouveau. La dynamique des projets menés autour d'une offre responsable est motivante et engageante.

Développement de procédés – Coextrusion

BOSCH – Katleen VALLONS

LARGEAU Aurélie, GC GPB en double diplôme Paul Sabatier Toulouse

TOULOUSE
INP Ensiacét

BOSCH

OBJECTIFS

- J'ai effectué mon stage au sein de l'équipe de développement de procédés de Bosch à Tienen en Belgique. Plusieurs missions m'ont été attribuées lors de ce stage :
- ❖ Développement du procédé de fabrication d'un nouveau profile de balais par coextrusion :
 - Étude bibliographique sur les polymères
 - Mise en place d'un plan d'expérience
 - Mesures et analyses des résultats
 - ❖ Étude de l'application du vernis sur les balais pour optimisation du procédé
 - ❖ Diverses mesures pour la validation de méthodes et appareils d'analyse

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le nouveau profile est entré en test de production après validation des performances par contrôle notamment des dimensions comme sur l'image ci-après. Un programme permettant de comparer la forme du profile produit avec le dessin d'origine a été utilisé.

Pré-moule Moule Résultat Comparaison profile vs dessin

Concernant le vernissage, une différence significative a été relevée entre les pièces séchées avant la découpe et les pièces coupées immédiatement.

CONCLUSIONS

L'analyse des tests réalisés sur le vernissage des pièces a permis de mettre en évidence un temps de séchage insuffisant avant la découpe de la pièce. Ceci a permis d'optimiser les paramètres de la ligne de production.

Le nouveau profile est toujours en cours de développement pour optimisation du procédé.

Un nouvel appareil d'analyse a pu être implémenté sur une ligne de production, facilitant ainsi le travail des opérateurs.

Mise en place de la norme ISO 45001



SOCOMORE – Nadège LAGARDE LEAUTE



LE BAIL Nathalie, GC

Universitetet i Stavanger (Norvège)



OBJECTIFS



❖ **Mission Principale: Mise en place de ISO 45001**
L'entreprise a pour objectif de certifier l'ISO 45001 en 2024, une norme internationale axée sur la mise en place d'un système de management de la santé et de la sécurité au travail. Elle a pour objectif d'organiser l'entreprise afin de limiter au mieux les accidents de travail, les maladies professionnelles et améliorer la santé et sécurité au travail.

❖ **Missions annexes**
En parallèle de la mise en place de la norme, d'autres tâches liées à la sécurité du site m'ont été attribuées telles que l'affectation des zones de stockage des produits chimiques ou la mise à disposition des FDS des produits chimiques utilisés sur site.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

❖ **Mise en place ISO 45001**
Nécessité d'améliorer la sensibilisation et la prise de conscience des différents risques présents sur le site.
- Création de fiches de sécurité par postes de travail
- Mise à jour des matrices de dangers indiquant les EPI à porter en fonction des produits manipulés

❖ **Evaluation du risque chimique**
Evaluation des risques chimiques sur le logiciel SEIRICH pour les produits: (CMR, Isocyanates, dangereux par inhalation...) 710 produits à évaluer 8% effectués en début juin

❖ **Préparation de campagne de mesure VLEP**
- Identification des produits CMR sur site
- Date de mesures planifiées le 19, 20 & 21 juin

❖ **Rendre les FDS accessibles pour tous**
- Réorganisation et mise à disposition d'un fichier contenant les FDS des produits finis et matières premières
- Mise à jour des fournisseurs actifs dans le dossier des matières premières et création d'un nouveau dossier qui contient uniquement les FDS en Français les plus récentes.

❖ **Gérer les incompatibilités de stockage**
Affectation de zone de stockage aux produits chimiques en fonction de leurs propriétés physicochimiques et des installations d'extinctions présents dans les bâtiments (Acides, bases, comburant, inflammables). Passage de 93% d'incompatibilités à 97%.

CONCLUSIONS

Ce stage m'a permis de découvrir le quotidien d'un manager HSE au travers des différentes missions auxquelles j'ai pu assister. J'y ai notamment appris l'importance de la priorisation des tâches et de la gestion du temps en utilisant des plans d'actions, ainsi que des nouvelles connaissances dans le domaine réglementaire. Pour la certification ISO 45001, l'impression et l'affichage des fiches de sécurité de poste qui est prévu courant juillet et d'autres actions sont à réaliser avant l'audit prévu en 2024. Enfin concernant les missions annexes, j'effectue un suivi quotidien dessus.

Construction des standards de test et maintenance des équipements critiques de sécurité



TOTALENERGIES – JEAN-OLIVIER HACOUT



LUNA Gabriel, GC

CFBio, CDB / Contrat Pro UFRJ (Brésil)



OBJECTIFS

Intégré à la ligne métier GPL au sein de TotalEnergies, ce contrat de professionnalisation vise à fournir du support technique aux plusieurs sites GPL (gaz de pétrole liquéfié) présents en Europe, Afrique et Asie, avec deux sujets principaux :

Mise à jour du référentiel sécurité applicable à tous les sites GPL

Construction des fiches de barrière de sécurité

La pyramide documentaire de TotalEnergies définit toutes les règles HSE, d'ingénierie, de compliance, etc. applicables aux diverses activités du groupe.



L'évolution de ces règles dans un sens HSE implique, alors, une mise à jour de la règle propre aux sites GPL dans le but de garder la conformité avec les directives de la compagnie.

Les barrières de sécurité sont des mesures techniques ou organisationnelles qui agissent comme des couches de défense, détectant, prévenant et atténuant les incidents, de manière à réduire, ainsi, leur probabilité et leur gravité.

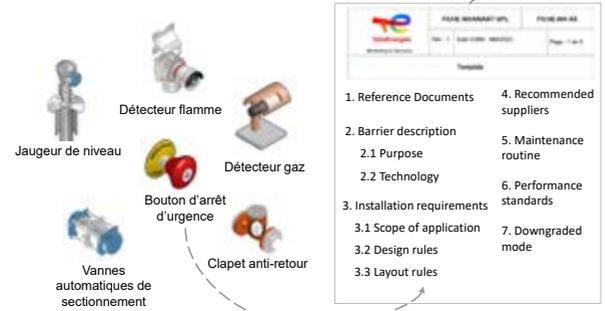


Afin de maintenir l'intégrité technique de chaque barrière et, ainsi, de protéger les personnes, l'environnement et les installations, une rigoureuse routine d'inspection doit être mise en place sur chaque site.

Les fiches de barrière critique visent, alors, à regrouper tous les standards de design, implantation et inspection applicables à ce type d'équipement.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Quatorze fiches équivalentes à plusieurs types d'équipements de sécurité auront été construites jusqu'à la fin du contrat. Il est possible de citer :



FOURNEAUX	FOURNEAUX
1. Reference Documents	4. Recommended suppliers
2. Barrier description	5. Maintenance routine
2.1 Purpose	6. Performance standards
2.2 Technology	7. Downgraded mode
3. Installation requirements	
3.1 Scope of application	
3.2 Design rules	
3.3 Layout rules	

- Concepts mis en valeur :
- ✓ **Fonctionnalité** : Le rôle de la barrière dans le cadre d'un scénario majeur
 - ✓ **Survivabilité** : Exigences de construction nécessaire pour que la barrière fonctionne malgré un scénario majeur
 - ✓ **Description des activités de maintenance** : Opérations de contrôle nécessaires pour maintenir le bon fonctionnement de la barrière
 - ✓ **Disponibilité/ fiabilité** : Proportion de temps et probabilité de fonctionnement correct de la barrière à la demande

CONCLUSIONS

Les fiches de barrière de sécurité et la règle GPL serviront de support fiable à tous les sites GPL qui exploitent ce produit tous les jours. En connaissant toutes les exigences de la compagnie et en mettant en place tous les contrôles préconisés, il sera possible d'assurer la sécurité du personnel et des installations, ainsi que la continuité des opérations.

Ce projet a proportionné une forte immersion dans la culture de sécurité de TotalEnergies. Il a fallu acquérir de l'expertise technique sur les plusieurs types d'équipement utilisés et sur le fonctionnement d'un site de stockage et emplissage de GPL afin de les réunir à une connaissance sur la démarche de gestion de risques technologiques (Technological risk assessments, retours d'expérience, études de dangers, etc.)



