

PROMOTION FISE 2024
Toulouse INP-ENSIACET



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 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



ARKEMA JARRIE (SECTEUR EAU OXYGÉNÉE) – DALIN THOMAS

ARKEMA

ALLAIRE Arthur
Génie Chimique

Echange : The University Of Sydney
(Australie)



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 au sein du groupe Arkema se concentre sur l'optimisation énergétique d'un ensemble épurateur/concentrateur appartenant au procédé de fabrication de l'eau oxygénée. L'objectif est de recycler l'eau oxygénée faiblement concentrée pour limiter les consommations vapeur.
Ce stage est scindé en deux phases :
- avec, dans un premier temps, l'amélioration en continue du procédé d'épuration et le suivi analytique de l'épurateur et de ces cycles de régénérations,
- puis, dans un second temps, une phase projet d'étude visant à réduire les impacts énergétiques du procédé existant par la création d'un système de recyclage (bac tampon, pompes, automatisme...)

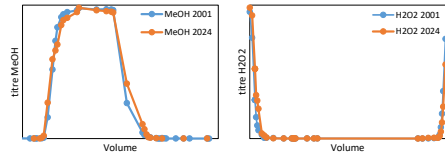


MÉTHODOLOGIE

1 - Détermination de la reproductibilité des séquences du cycle de régénération. Utilisation de l'outil TrendMiner pour extraire les données des capteurs du site industriel depuis 2010 sur chaque cycle, suivi d'une étude statistique.

2 - Réalisation d'un suivi analytique d'un cycle de régénération de l'épurateur, afin d'établir des profils de concentrations en fonction du volume de solution passé (plan d'échantillonnage d'environ 50 points). Comparaison avec des données de 2001 pour évaluer la pertinence des différentes séquences.

3 - Création d'une nouvelle ligne, avec bac tampon et système de pompage, visant à recycler l'eau oxygénée peu concentrée vers la colonne d'extraction, afin d'économiser de l'énergie (vapeur) dans les groupes de concentrations en aval. Cette phase comprend l'analyse des enjeux puis l'étude de faisabilité (étude de risque, prédimensionnement des équipements, schéma PFD, principe de régulations) en collaboration avec le bureau d'étude.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Compétences en extraction de données et étude statistique
- Planification et organisation avec les différents services de l'usine, notamment dans le cadre du suivi analytique de l'épurateur, permettant de faciliter le suivi de plus de 50 échantillons à prélever et analyser en un temps très court
- Compétences techniques améliorées sur l'étude des procédés de l'eau oxygénée
- Compétences développées sur les phases d'études préliminaires (dimensionnement d'équipements, régulations et schéma procédé)
- Compétences relationnelles développées avec les autres employés du site, plus précisément les opérateurs et techniciens ainsi que les laboratoires et service procédés



AIR LIQUIDE – PERILLAT ANAÏS

BAZ Beatriz
Génie Chimique

CDB / CFBio
CONTRAT PRO



OBJECTIFS

- Rédaction des documents Qualité liés aux changements des produits (spécifications techniques des gaz, types d'emballages)
- Echanges quotidiens avec les équipes Qualité, Métrologie et Supply Chain du site AL de Chalon sur Saône dans les sujets Client
- Communication avec les filiales Air Liquide européennes
- Traitement des retours d'information des clients
- Amélioration continue avec nos fournisseurs européens
- Monitorisation du projet d'Harmonisation des spécifications et emballages des clients



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

<p>Gestion Qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction des documents techniques • Assistance en gestion de la qualité des fournisseurs • Connaissance des normes Qualité • Gestion documentaire • Maîtrise statistique des procédés • Harmonisation des spécifications techniques 	<p>Communication interservices</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaissance de la Supply Chain • Communication et relations clients • Présentation 	<p>Gestion de projet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordination avec les filiales européennes • Automatisation des tâches • Conception d'une base de données • Visualisation et analyse des données • Organisation des documents et timelines
---	---	--

Support qualité produit et procédés en production



BAXTER – BEGIN Vincent

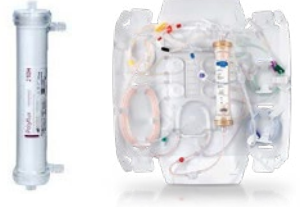
BENAVIDES Emilia
Génie Chimique CDB/PPQPS



OBJECTIFS

Le site de production de **Baxter Meyzieu** est composé de 500 personnes et se dédie à la production de matériel pour hémodialyse : hémodialyseurs et ultrafiltres de bain pour dialyse.