Ingénieur d'Etudes Procédés sur les sels fondus



ORANO PROJETS – K. EL MRABET

MABOUNDA-MOUILA Maxime, GC

The University of Manchester (Royaume-Uni)



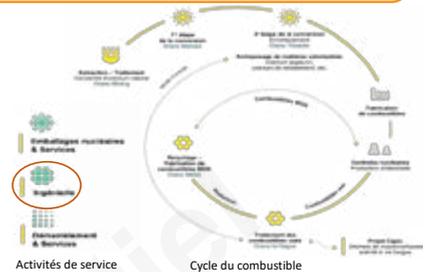
OBJECTIFS

LE GROUPE

Orano entreprise française multinationale spécialisée dans l'énergie et le nucléaire contribue à la gestion des matières et déchets radioactifs issus du traitement de combustibles nucléaires usés.

OBJECTIFS DU STAGE

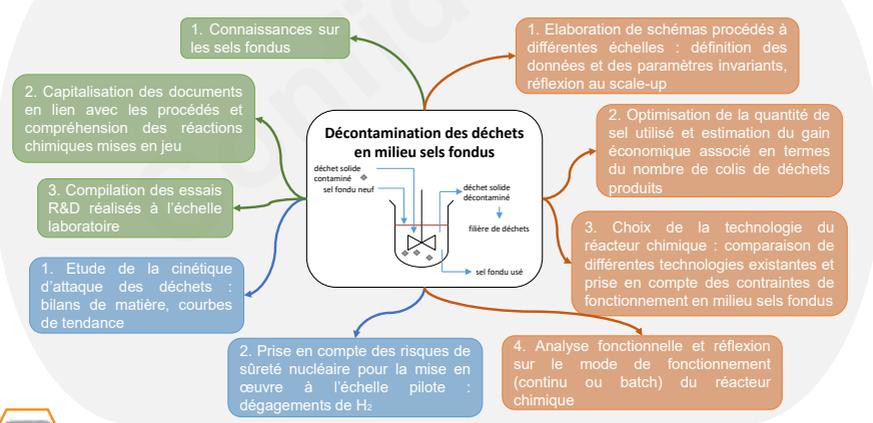
Au sein de l'équipe procédé d'Orano Projets, filiale d'ingénierie du groupe, participation au développement de procédés innovants de traitement de déchets nucléaires en milieu sels fondus à l'échelle pilote et à l'échelle industrielle en s'appuyant sur des données R&D issues d'essais réalisés à l'échelle laboratoire [1].



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Missions divisées en 3 axes : prise en main du sujet / suivi R&D / optimisation du procédé

Gestion de projet : animation de réunions, rédaction de compte rendu et présentation de l'avancée des projets à la direction technique, travail collaboratif en phase de faisabilité avec de nombreux acteurs, internes comme externes au groupe (CEA, CNRS et Framatome)



CONCLUSIONS

BILAN

- Mise en œuvre d'une démarche de gestion de projet : respect des délais, des coûts et de la qualité des livrables
- Prise d'initiative / autonomie
- Prise en compte des contraintes de transposition des résultats R&D à une échelle industrielle
- Développer un regard critique sur les résultats obtenus et avoir conscience des limites des hypothèses et approximations choisies

PERSPECTIVES

- Approfondissement des connaissances de cinétique d'attaque des déchets solides en milieu sels fondus
- Suivi des essais R&D à l'échelle pilote en l'absence et la présence de matières radioactives
- Poursuite des études d'ingénierie pour consolider le dimensionnement du procédé

[1] Dossier de candidature solutions innovantes pour la gestion des matières et déchets radioactifs, et la recherche d'alternatives au stockage géologique profond, T1 2022

Mise au point d'une méthode de contrôle de l'identité d'anticorps par spectrométrie de masse de type MALDI-ISD



BIOMERIEUX R&D IA Biomolecule Engineering – MARTINEZ Jérôme

MARTIN Aurore, GC

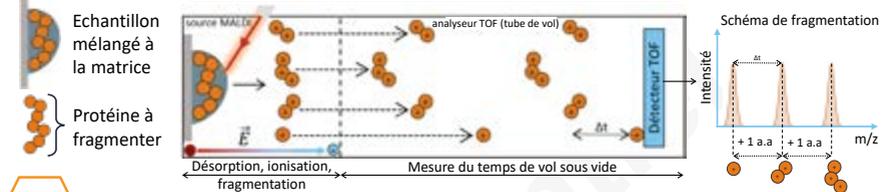
Università degli studi di Padova (Italie)



OBJECTIFS

Développer un outil de contrôle de l'identité des anticorps, avec une méthode qui doit être rapide et simple d'utilisation. Elle s'appuie sur la comparaison spectrale des schémas de fragmentation des anticorps, acquis par spectrométrie de masse MALDI-TOF avec fragmentation ISD (In Source Decay).

Spectrométrie de masse MALDI-TOF avec fragmentation ISD :



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Optimisation de la qualité des spectres

Préparation des échantillons :

- Méthodes et volumes de dépôt
- Concentrations de la matrice et de l'analyte

Traitement des données :

- Traitement du spectre
- Références de calibration

Identification des anticorps

Préparation des échantillons :

- Avec dessalage (zip-tip C₄)
- Sans dessalage (zip-tip C₆)

Traitement des données :

- Gamme de mesure m/z
- Erreur tolérée par l'algorithme d'identification

Résultats de l'optimisation

Résultats de l'optimisation

Création de la base de données finale (~ 100 réf)



CONCLUSIONS

Objectifs atteints : outil d'identification des anticorps simple, rapide d'utilisation et fonctionnel : 94% d'identifications parfaites sur une base de données avec 21 références d'anticorps.

Inconvénients du MALDI-TOF ISD : forte variabilité dans la reproductibilité des spectres acquis, liée à la préparation des échantillons → difficultés d'identification des spectres par le logiciel sensible aux variations d'intensité et à la précision des valeurs de m/z.

Perspectives : Arriver à 0% de faux positifs et augmenter le nombre de références d'anticorps. Diminuer au maximum le nombre d'identifications qui ne donnent pas de résultats.

Ingénieur d'Etudes Procédés sur les sels fondus



ORANO PROJETS – K. EL MRABET

MABOUNDA-MOUILA Maxime, GC

The University of Manchester (Royaume-Uni)



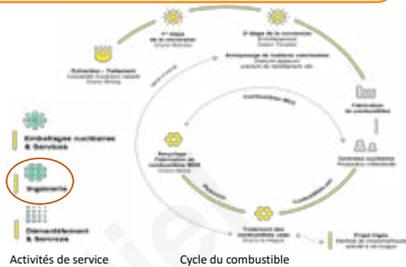
OBJECTIFS

LE GROUPE

Orano entreprise française multinationale spécialisée dans l'énergie et le nucléaire contribue à la gestion des matières et déchets radioactifs issus du traitement de combustibles nucléaires usés.

OBJECTIFS DU STAGE

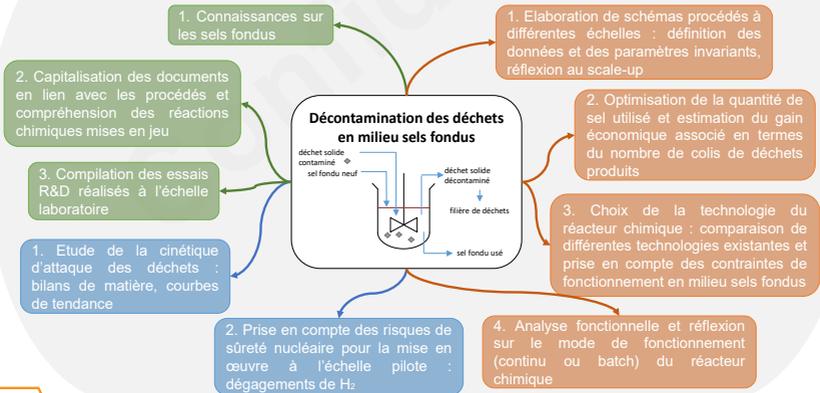
Au sein de l'équipe procédé d'Orano Projets, filiale d'ingénierie du groupe, participation au développement de procédés innovants de traitement de déchets nucléaires en milieu sels fondus à l'échelle pilote et à l'échelle industrielle en s'appuyant sur des données R&D issues d'essais réalisés à l'échelle laboratoire [1].



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Missions divisées en 3 axes : prise en main du sujet / suivi R&D / optimisation du procédé

Gestion de projet : animation de réunions, rédaction de compte rendu et présentation de l'avancée des projets à la direction technique, travail collaboratif en phase de faisabilité avec de nombreux acteurs, internes comme externes au groupe (CEA, CNRS et Framatome)



CONCLUSIONS

- BILAN**
- Mise en œuvre d'une démarche de gestion de projet : respect des délais, des coûts et de la qualité des livrables
 - Prise d'initiative / autonomie
 - Prise en compte des contraintes de transposition des résultats R&D à une échelle industrielle
 - Développer un regard critique sur les résultats obtenus et avoir conscience des limites des hypothèses et approximations choisies

- PERSPECTIVES**
- Approfondissement des connaissances de cinétique d'attaque des déchets solides en milieu sels fondus
 - Suivi des essais R&D à l'échelle pilote en l'absence et la présence de matières radioactives
 - Poursuite des études d'ingénierie pour consolider le dimensionnement du procédé

[1] Dossier de candidature solutions innovantes pour la gestion des matières et déchets radioactifs, et la recherche d'alternatives au stockage géologique profond, T1 2022

Mise au point d'une méthode de contrôle de l'identité d'anticorps par spectrométrie de masse de type MALDI-MSD



BIOMERIEUX R&D IA Biomolecule Engineering – MARTINEZ Jérôme

MARTIN Aurore, GC

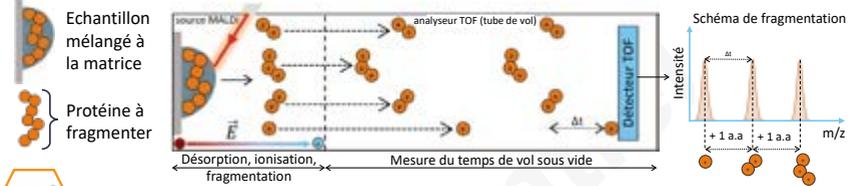
Università degli studi di Padova (Italie)



OBJECTIFS

Développer un outil de contrôle de l'identité des anticorps, avec une méthode qui doit être rapide et simple d'utilisation. Elle s'appuie sur la comparaison spectrale des schémas de fragmentation des anticorps, acquis par spectrométrie de masse MALDI-TOF avec fragmentation ISD (In Source Decay).

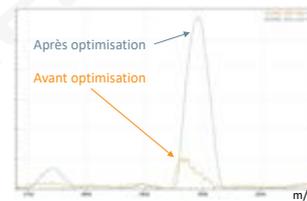
Spectrométrie de masse MALDI-TOF avec fragmentation ISD :



PRINCIPAUX RÉSULTATS

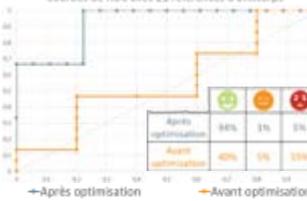
- Optimisation de la qualité des spectres**
- Préparation des échantillons :
 - Méthodes et volumes de dépôt
 - Concentrations de la matrice et de l'analyte
 - Traitement des données :
 - Traitement du spectre
 - Références de calibration

Résultats de l'optimisation



- Identification des anticorps**
- Préparation des échantillons :
 - Avec dessalage (zip-tip C₁₈)
 - Sans dessalage (zip-tip C₁₈)
 - Traitement des données :
 - Gamme de mesure m/z
 - Erreur tolérée par l'algorithme d'identification

Résultats de l'optimisation



Création de la base de données finale (~ 100 réf)



CONCLUSIONS

Objectifs atteints : outil d'identification des anticorps simple, rapide d'utilisation et fonctionnel : 94% d'identifications parfaites sur une base de données avec 21 références d'anticorps.

Inconvénients du MALDI-TOF ISD : forte variabilité dans la reproductibilité des spectres acquis, liée à la préparation des échantillons → difficultés d'identification des spectres par le logiciel sensible aux variations d'intensité et à la précision des valeurs de m/z.

Perspectives : Arriver à 0% de faux positifs et augmenter le nombre de références d'anticorps.

Diminuer au maximum le nombre d'identifications qui ne donnent pas de résultats

Ingénieur d'Etudes Procédés sur les sels fondus



ORANO PROJETS – K. EL MRABET

MABOUNDA-MOUILA Maxime, GC

The University of Manchester (Royaume-Uni)



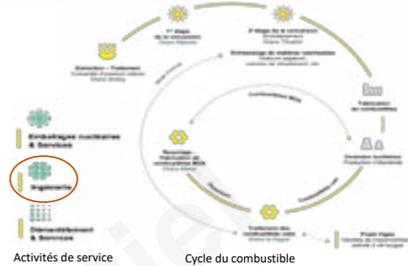
OBJECTIFS

LE GROUPE

Orano entreprise française multinationale spécialisée dans l'énergie et le nucléaire contribue à la gestion des matières et déchets radioactifs issus du traitement de combustibles nucléaires usés.

OBJECTIFS DU STAGE

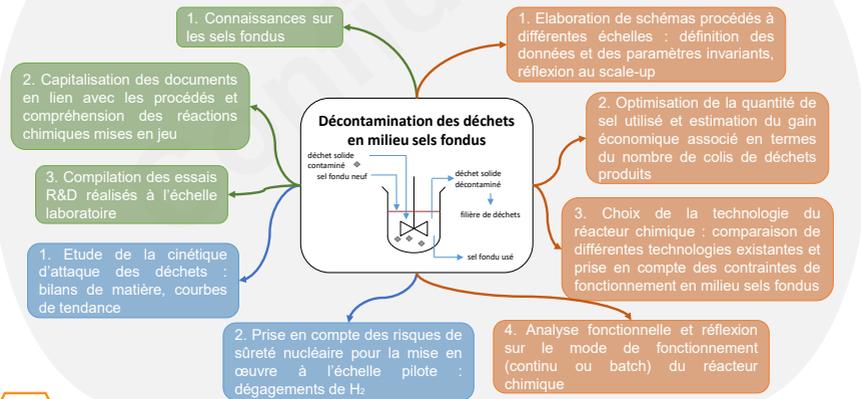
Au sein de l'équipe procédé d'Orano Projets, filiale d'ingénierie du groupe, participation au développement de procédés innovants de traitement de déchets nucléaires en milieu sels fondus à l'échelle pilote et à l'échelle industrielle en s'appuyant sur des données R&D issues d'essais réalisés à l'échelle laboratoire [1].



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Missions divisées en 3 axes : prise en main du sujet / suivi R&D / optimisation du procédé

Gestion de projet : animation de réunions, rédaction de compte rendu et présentation de l'avancée des projets à la direction technique, travail collaboratif en phase de faisabilité avec de nombreux acteurs, internes comme externes au groupe (CEA, CNRS et Framatome)



CONCLUSIONS

BILAN

- Mise en œuvre d'une démarche de gestion de projet : respect des délais, des coûts et de la qualité des livrables
- Prise d'initiative / autonomie
- Prise en compte des contraintes de transposition des résultats R&D à une échelle industrielle
- Développer un regard critique sur les résultats obtenus et avoir conscience des limites des hypothèses et approximations choisies

PERSPECTIVES

- Approfondissement des connaissances de cinétique d'attaque des déchets solides en milieu sels fondus
- Suivi des essais R&D à l'échelle pilote en l'absence et la présence de matières radioactives
- Poursuite des études d'ingénierie pour consolider le dimensionnement du procédé

[1] Dossier de candidature solutions innovantes pour la gestion des matières et déchets radioactifs, et la recherche d'alternatives au stockage géologique profond, T1.2022

Mise au point d'une méthode de contrôle de l'identité d'anticorps par spectrométrie de masse de type MALDI-MSD



BIOMÉRIEUX R&D IA Biomolécule Engineering – MARTINEZ Jérôme

MARTIN Aurore, GC

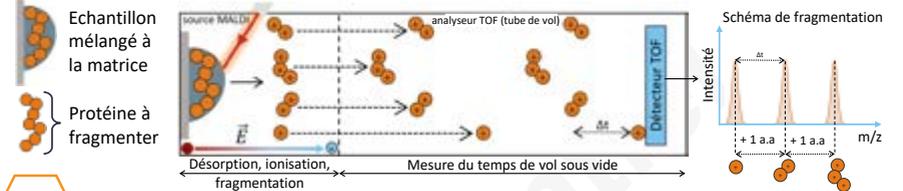
Università degli studi di Padova (Italie)



OBJECTIFS

Développer un outil de contrôle de l'identité des anticorps, avec une méthode qui doit être rapide et simple d'utilisation. Elle s'appuie sur la comparaison spectrale des schémas de fragmentation des anticorps, acquis par spectrométrie de masse MALDI-TOF avec fragmentation ISD (In Source Decay).