Dans ce contexte, mon rôle pendant le stage était de **veiller sur la démarche qualité** en lien avec les produits fabriqués sur site. Mes journées étaient divisées en 2 selon les tâches à réaliser : *tâches quotidiennes* et *missions à long terme*.



Polyflux 210H
Filtre pour dialyse chronique
Set Prismaflex
Set pour dialyse de type aiguë

Objectifs journaliers

- Suivi quotidien du **rendement de production** de l'atelier
- Suivi des **anomalies** de production : **non-conformités** et **exceptions**

Objectifs à long terme

- **Validation** annuelle d'équipements
- Mise à jour de la **documentation qualité** : modes opératoires, procédés de fabrication et analyses de risque
- Rédaction et réalisation d'**essais**



MÉTHODOLOGIE

- Participation à la réunion quotidienne de **management de la performance** en atelier avec le superviseur de production et le service de maintenance
- Collaboration avec plusieurs services : **AQ Opérationnelle, Sustaining, Logistique**
- **Conception de protocoles** d'essai, **présentation** et **validation des résultats**



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- **Management de référentiels qualité** : GQP, GMP, GXP, ICH Q10
- **Utilisation de logiciel de gestion de la qualité** : TrackWise 8, ERP
- **Méthodes de résolution des problèmes** : Diagramme d'Ishikawa, 5 pourquoi, 8D
- **Méthodes du Lean Management** : Gemba walk, TPM, Kaizen



Transport de CO₂ dans le CCUS



DORIS ENGINEERING – JACOB Benoit

BINTI JASMI Syafiyya Sabrina
Génie Chimique EPI/ ELEnSys



OBJECTIFS

Dans l'objectif de la réduction des émissions de CO₂, l'étude « Technologies de Capture, Transport et Stockage du Carbone » plonge dans le monde complexe du Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS). Au cœur de ce processus complexe se trouve le transport du CO₂, dans lequel il existe 4 moyens de transport comme des pipelines, des bateaux, des trains ou des camions.



L'objectif de ce stage est d'étudier l'**écoulement de CO₂** dans le **pipeline** en utilisant le simulateur d'écoulement, OLGA. Il est crucial d'établir un protocole pour simuler l'écoulement de CO₂ dans OLGA, un logiciel actuellement en phase de développement pour cette application. La détermination des problématiques liées à Flow Assurance est essentielle dans le cadre de ce stage.



MÉTHODOLOGIE

Détermination les meilleurs paramètres de fonctionnement pour simuler l'écoulement de CO₂ dans le pipeline avec l'outil de simulation thermo hydraulique, OLGA

<p>Base de Design</p> <p>Composition du fluide</p> <p>Conditions opératoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Température d'injection • Débit et pression topside <p>Géométrie et longueur</p> <p>Diamètre et cross section</p> <p>Conditions ambiantes</p>	<p>Analyse en régime permanent</p> <p>Paramètres de modélisation</p> <p>Temps de simulation</p>	<p>Analyse en régime transitoire</p> <p>Arrêt d'injection (Shutdown)</p> <p>Préssurisation</p> <p>Dépressurisation</p> <p>Démarrage (Restart)</p>
--	--	--



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Connaissances des systèmes de transport de CO₂
- Compréhension des principes de la capture, du transport et du stockage de CO₂
- Modélisation et simulation
 - Utilisation de logiciels de modélisation pour simuler le transport de CO₂ dans le pipeline
 - Analyse des flux et des pressions dans le pipeline
- Communication
 - Rédaction de rapports techniques et présentations
 - Communication efficace avec le support SLB pour améliorer la modélisation dans OLGA

Étude d'un procédé de lavage innovant – modération de la réaction sodium-eau par l'utilisation de solutions salines