Spectrométrie de masse MALDI-TOF avec fragmentation ISD :

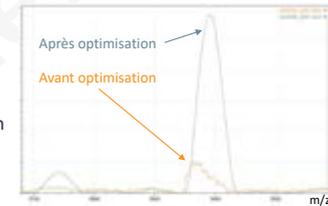


PRINCIPAUX RÉSULTATS

Optimisation de la qualité des spectres

- Préparation des échantillons :
 - Méthodes et volumes de dépôt
 - Concentrations de la matrice et de l'analyte
- Traitement des données :
 - Traitement du spectre
 - Références de calibration

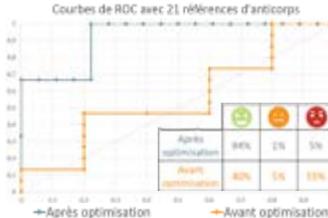
Résultats de l'optimisation



Identification des anticorps

- Préparation des échantillons :
 - Avec dessalage (zip-tip C₄)
 - Sans dessalage (zip-tip C₄)
- Traitement des données :
 - Gamme de mesure m/z
 - Erreur tolérée par l'algorithme d'identification

Résultats de l'optimisation



Création de la base de données finale (~ 100 réf)

CONCLUSIONS

Objectifs atteints : outil d'identification des anticorps simple, rapide d'utilisation et fonctionnel : 94% d'identifications parfaites sur une base de données avec 21 références d'anticorps.

Inconvénients du MALDI-TOF ISD : forte variabilité dans la reproductibilité des spectres acquis, liée à la préparation des échantillons → difficultés d'identification des spectres par le logiciel sensible aux variations d'intensité et à la précision des valeurs de m/z.

Perspectives : Arriver à 0% de faux positifs et augmenter le nombre de références d'anticorps.

Diminuer au maximum le nombre d'identifications qui ne donnent pas de résultats.

Investigation d'un nouveau procédé pour formuler des produits innovants



LVMH RECHERCHE – DES BOUILLONS Mariène



MASSART Clara, GC

CFiBio / CONTRAT PRO

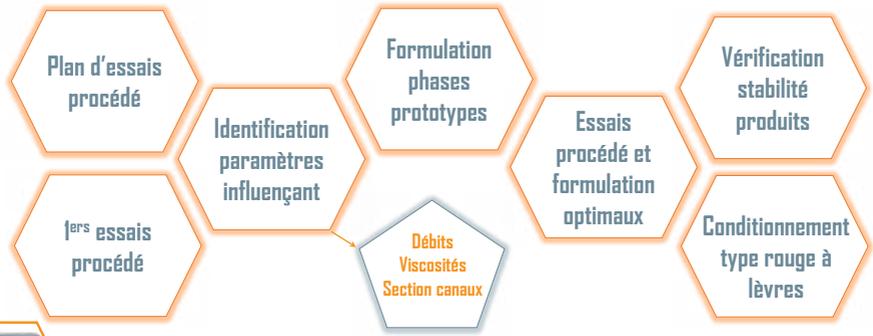


OBJECTIFS

- ✓ **Veille et état de l'art** sur le procédé
- ✓ **Définir** un plan d'essais : paramètres process, répétabilité, formules, etc...
- ✓ **Réaliser** les essais et **optimiser** les paramètres process
- ✓ **Caractériser** les essais obtenus
- ✓ **Mise en place** d'un procédé pour un produit cosmétique type rouge à lèvres
- ✓ **Analyser, exploiter** et **organiser** les résultats obtenus
- ✓ **Animer** des reportings sur les actions via des points techniques réguliers



PRINCIPAUX RÉSULTATS



CONCLUSIONS

Capacité rédactionnelle
Maîtrise prototypage
Esprit de synthèse
Applications
Adaptabilité
Reportings
Visibilité



Ce contrat de professionnalisation m'a permis tout au long d'appliquer les connaissances et compétences acquises à l'école d'un point de vue **professionnel** ainsi que **personnel**



Esprit critique
Organisation
Observation
Autonomie
Confiance
Réflexion
Initiative

INGÉNIEURE PRODUCTION



RUINART – DAHERON Stéven



MÉLONE Florine, GC

Energie & Procédés Intensifiés
CAPRI



OBJECTIFS

- Participation au maintien des certifications ISO (9001, 22000, 14001, 50001) en place sur le site de production (suivi d'audits, pilotage des plans d'actions, formations et rappels des standards...).
- Poursuite de l'analyse de la non-qualité sur l'ensemble des ateliers et pilotage des actions d'amélioration associées (Optimisation des lignes de production et réduction des rebuts).
- Création d'un outil d'optimisation Power BI du rangement des vins en cave et de visualisation en temps réel du stockage.
- Suivi au quotidien des différents indicateurs de performances des lignes de production en vu de les améliorer.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Audit tri des déchets : note de 96.38%
- Analyse et réduction des rebuts (flacons non commercialisables) :
 - Recherche de la cause et de l'origine de l'apparition de rouille blanche sur les flacons pendant le vieillissement. Étude qualitative et quantitative des flacons sales pour différentes étapes du procédé.
 - Définition d'un bon limite pour l'acceptation ou non des flacons suivant l'intensité de la salissure.
 - Réflexion sur l'amélioration de la méthode de nettoyage des flacons.
 - Accompagnement et transmission des consignes sur le terrain
- Optimisation du rangement des vins en cave :
 - Recensement des vins dans les caveaux (emplacement, date de sortie prévu).
 - Finalisation et mise en fonction d'un Power Bi permettant l'optimisation et la visualisation en temps réel du stockage dans les caves.
 - Rédaction d'un document détaillant de la structure du fichier Power Bi.



CONCLUSION

Le procédé champenois impose des périodes non négligeables de vieillissement. Par conséquent, ce procédé en batch influence l'approche expérimentale et la conduite des installations. Ainsi, le résultat de tout changement réalisé sur le process ne sera visible, de part par sa nature, que plusieurs années plus tard.

Mes différentes activités au sein de l'entreprise Ruinart me permettent de découvrir et de me former au métier d'ingénieur de production et d'acquérir une grande expérience du terrain.

Chargée de projet sur un bâtiment innovant de produits biopharmaceutiques : EVolutive Facility



Sanofi – Thomas BOBILLIER CHAUMON

OGOR Iris, GC

CDB / CFiBio / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

EVolutive Facility désigne le projet d'un bâtiment de production de produits biopharmaceutiques. Ce bâtiment, qui ouvrira ses portes en 2025, a pour ambition de remettre en question les codes traditionnels de construction du bâtiment et d'intégration de nouveaux produits afin de répondre aux problématiques actuellement présentes dans cette industrie. L'usine s'articule autour de 3 piliers clés : la **Flexibilité**, la Standardisation et la Digitalisation.

L'ensemble de mes missions est rattaché à la conception de la zone de production appelée Ballroom. Mes activités principales sont les suivantes :

Mise en place d'un mode de pilotage des activités en interface avec la Ballroom	Gestion du pôle documentaire	Accompagnement des derniers arrivants sur le projet
---	------------------------------	---



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Mode de pilotage des activités	Gestion du pôle documentaire	Accompagnement
<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un lien entre les interfaces liées à la Ballroom Planning d'équipe et individuel des activités  <ul style="list-style-type: none"> Transmission des informations au travers de 2 routines : le Teamboard et le TIP (Technical Implementation Plan) 	<ul style="list-style-type: none"> Participation à l'écriture de la première procédure sur le management de la gestion des fuites Mise à jour de la liste documentaire de la Ballroom (procédures, instructions et formations) 	<ul style="list-style-type: none"> Participation à la mise à jour du « Way of Working » de la Ballroom Présentation de la Ballroom Mise en place d'un planning d'accompagnement des nouveaux dans l'équipe



CONCLUSIONS

Mode de pilotage des activités	Gestion du pôle documentaire	Accompagnement
<ul style="list-style-type: none"> Routines fixées dans l'équipe Difficultés de planification liées à un manque de visibilité sur le projet <p>→ Pilotage sur une version digitalisée</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Validation d'un premier jalon clé sur le projet Modèle pour les procédures et instructions de travail Assurer la cohérence des documents : 200 livrables à fournir d'ici 2025 	<ul style="list-style-type: none"> Bons retours suite à l'accompagnement de plusieurs personnes dans l'équipe Accueil de 5 personnes Avoir une stratégie d'accompagnement bien définie pour réussir à intégrer un grand nombre de personnes en 2024

Chargé support de production



SANOFI CHIMIE ARAMON – Samuel ALLAIS

PARIS Guilhem, GC

ISI



OBJECTIFS

Le site de **Sanofi Aramon** est spécialisé en production chimique et biotechnologique. L'activité principale du site est la production de principes actifs (PA).