CEA Cadarache – GICQUEL Leïla & LEFEVRE Sébastien



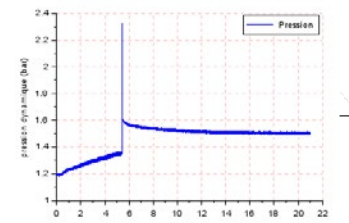
BRUNO Sacha
Génie Chimique

CFIBIO, CDB



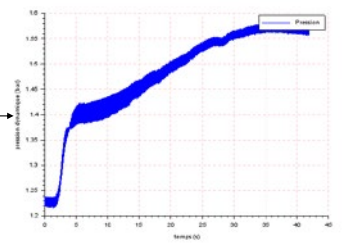
OBJECTIFS

Dans le cadre de l'optimisation de l'utilisation des Réacteurs à Neutrons Rapides refroidis au sodium (RNR-Na), le Laboratoire d'Études des technologies Sodium et Caloporteurs avancés étudie des procédés innovants de traitement du sodium permettant de modérer la cinétique de réaction sodium-eau (RSE) $Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2} H_2$ en utilisant des solutions salines en vue de laver les assemblages de combustibles avec une cadence élevée et une sécurité accrue. Actuellement le temps de lavage est d'environ 8h par assemblage. La RSE possède les caractéristiques suivantes : **Exothermique - Quasi instantanée - Pic et onde de pression - Production de soude (corrosion) - Production de H₂**



Suivi de la pression lors d'une RSE classique avec 2 g de sodium

Ajout de sel



Suivi de la pression lors d'une RSE avec une solution à 2,5 mol/L d'acétate de sodium et 2 g de sodium



MÉTHODOLOGIE

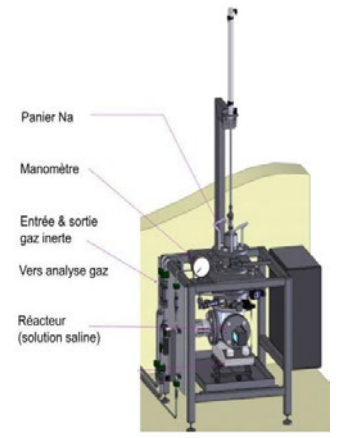
Deux sels testés : acétate de sodium / EDTA tétra-sodique
Trois variables : température de la solution, masse de sodium, concentration
50 essais réalisés dans le dispositif LAVINO (lavage innovant)

	AcéNa	EDTA
C° _{sel} (mol/L)	0,5 ; 3	0,05 et 0,1
m _{Na} (g)	1 ; 2 ; 4	1 ; 2 ; 4
T (°C)	5 ; 50	5 ; 50

Tableau récapitulatif des variables mises en jeu avec les plages de valeurs

Acquisition des données : capteur de pression (50 000 Hz)
Trois thermocouples (50 Hz) : un dans la solution, un dans la phase gaz et un à la paroi

Utilisation d'une caméra rapide Phantom (1000 - 28000 fps)
Analyse par le laboratoire d'analyse chimique du CEA des échantillons de la solution avant et après la réaction (dosage des espèces chimiques en solution par chromatographie ionique)



Dispositif expérimental LAVINO (copyright CEA)



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Connaissance sur le sodium et la maîtrise de ses risques
- Mise en place de plan d'expériences
- Analyse et traitement de données ; corrélation vidéo et données d'acquisition

Développement d'outils pour la mise en œuvre et l'optimisation de procédés continus

SANOFI – CEZERAC JEROME



CABRERA Loris
Génie Chimique

CDB / CFIBio



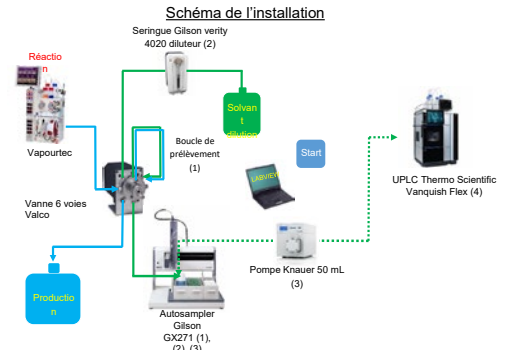
OBJECTIFS

Dans le but d'optimiser de manière automatisée des procédés continus, Sanofi a décidé de mettre au point un système de prélèvement automatisé en ligne. Ce système permet de prélever un échantillon de la ligne de production à analyser afin d'optimiser les conditions opératoires de ce procédé en fonction du résultat. L'objectif étant de pouvoir déplacer ce système d'une installation à l'autre de manière simple et rapide.