Objectifs du stage

- Comprendre et optimiser les opérations de nettoyage
- Participer aux missions annexes liées à la production



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Opérations de nettoyage	<p>Suivi du geste opératoire en atelier : Observer les campagnes de nettoyage et discuter avec les opérateurs pour identifier des points bloquants.</p> 	<p>Identification statistique des étapes à prioriser : Recherche aux archives pour déterminer les temps moyens et les écarts relatifs de chaque étape.</p> 
	<p>Mise en parallèle et optimisation des paramètres : identifier les étapes qui peuvent être effectuées pendant des temps d'attente et trouver les paramètres optimaux.</p> 	<p>Amélioration de la feuille de nettoyage : Proposer une feuille de nettoyage plus visuelle incluant les modifications proposées.</p> 
Production	<p>Audit : Participer au plan d'action en préparation d'un futur audit.</p>	<p>Fiche de gestion des situations non décrites : Rédaction d'un support qui encadre une situation non décrite par une procédure ou une instruction, aidant l'exploitant dans la gestion.</p>



CONCLUSIONS

Ce stage au sein de la structure de Sanofi Aramon m'a permis de mettre en œuvres ou d'acquérir les compétences suivantes :

- Capacité à communiquer et travailler en équipe
 - Outils de l'amélioration continue
 - Connaissances procédés pharmaceutique
 - Opérations de production
 - Connaissances des outils : Aspen One, SAP
 - Bonne Pratiques de Fabrication (BPF)
- 
- 
- 
- 
- 
- 

Recherche et Développement en Cosmétique Naturelle



La Compagnie des Sens – Virginie HUGUET

PATTIER Flavien, GC

ENSC (France)



CONTEXTE et OBJECTIFS

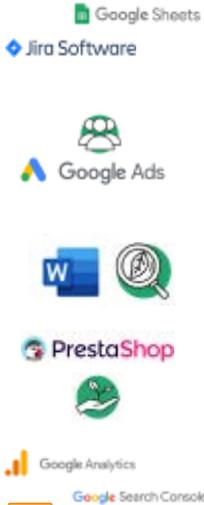
La Compagnie des Sens est une entreprise créée en 2013 ayant pour vocation de mettre à la portée de tous des extraits naturels issus des plantes d'excellente qualité, tout en apportant des conseils avisés en phytothérapie. Ces produits naturels, d'aromathérapie ou de phytothérapie, regorgent de propriétés intéressantes et peuvent s'utiliser aussi bien à des fins thérapeutiques, cosmétiques ou nutritives. L'entreprise mène ainsi une **double mission** : vendre des produits 100 % naturels et BIO ayant un contrôle d'une qualité supérieure, mais aussi proposer des pédagogies détaillées afin d'accompagner toute personne désireuse de se lancer dans l'utilisation des extraits naturels (huiles essentielles, huiles végétales, hydrolats, macérat de bourgeons, aliments et superaliments, plantes médicinales, argiles, etc.)



Au sein de l'entreprise, j'ai intégré le plan de recherche et développement dans un projet éditorial dédié à la cosmétique naturelle. L'objectif de mon stage de fin d'étude consiste à mettre en place une pédagogie sur les propriétés et l'utilisation des huiles végétales dans le secteur dermo-cosmétique (peau, corps, cheveux, etc.).



PRINCIPALES MISSIONS



- Sélection d'une huile végétale et création d'un cocon sémantique**
Dans un premier temps, une huile végétale est sélectionnée en fonction des recherches utilisateurs (google) afin d'étudier ses propriétés et ses utilisations. Un cocon sémantique est ensuite créé et un tableau de suivi (google sheet) répertorie toutes les thématiques à aborder. Ce dernier coordonne aussi l'ensemble des acteurs du projet. Des tickets sont enfin conçus pour suivre les tâches d'une huile végétale (Jira). Exemple de tâches : Beurre de Karité – Cheveux/Visage/soin des lèvres/cicatrices/grossesse, etc.
- Recherche générale et élaboration d'une structure**
A cette étape, l'objectif est de cibler les attentes des utilisateurs sur l'huile végétale et une thématique sélectionnée. Cela permet, en plus des recherches scientifiques approfondies, de définir un plan. Cette recherche se déroule en trois phases : les questions des internautes, l'analyse des mots clés et l'analyse des concurrents. Les questions des internautes consistent à répertorier les interrogations majeures que se posent ces personnes. L'analyse des mots clés est réalisé grâce à l'outil Google Ads et permet de classer l'importance des mots clés par rapport au volume de recherches des internautes. Enfin, l'analyse des concurrents permet de cibler les mots clés les plus adaptés à glisser dans la structure de l'article.
- Recherche bibliographique approfondie et rédaction de l'article**
En parallèle de la validation structure, des recherches approfondies sont effectuées pour comprendre et expliquer les bienfaits que l'huile végétale apporte à une préoccupation dermo-cosmétique. Des recettes de cosmétiques maison à faire à bases d'extraits naturels (huiles essentielles et végétales) sont ensuite établies en fonction de cette préoccupation. L'article est donc ensuite rédigé sur l'outil de traitement de texte Word.
- Relecture de l'article et intégration sur le site conseil de l'entreprise**
Dès qu'un article associé à une thématique est rédigé, une relecture est effectuée par la cheffe du pôle création produit (tutrice de stage ici). Une fois les corrections apportées/modifiées, l'article peut être intégré dans la partie "conseils" du site web de la Compagnie des Sens via le logiciel Prestashop. L'article vient enrichir et compléter le site contenant à ce jour près de 3000 pages conseils. Il est indispensable d'insérer des maillages transverses (liens entre les articles d'un cocon sémantique) et d'ajouter les sources bibliographiques qui ont menées à la rédaction de l'article sur la page conseil en question.
- Vérification du Search Engine Optimization (SEO) et validation de l'article**
Une dernière étape consiste à valider la pertinence digitale de l'article. Le CEO de l'entreprise utilise des outils de performance digitale tels que google analytics, search console pour cela.



CONCLUSIONS

L'objectif final de ces pédagogies sur les huiles végétales est à terme de faciliter l'utilisation d'extraits naturels dans la vie quotidienne de personnes désireuses de prendre soin d'eilles grâce aux plantes. Ce stage de fin d'étude m'aura donc permis de découvrir les nombreuses vertus que peuvent apporter la phytothérapie et l'aromathérapie. De plus, il m'aura permis de développer mes compétences dans la gestion d'un projet et de communication au sein d'une équipe éditoriale dans le secteur de la cosmétique naturelle.

Analyse de Cycle de Vie (ACV) et biodiversité



SOLVAY – Estelle COHET

PUECH Aurélie, GC

Technische Universität Hamburg-Harburg (Allemagne)



OBJECTIFS

Contexte
Nous connaissons actuellement la **sixième extinction de masse** au sein des espèces. Il y a non seulement une diminution du nombre d'espèces (qui est **100 fois plus rapide** que lors des précédentes extinctions de masse (WWF, 2020)) mais aussi une diminution drastique de la taille des populations. Et contrairement aux cinq dernières extinctions, **l'activité humaine est entièrement responsable** de cette chute de biodiversité. Il est d'une importance vitale de replacer le vivant au centre de nos préoccupations si nous ne voulons pas anéantir ce qui constitue l'essence de notre planète, et cela passe par **mesurer l'impact des entreprises sur la nature**. Solvay mesure son impact sur la biodiversité depuis quelques années et souhaite améliorer sa méthode.

L'objectif de mon stage était d'une part d'effectuer une veille méthodologique sur les méthodes d'impact sur la biodiversité, et d'autre part, de proposer des éléments pour améliorer la méthode de Solvay.

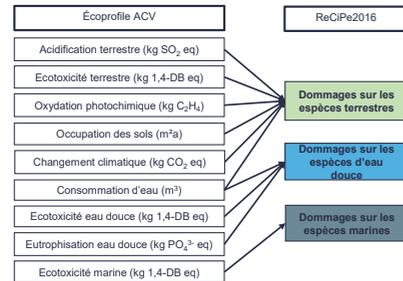
- Veille méthodologique sur les outils de mesure d'impact sur la biodiversité**
 - Avantages et inconvénients de chaque méthode
 - Pertinence et applicabilité de chaque méthode pour Solvay
- Mise à jour de la méthode biodiversité de Solvay**
 - Points forts et points faibles de la méthode actuelle
 - Étude de la pertinence de l'ACV pour la mesure d'impact biodiversité
 - Applicabilité de l'approche SBTn (Science Based Targets for nature)
 - Coherence avec la CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)



PRINCIPAUX RÉSULTATS

1. Méthode biodiversité Solvay

Chez Solvay, la méthode biodiversité permet d'évaluer l'impact des produits du portefeuille à partir de la méthodologie ACV. Les catégories d'impact utilisées dans le score biodiversité sont présentées ci dessous:



2. Méthodes biodiversité issues de la veille méthodologique

- Méthodes ACV:** ReCiPe2016, ImpactWorld+, LC-Impact, EF 3.1
- Méthodes d'évaluation de l'impact de la chaîne de valeur sur la biodiversité:** OEA, PBF, GBS (GLOBIO), ENCORE
- Méthodes qui évaluent l'état de la nature:** Water Risk Filter (WRF), Biodiversity Risk Filter (BRF), STAR, Trase earth, Global Forest Watch (GFW), Aqueduct, Biodiversity Intactness Index (BII)



Avantages de la méthode

- L'utilisation d'une seule unité (espèces.annee) permet de comparer le score biodiversité par pression et par GBU.
- La méthodologie ACV (ReCiPe2016) permet de prendre en compte une grande variété de pressions exercées sur les écosystèmes.
- L'évaluation de l'impact permet de couvrir à la fois l'amont de la production et les pressions directes.

Inconvénients de la méthode

- Pas de découpage des résultats par scope
- L'ACV ne mesure pas un impact réel
- Pas d'intégration de la sensibilité locale (résultats en global)
- Manque de visibilité de l'impact des projets sur les sites de production



CONCLUSIONS

Pistes d'amélioration de la méthode

- Ajout des catégories d'impact suivantes dans le score : transformation des sols, eutrophisation marine, eutrophisation terrestre, acidification marine, acidification de l'eau douce
- Changement de méthode d'impact pour les écoprofiles afin d'intégrer un maximum de polluants issus des bases de données ACV
- Utilisation d'outils d'état de la biodiversité (STAR) et/ou d'outils d'évaluation de l'état de la nature spécifiques à chaque pression (BII pour l'occupation des sols, GFW pour la transformation des sols, WRF pour la consommation d'eau et l'écotoxicité de l'eau)
- Pondération entre les résultats de différents outils et méthodes pour rendre compte de façon plus pertinente de l'impact réel des pressions sur les écosystèmes
- Basculer d'une évaluation par produit à une évaluation par sites de production et commodités
- Inclure les limites planétaires dans les objectifs
- Prendre en compte les services écosystémiques dans l'évaluation
- Inclure l'aval du cycle de vie dans la méthode d'impact environnemental : transport, utilisation et fin de vie du produit
- Prendre en compte toutes les pressions recommandées par l'IPBES (ajout des espèces invasives et de la surexploitation)
- Ne pas se limiter à un seul indicateur biodiversité lié à la diversité des espèces mais aussi intégrer des indicateurs de diversité génétique et de fonctionnement des écosystèmes
- Améliorer la traçabilité d'approvisionnement des matières premières et des sources d'énergie

Court terme

Long terme

Chargée de projet Biocatalyse



SANOFI – Robert Ter-HALLE

RIVIERE Emmanuelle, GC

Polytechnique Montréal (Canada)



OBJECTIFS

Le site de Sanofi à Aramon est focalisé sur la production de principes actifs. Ce sont les substances chimiques permettant l'activité thérapeutique des médicaments.

Le projet auquel j'ai participé est basé sur la modification d'un substrat par une cascade de réactions enzymatiques pour obtenir le produit d'intérêt. Actuellement, les réactions sont exécutées avec des enzymes purifiées et certaines étapes incluent le recyclage d'un cofacteur. Mon sujet de stage se concentre sur l'utilisation d'enzymes non purifiées issues de culots cellulaires lysés appelées CFE (Cell Free Extract).

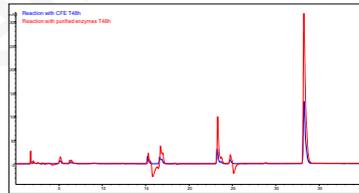
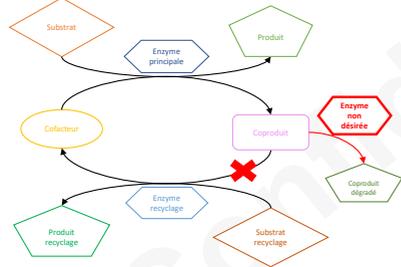
Avantages
Réduction des coûts : 90% des coûts d'une enzyme sont dus à la purification

Inconvénients
Présence d'enzymes natives pouvant former des réactions secondaires
Présence de métabolites provoquant une complexification des analyses, et influençant la répétabilité des réactions

Objectifs du PFE :

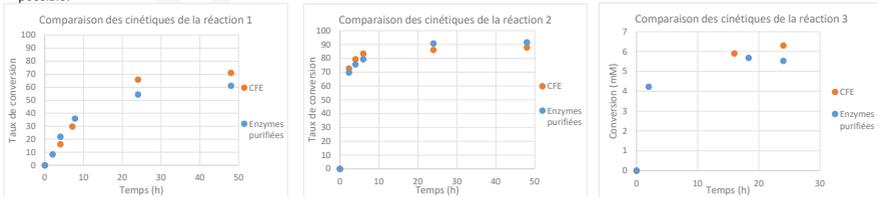
1. Évaluation de la possibilité de réaliser les réactions avec ou sans boucle de recyclage en utilisant des CFE
2. Développement de procédé : optimisation de paramètres réactionnels et scale-up
3. Réalisation des réactions à l'échelle de 500 mg

PRINCIPAUX RÉSULTATS



Les produits des réactions avec CFE et avec enzymes purifiées ont des profils analytiques similaires : les CFE permettent bien d'obtenir le produit d'intérêt.

Le coproduit n'est pas stable dans les CFE à cause de la présence d'une enzyme native le consommant. Le recyclage du cofacteur n'est donc pas possible.



La cinétique avec les CFE est identique à celle avec les enzymes purifiées, les réactions fonctionnent de la même façon et donnent le même produit avec le même profil analytique.

CONCLUSIONS

- Objectif 1 :** Les réactions sur le polysaccharide avec les CFE sont réalisables sans la boucle de recyclage du cofacteur
- Objectif 2 :** Les réactions avec CFE ont la même cinétique et leur produits ont les mêmes profils analytiques que les réactions avec des enzymes purifiées.
- Objectif 3 :** Les réactions à grande échelle ont été réalisées

Perspectives : Des tests d'activité des CFE et de taux d'endotoxine sont à développer pour valider l'utilisation de ces enzymes.

Sécurisation et optimisation d'une unité de production



DERIVES RESINIQUES ET TERPENIQUES – ARRATE Théo

ROGER Camille, GC

CDB / CVeBio / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

Le site de Vielle Saint-Girons est spécialisé dans la production de **dérivés terpéniques** et **résiniques** provenant des **papeteries** et de différentes techniques **d'extraction du pin** (gemmaage, souche, écorces) majoritairement destinés aux marchés de la **parfumerie** et des **adhésifs**. Je travaille aux côtés d'un ingénieur **production** en charge du secteur **Résines**.

Les différentes missions qui m'ont été confiées concernent les deux unités, de **déshydratation** et de **distillation fractionnée** du Tall Oil, produit issu de l'hydrolyse acide des savons de papeteries et **d'estérification/dismutation** de la colophane, un des produits nobles de la distillation précédente. Les missions sont les suivantes :



Mettre à jour les outils et supports assurant la **sécurité** du personnel sur un site de production ;

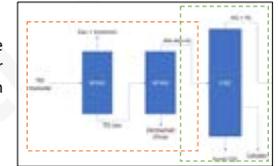


Comprendre et gérer l'impact **énergétique** d'une unité de production afin de respecter la norme ISO 50001 ;



Simuler et **dimensionner** une colonne à distiller sur ProSimPlus en collaboration avec le service **Procédés**.

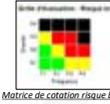
Evaporation et début de distillation du Tall Oil



PRINCIPAUX RÉSULTATS



Analyse des risques rencontrés lors des différentes opérations effectuées



Matrice de notation risque brut

Mise à jour des **documents uniques**, d'une dizaine de **modes opératoires** et installation d'une quarantaine **d'affichage en station**.



Affichage sécurité en station



Analyse de l'influence des paramètres de la colonne à distiller : **la plus consommatrice en énergie** du procédé à l'aide d'un logiciel de **visualisation de données PI**

Logigramme, tables de valeurs de référence et **vue sur PI Vision** permettant de piloter la colonne afin de palier production, qualité et énergie (indicateurs clés avec seuils de couleurs).

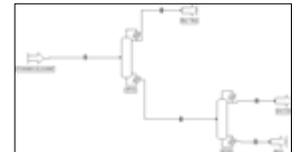


Vue PI Vision



Simulation sur **ProSimPlus** de la colonne à distiller avec **soutirage remplaçant deux évaporateurs** : **couche mince**, d'abord représentée par deux **colonnes Shortcut**

Taux de **reflux** et **étages théoriques** à combiner.