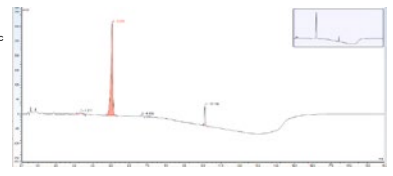
Mes missions au cours de ce stage ont été l'amélioration du programme permettant de contrôler l'automate de prélèvement, de m'assurer de la répétabilité et de la reproductibilité de ce dernier pour la préparation et l'envoi d'échantillon et finalement la mise en place de ce système en ligne sur un procédé continu afin de le tester en conditions réelles.



MÉTHODOLOGIE



Vue du programme permettant de contrôler l'automate



Vue d'un chromatogramme obtenu via le logiciel Chroméléon après analyse d'un prélèvement (4)

- Le système de prélèvement automatisé permet de :
- (1) Prélever un ou plusieurs échantillon(s) directement sur la ligne de production
 - (2) Diluer cet/ces échantillon(s)
 - (3) Envoyer ce/ces prélèvement(s) en analyse UHPLC
 - (4) Récupérer le/les résultat(s) de cet/ces analyse(s)
 - (5) Améliorer les conditions opératoires à l'aide d'un logiciel d'optimisation



Vue du programme permettant l'optimisation des conditions opératoires (5)



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Analyse via une colonne UHPLC (fonctionnement de l'appareil, préparation d'éluants, réalisation d'analyses sans passer par le sampler de la colonne, prise en main du logiciel Chroméléon)
- Mise en place d'un procédé en continu
- Optimisation d'un procédé en continu



Etude de formules pour le procédé de stabilisation solide de déchets dangereux

SARPI VEOLIA – MORAND Audrey

CAPARROS Thomas
Génie Chimique
Parcours CFiBio



OBJECTIFS

Le pôle GDMA de SARPI Veolia a pour rôle de traiter des déchets issus majoritairement d'incinérateurs de déchets industriels avant leur stockage. Ces résidus d'incinération se présentent sous forme de solides pulvérulents (fines poudres) qui peuvent être très solubles dans l'eau. Le stockage de ce type de déchet est réglementé par des normes sur les teneurs en certains métaux, le pH en solution et surtout sur la fraction de ces déchets qui est soluble dans l'eau. Au-delà de **10% de fraction soluble**, le déchet doit passer par un **Procédé de Stabilisation Solide (PSS)** qui utilise des liants hydrauliques de type ciment, afin d'abaisser cette fraction soluble en dessous du seuil de 10%.

Projet 1 : Stabilisation du Molybdène(Mo), Selenium(Se) et Antimoine(Sb) dans les déchets dangereux

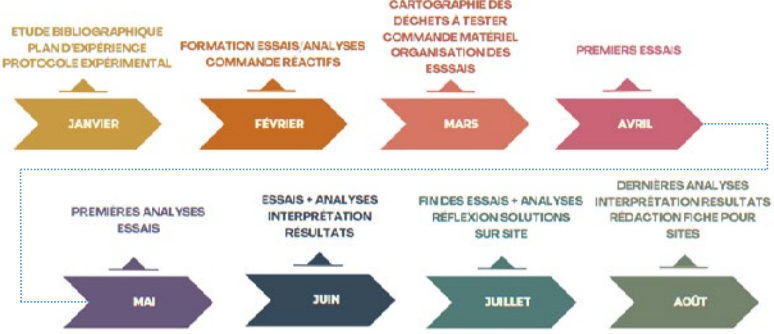
Des métaux lourds peuvent se retrouver en faible quantité dans les déchets (<0,1%) et les seuils réglementaires étant très strictes(Mo : 30ppm ; Se : 7ppm ; Sb : 5ppm), la **conformité des déchets** du point de vue de ces critères n'est pas facile à atteindre. L'objectif de ce premier projet est de trouver des solutions de stabilisation pour ce type de déchet.

Projet 2 : Déchets produisant H₂ au contact d'eau

Tout PSS doit passer par une étape d'hydratation avec de l'eau ou du lixiviat (liquide résiduel provenant du contact d'eaux pluviales avec un déchet). Dans le cas de **déchets contenant des particules d'aluminium**, ce mélange peut provoquer la production de gaz, supposée de dihydrogène, ce qui pose un problème quant à la **conformité du déchet** une fois stabilisé. L'objectif de ce second projet est de consolider les connaissances sur les mécanismes de la réaction et de rechercher les moyens d'inhibition du phénomène.



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Chargé de projet d'industrialisation

SANOFI – BOUTROU JULIEN

CARDOUAT Quentin
Génie Chimique
PPQS
Contrat Pro



OBJECTIFS

Le site de production d'Aramon produit uniquement des principes actifs, c'est-à-dire la molécule conférant son activité thérapeutique au médicament. Divers projets sont menés avec, pour but, la production de nouveaux produits. Cela demande à des équipes multidisciplinaires de travailler en amont de la production de ces nouveaux produits. A ce titre, j'ai intégré le pôle « Fiabilisation / Projets » dans le but de participer à l'industrialisation d'un nouveau principe actif sur le site. Mes objectifs étaient :

- Comprendre et appréhender les problématiques d'un transfert de procédé :
 - Changement d'équipements et d'installations
 - Remise en question de certains points du procédé
 - Application du procédé aux installations de l'atelier avec leurs contraintes
- Créer la documentation nécessaire en amont de la production
- Superviser et documenter les informations de différents services : HSE, CQ, AQ, R&D...



MÉTHODOLOGIE

Afin de mener cette mission, j'ai effectué différentes tâches :



- Prise de connaissance du procédé existant et validé à l'étranger
- Prise de connaissance des installations de l'atelier de production d'Aramon, des manières de travailler et des documents à rédiger en vue d'une nouvelle production
- Discussion avec les opérateurs sur la réalisation de certains gestes et adaptations du procédé
- Discussion sur les adaptations dues au transfert avec les équipes technique, R&D, production, CQ et AQ
- Rédaction des documents en accord avec les discussions et les adaptations retenues par l'équipe : Flowsheet, Gantt, Comparatif d'équipements, PID, Schémas de Procédé, Feuilles de Fabrication...



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Cette mission m'a permis d'acquérir de l'expérience dans des domaines divers et variés :

- Expérience terrain : voir et comprendre les gestes des opérateurs, les contraintes liées aux installations face aux contraintes liées au réglementaire et au procédé
- Expérience projet : travailler dans une équipe dédiée au projet et multidisciplinaire m'a donné des clés dans différents domaines afin de comprendre les enjeux et les problématiques de chaque partie
- Expérience professionnelle : travailler dans le monde de l'industrie pharmaceutique m'a montré le fonctionnement d'une usine de production de principe actif
- Expérience personnelle : le travail en équipe est une façon de travailler que j'apprécie tout particulièrement pour apprendre de nouvelles choses mais aussi pour participer à l'avancée d'un projet comme celui-ci

Révision du parcours formatif du service Liquides/Pâteux



LABORATOIRES BOIRON – CHANTOSSEL Claudine

CELLES Laurine
Génie Chimique

Echange: Université Gent
(Belgique)



Les laboratoires Boiron sont une entreprise française qui fabrique et distribue des solutions homéopathiques. Sur le site de Messimy, ce sont notamment les formes liquides et pâteuses qui sont produites :



source des images : photo personnelle + boiron/inos-produits



OBJECTIFS

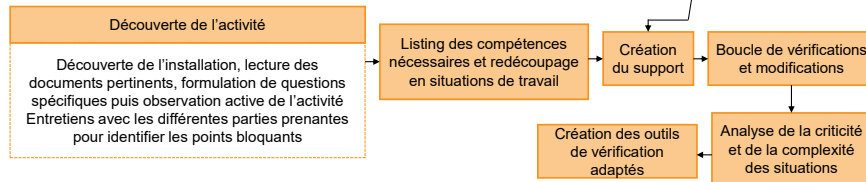
La mission d'amélioration continue qui m'a été confiée visait à réviser et à améliorer le parcours formatif proposé aux opérateurs du service Liquides/Pâteux. Cette mission s'est articulée autour de trois axes principaux :

Redéfinition des situations de formation	Mise à jour des supports de formation	Création d'outils de vérification et de suivi
<p>Proposition de formations plus cohérentes pour renforcer l'engagement des opérateurs et permettre un meilleur suivi</p>	<p>→ Transposition de la redéfinition → Modification de fond pour encourager une montée en compétences générales → Modification de forme pour faciliter l'utilisation des supports</p>	<p>→ Détermination du mode de vérification des compétences adapté → Optimisation ou création des supports de vérification → Création d'un fichier de suivi</p>



MÉTHODOLOGIE

Les 3 axes préalablement décrits ont guidé l'établissement du plan d'actions suivant, suivi pour chaque activité. Seule l'étape de création du format est une base commune.