Flowsheet de la simulation Shortcut

CONCLUSIONS

Les avancées de chaque mission sont les suivantes :



Les deux documents uniques doivent être intégrés par le service HSE dans le logiciel Pulse et les modes opératoires sont en cours de validation afin de les réintégrer dans le logiciel Qalitel ;



L'étude sur le pilotage énergétique sera utilisée pour le prochain audit au sujet de la norme ISO 50001 ;



La simulation et le dimensionnement sont toujours en cours de réalisation.

Titre du sujet de stage

TOULOUSE
INP Ensiacét



Arkema Jarrie – Henri Salaün

ARKEMA

STRAUCH Nathan, GC

Universitate Polytechnica din
Bucarest (Romania)



OBJECTIFS

Historiquement spécialisée dans la fabrication du chlore et de ses dérivés, l'usine Arkema de Jarrie est aujourd'hui la plus importante unité de production d'eau oxygénée du Groupe.

Mon stage sur le site d'Arkema se focalise sur la consommation d'énergie, aussi bien électrique pour les électrolyses, que thermique via le réseau de vapeur, des différentes installations.

Des axes principaux se sont détachés sur ces 3 premiers mois:

- La construction, le suivi et l'analyse de différents Indicateurs de Performance énergétique (IPé), par atelier, qui sont communiqué à la direction d'Arkema mais aussi aux autorités via la DREAL.
- Une démarche de re-sensibilisation sur les sujets de l'énergie, avec notamment une accélération du comptage d'énergie et de l'isolation des bâtiments ainsi que du passage LED des points lumineux (décret tertiaire).
- La réalisation d'un projet avec un collègue stagiaire de retour condensats chaud à l'unité de production de vapeur du site



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Création d'un fichier de suivi mensuel de performance des ateliers afin de déterminer un Indicateur de Performance énergétique global à l'usine entière, et proposition d'une valeur cible pour 2023 à partir des projets en cours.

Indicateur de performance énergétique global usine



Répartition de la consommation vapeur du site



Réalisation d'un bilan vapeur en fonctionnement et à l'arrêt en fonction des ateliers et du secteur. Comparaison par rapport aux données d'autres sites de la Business Unit Eau Oxygénée. Ajout des débits vapeur non pris en compte par calcul à partir des fiches de spec.

Suivi économie vapeur de dégazage
Projet PPE



Optimisation des réglages de purge de la chaufferie (cogénération) afin d'économiser de la vapeur de dégazage servant à réchauffer l'eau en amont de la chaufferie. Création d'un fichier de suivi des performances de la chaufferie depuis le début d'année, changement des réglages effectifs en Avril.



CONCLUSIONS

Le travail sur le comptage vapeur et les performances de la chaufferie montre déjà des résultats, avec des économies de vapeur et de gaz quantifiables qui correspondent aux objectifs.

La mise en place des Indicateurs de performance énergétique est rendue complexe par la nature de certains ateliers, mais les prototypes proposés semblent pertinents et sont à l'études en ce moment avec les équipes procédés/fabrication.

Enfin, un projet de retour de condensats à la chaufferie avec un autre stagiaire de l'équipe a débuté, avec des gains évalués par un simulateur de la chaufferie que j'ai réalisé.

Étude des potentialités d'un nez électronique

TOULOUSE
INP Ensiacét



L'Oréal – Reverdin Claire

**L'ORÉAL
OPERATIONS**

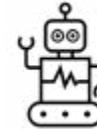
Strzelecki Nicolas, GC

CDB / CFIBIO



OBJECTIFS

Les nez électroniques sont en développement depuis plusieurs années et bénéficient de l'évolution rapide des technologies. L'odeur d'un produit cosmétique étant très importante pour le client et reflétant parfois un niveau de qualité, ces appareils pourraient trouver leur utilité dans le secteur cosmétique afin d'effectuer des contrôles.



Un partenariat avec une société développant un nez électronique basé sur du biomimétisme a été initié. L'objectif de mon stage est d'étudier les capacités de cet appareil et de porter des conclusions sur l'utilité de cette technologie.

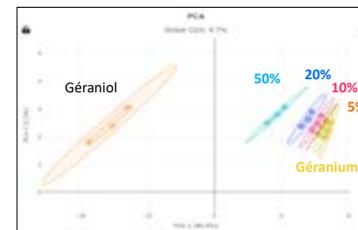
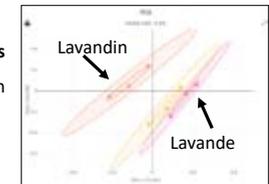


PRINCIPAUX RÉSULTATS

Après la mise au point des protocoles d'analyses et de traitement des données, voici quelques résultats :

Différenciation d'échantillons ayant des odeurs proches

Exemple d'huiles essentielles : lavande et lavandin



Détection d'une contamination dans un échantillon

Etude d'une contamination d'huile essentielle de géranium par du géranol (5% / 10% / 20% / 50%).

- Autres missions :**
- Rédaction des protocoles d'utilisation de l'appareil par type de matrice
 - Communication des résultats aux différentes équipes
 - Travail avec le fournisseur pour régler les problèmes techniques rencontrés



CONCLUSIONS

Les premiers tests qui ont été effectués sont concluants. Cette technologie doit être réservée dans un premier temps au domaine d'expertise, il est encore trop tôt pour la déployer en usine et le travail engagé avec le fournisseur doit être poursuivi pour palier aux problèmes rencontrés.

Etude de l'hydrolyse des chlorosilanes en milieu hétérogène dans un réacteur-échangeur intensif



ELKEM SILICONES – ALEXIS ZENNER



TCHEUMENI Rinna Rose , GC

Parcours GPB



OBJECTIFS

Le site Elkem Silicones de Saint-Fons (69) est spécialisé dans la production de silicones dans différentes familles de produits tels que les résines, les huiles, les gommés etc. Ces produits sont ensuite formulés pour satisfaire aux exigences des différents marchés (santé, transports, construction, etc...)

La demande en résine étant croissante, mon sujet de stage s'inscrit dans la fabrication d'une résine au sein d'un réacteur intensif. Les résines silicones sont des polymères de masse moléculaire relativement faible, possédant une structure de chaîne ramifiée en trois dimensions.

- Au sein du service R&D de l'entreprise Elkem Silicones, j'ai eu pour missions :
- La mise au point d'un procédé intensifié à l'échelle labo
 - La caractérisation du pilote (transfert thermique, pertes de charge, etc.)
 - La démonstration de faisabilité d'une réaction de synthèse de silicones sur ce pilote
 - L'étude cinétique de réactions



PRINCIPAUX RÉSULTATS

La synthèse de résines est réalisée en 3 étapes : la synthèse de l'acide polysilicique (APS), l'hydrolyse des chlorosilanes et la décantation. L'accent est porté sur l'intensification de l'étape de fonctionnalisation de la résine faisant intervenir les chlorosilanes selon la réaction de silylation. Le réacteur intensif utilisé se comporte comme un réacteur piston. Auparavant, cette étape était réalisée dans 2 réacteurs RPA batch. Cette technologie n'était pas optimale en termes de sécurité et de distribution de temps séjour (DTS).

Avantages de l'intensification

- Volumes plus petits (ml)
- Temps de séjour court
- Taille des gouttelettes donnée par le diamètre du réacteur

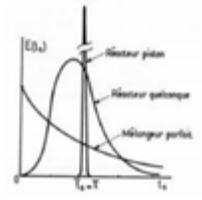


Figure 1 : DTS de différents réacteurs

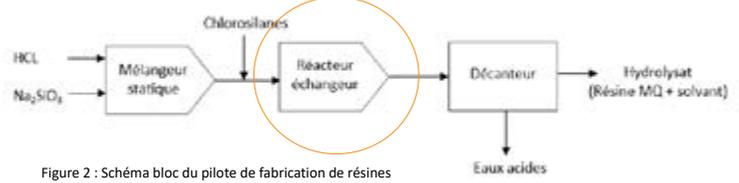


Figure 2 : Schéma bloc du pilote de fabrication de résines



CONCLUSIONS

Les essais sur la première partie du pilote ont débuté. La synthèse de l'acide polysilicique est l'étape la plus compliquée au vu de l'instabilité du composé. Des gels ont été obtenus et envoyés pour analyse. Néanmoins, il reste encore à réaliser les deux autres étapes du procédé pour conclure de l'efficacité de ce pilote.