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

Gestion de projet et de l'information	Communication et collaboration	Création de supports
<p>→ Planification et organisation Gestion d'un projet sur trois secteurs → Analyse critique, esprit de synthèse, résolution de problèmes, force de proposition Projection rapide dans l'activité et recherche de solutions optimales</p>	<p>→ Communication efficace, flexibilité et adaptabilité Echanges avec divers collaborateurs, adaptation aux périodes de production → Recueil et intégration de feedbacks Mise au point de boucles de validation adaptées</p>	<p>→ Créativité, compétences rédactionnelles et pédagogie Conception de supports ergonomiques → Maîtrise du Pack Office, codage en VBA Utilisation avancée des mises en forme Word et automatisation VBA</p>

Assistant Projet Qualification



AIRBUS – NEGRO Adrien

CONTAL Alina
Génie Chimique

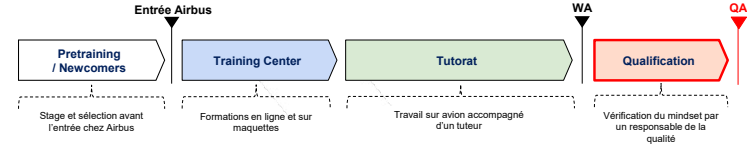
GSI/ISI



OBJECTIFS

Suite à la reprise de l'aéronautique post-Covid, Airbus se trouve confronté à une vague massive de nouveaux arrivants. Pour relever ce défi, l'optimisation du processus de qualification s'impose afin de garantir une intégration rapide et une maîtrise optimale des compétences requises :

- Au sein de l'Assurance Qualité WideBody (A330 & A350), nous visons à améliorer en temps et en qualité la phase finale du processus, qui concerne la qualification et l'obtention des QA pour les opérateurs travaillant sur avion.



- WA = Work Authorizations** : l'opérateur peut travailler seul mais ne peut pas attester de la qualité de son travail
- QA = Quality Authorizations** : l'opérateur peut travailler seul et certifier la qualité de son travail



MÉTHODOLOGIE

Assurer la validation des prérequis avant l'attribution des WA et des QA

Création d'une barre de recherche permettant de vérifier le statut des formations réalisées par opérateur

Sécuriser les surveillances d'OFs

Chaque QA est associée à une compétence, elle-même associée à une liste d'opérations (OFs) à réaliser sur avion

L'objectif est de déterminer les opérations les plus représentatives de chaque compétence afin d'accentuer les surveillances sur ces opérations, et ainsi s'assurer du savoir-faire des opérateurs avant l'attribution des QAs

Accélérer le processus en fonction des QA

Création d'une matrice permettant de définir en fonction de divers critères si certaines QA peuvent directement être attribuées en sortie de Training Center, afin d'optimiser en temps le process de qualification

Renforcer le Mindset Qualité des opérateurs

Élaboration d'un guide pratique fournissant aux qualifiés une liste détaillée de questions de savoir-être et de savoir-faire à poser aux opérateurs avant l'attribution d'une QA



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES



- Gestion de projet et travail d'équipe
- Expertise en process Qualité Airbus
- Analyse du besoin et résolution des problèmes



- Autonomie et réactivité
- Esprit synthétique
- Force de proposition



OBJECTIFS

Le stage consiste à analyser le fonctionnement des évaporateurs et colonne de traitements des effluents du réseau primaire (paramètres physico-chimique (température, pression, débit, etc....) lors de séquence de fonctionnement normal, de démarrage, d'arrêt, ainsi que lors de transitoires, pour déterminer si la conception permet de répondre à toutes les futures sollicitations du système.