Coordination des projets internes au site, Valorisation du réseau condensats et Suivi réglementaire



TotalEnergies – CAMPION Damien



TISSEYRE Laure, GC

GSI / ISI / Contrat Pro



OBJECTIFS



1. Coordination de projets internes
 - Réaliser le suivi des DMT
 - Coordonner les parties prenantes



2. Valorisation du réseau de condensats
 - Solutionner le problème 6P4

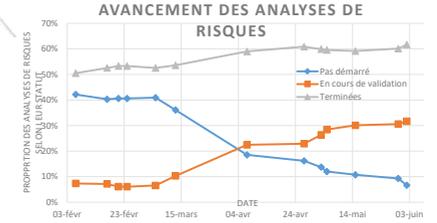
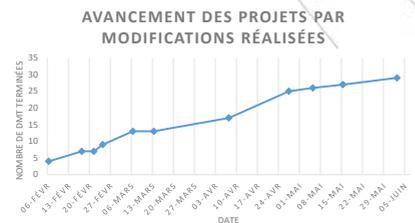


3. Mise en conformité réglementaire
 - Suivre la conformité du site



PRINCIPAUX RÉSULTATS

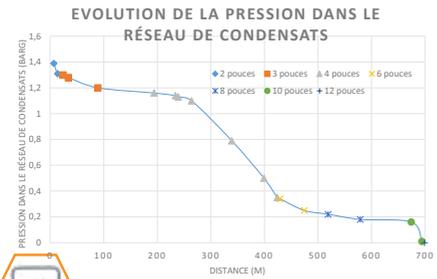
- Evolution de l'avancement des fiches de modifications



Contexte : Suivi sur le logiciel difficile

Résultats : Le suivi des DMT sur le site est à jour. J'ai pu réaliser toutes les analyses de risques nécessaires à la mise en place des modifications proposées par mes collaborateurs. Le graphique de gauche présente l'évolution du nombre de demande de modification terminée (et dont la modification est réalisée sur le terrain). Le graphique de droite montre la diminution du nombre d'analyse de risque non commencée et l'augmentation en conséquence et l'augmentation du nombre d'analyse de risque terminée. L'analyse de risque est une étape particulièrement importante pour statuer de la viabilité de la modification

- Evolution de la perte de charge dans le réseau de condensats



Après calcul de la perte de charge, il faut faire un choix avec les fournisseurs, soit changer la pompe, soit modifier les caractéristiques de la pompe pour qu'elle puisse revaloriser ces condensats dans le réseau



CONCLUSIONS

Ce contrat de professionnalisation m'a permis d'acquérir une vraie expérience à la fois managériale, technique mais aussi une connaissance des réglementations sévères pour qu'un site industriel soit conforme. Premièrement une expérience managériale grâce à ma position de coordinatrice et de lien entre les ingénieurs et les responsables. Deuxièmement, une expérience technique grâce à la revalorisation des condensats : il faut pouvoir apporter des solutions viables malgré les nombreuses contraintes du réseau.

Alternant Documentation Scientifique



L'ORÉAL – JAMES BERMAN

VIVIANI Juliano Cesar, FISA GC

CFiBio, CDB / Contrat PRO



OBJECTIFS

L'Oréal est la plus grosse entreprise cosmétique au monde, avec ses 36 marques elle est présente dans plus de 150 pays. Mes objectifs sont :

- Apprendre sur le droit des brevets et ses outils
- Apprendre sur les principales matières premières pour les formules cosmétiques
- Compréhension et écriture des dossiers LIBEX (Liberté d'Exploitation)
- Développement d'un avis critique sur la façon de travailler de mon équipe et propositions d'innovations
- Organisation et la mise en disposition des livrables
- Développer mon travail en équipe



PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Mise à jour des dossiers LIBEX face à une croissance exponentielle de brevets de tiers
- Changement de notre SharePoint pour avoir une meilleure organisation des dossiers et des documents à jour
- Réalisations des recherches bibliographiques sur les matières premières utilisés dans les formules
- Nettoyage et compilation de documents LIBEX
- Apprentissage et utilisation des outils des brevets comme Patbase et Questel
- Reformulation d'une Macro pour faciliter notre travail



CONCLUSIONS

Depuis que j'ai commencé à travailler chez L'Oréal j'ai beaucoup évolué professionnellement et personnellement. Il est gratifiant de voir l'impact de mon travail sur l'Entreprise et la responsabilité qui en découle. J'ai acquis des connaissances sur la cosmétique, les formulations, et sur les brevets, mais aussi le travail d'équipe et innovation.

Développement des analyseurs en ligne sur un skid de Fiscal Metering d'une usine de LNG au Qatar



TECHNIP ENERGIES – BERTRAND DOISNEAU

WONG Chai Ting, GC

CFiBio



OBJECTIFS

1. Comprendre le but du fiscal metering (système de comptage fiscal ou « transactionnel »), des analyseurs et les requis techniques et contractuels à respecter.
2. Revoir les plans du fournisseur sur le design du conditionnement d'échantillon et de l'installation 3D des analyseurs avec un esprit critique, identifier les problèmes de son design en m'aidant de l'expertise de mes collègues et des spécifications du projet.
3. Aller sur les problèmes critiques et proposer des solutions correctives à l'aide de commentaires sur les plans fournisseurs et lors de réunions techniques entre Technip Energies, le fournisseur et le client final.
4. Suivre la résolution des problèmes par le fournisseur et vérifier leurs mises en application à travers les nouvelles révisions des plans.
5. Participer à la FAT (*Factory Acceptance Test*) en usine lors de la réception finale des analyseurs en ligne.
6. Capitaliser les enseignements acquis sur le projet de l'usine de LNG pour préparer le dossier de pré-ingénierie d'une future usine de « Capture de CO₂ » : rédaction des spécifications de base, collecte des données procédés, choix des technologies des analyseurs à mettre en œuvre en fonction des applications, préparation de l'implantation des analyseurs en ligne et préparation de la réquisition pour consultation.

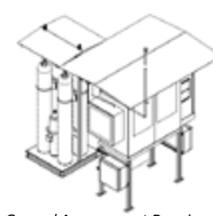


PRINCIPAUX RÉSULTATS

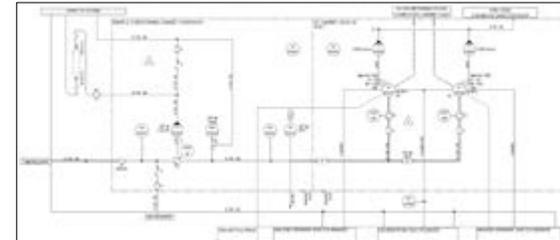
1. Les problèmes techniques sur les analyseurs du fiscal metering de l'usine de LNG ont été identifiés.
2. Les problèmes sont en cours de résolution avec le fournisseur (c'est un processus long).
3. Réception partielle des analyseurs à l'usine aux USA effectuée par le responsable de la réquisition du Fiscal Metering avec mon support.
4. Réception finale et test de stabilité des analyseurs en Hollande programmées en mi-juillet.



Gas Chromatograph (GC)



General Arrangement Drawings (GAD Perspective)



Piping & Instrumentation Diagram (P&ID)



CONCLUSIONS

Au cours de ces trois derniers mois sur le projet de LNG (*Liquidified Natural Gas*), j'ai pu identifier le but et les contraintes des analyseurs en ligne mesurant les propriétés physico-chimiques des fluides, nécessaire au contrôle qualité des produits finis, ainsi qu'à la bonne opération des skids de Metering. J'ai aussi acquis les méthodes de travail de l'ingénierie : réaliser les commentaires croisés des plans du fournisseur avec une approche critique, consulter des fournisseurs pour obtenir des informations, me référer aux spécifications du contrat et au manuel des équipements.

Pour les trois prochains mois, je souhaiterais monter en compétences, être capable de proposer des solutions aux problèmes techniques identifiés, les plus complexes et intervenir plus activement en réunion avec le fournisseur sur d'autres sujets techniques. Enfin je souhaiterais pouvoir basculer sur le projet de « Carbon Capture » pour démarrer les études préliminaires des analyseurs en ligne où les technologies des analyseurs et leurs contraintes techniques devront être définies rapidement.



Naldeo

Un acteur engagé **AU CŒUR DE LA TRANSITION**
écologique, énergétique, hydrique et digitale

Toulouse INP-ENSIACET
4 allée Emile Monso - CS 44362
31030 Toulouse Cedex 4
+ 33 (0)5 34 32 33 00

TOULOUSE
INP Ensiacet

L'école de la transformation
de la matière et de l'énergie

www.ensiacet.fr

Naldeo
GROUP

Parrain de la promotion
www.naldeo.com