MÉTHODOLOGIE

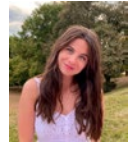
Mon stage se déroule en trois étapes : Assimilation des bases à l'aide des documents de conception puis une modélisation simplifiée de l'enchaînement des étapes de fonctionnement des systèmes et des phénomènes en jeu afin de rédiger un rapport détaillé des études réalisées et leurs conclusions. Cela commence par une approche analytique des données et du dimensionnement des différents outils. Approche, ensuite complétée par la simulation numérique des systèmes.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- **Communication et rédaction technique :**
- Rédaction de rapports détaillés sur les études réalisées et leurs conclusions
- **Travail en équipe :**
- Collaboration avec les membres de l'équipe SCV et d'autres départements
- **Adaptabilité et résolution de problèmes :**
- Capacité à s'adapter aux différentes situations et à résoudre les problèmes techniques rencontrés

Ainsi, je développe une expertise technique dans le domaine des systèmes fluides et de traitement des effluents, tout en renforçant mes compétences en, communication et collaboration professionnelle.



OBJECTIFS



In the context of the creation of a new environmental Multi Functional Team (MFT) in **Airbus Madrid**, the objective of this internship was to be a continuous support to the MFT. More precisely, my objectives were :

- ❖ To follow the **Industrial Process Environmental Analysis** deployment for the A320 painting cabins;
- ❖ To be part of the deployment of the Airbus Operating System Brick, focused on **machines shutdown procedures** to save energy;
- ❖ To continuously search for new **sustainable projects and initiatives** to take part of targets achievement;
- ❖ To support and facilitate the MFT 2024 **Workshops**;
- ❖ To prepare and participate in the **International Environmental Week**.



MÉTHODOLOGIE

Industrial Process Environmental Analysis : method to identify opportunities for improvement to reduce the environmental impact of manufacturing processes. It includes many steps :

1. Kick Off Meeting : contains the IPEA definition and aim, a project charter, the purpose, the scope and the roadmap
2. Data collection
3. 2 Workshops : The first one includes a Current State Mapping, the KPI review and the identification of the main issues. The second workshop regards the root cause analysis on issues, the definition of current level of control and actions and the action prioritization.
4. Tactical Implementation Plan
5. Launch and follow actions

Environmental improvements are based on **KPIs** (Key Performance Indicators).

They are quantifiable metrics used to assess the company's (environmental) performance. Environmental KPI help quantify progress towards sustainability targets.

Airbus uses KPIs for :

- ❖ Energy
- ❖ Water
- ❖ Waste
- ❖ COV
- ❖ CO₂



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ❖ **Understanding** aircraft manufacturing processes
- ❖ **Planning** and **executing** sustainability projects
- ❖ **Timeline** management
- ❖ **Technical** skills to improve **efficiency** and **sustainability**
- ❖ **Collecting** and **analyzing** data to identify opportunities for waste, water and COV reduction and energy efficiency
- ❖ **Problem-solving**, addressing challenges related to sustainable manufacturing
- ❖ **Continuous improvement**
- ❖ **Effective communication** of sustainability initiatives, data and results to various stakeholders
- ❖ **Collaboration** with multi functional and international teams
- ❖ **Language** skills (English and Spanish)

Stage ingénieur optimisation vapocraqueur



TOTALENERGIES – LUCAS PEREIRA CAVALCANTI

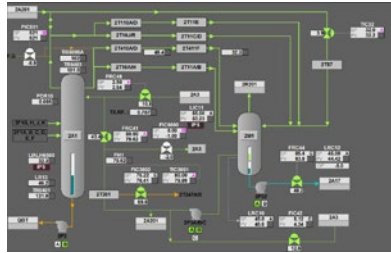
DEVISME Matthéo
Génie Chimique

GPB, EPI



OBJECTIFS

L'objectif principal du stage est l'optimisation et le management des alarmes du vapocraqueur de Gonfreville l'Orcher. De manière plus générale, il s'agit de faciliter les conditions de travail des opérateurs ainsi que de fluidifier la prise d'information à propos de l'état de l'unité qu'elle soit en service ou à l'arrêt. Cela passe principalement par les visuels synoptiques comme celui-ci.



MÉTHODOLOGIE

Pour réaliser les tâches associées à ce projet, plusieurs méthodes ont été utilisées :

- Communication avec les différents corps de métiers concernés
- Recherches dans les bases de données
- Investigations
- Repérage terrain
- Test sur pilotes
- Synthèses des résultats et prise de décision



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Les compétences que j'ai pu développer sont les suivantes:

- Communication
- Management
- Coordination
- Prise d'initiative
- Être force de proposition
- Compétences logicielles : SAP, PI

Evaluation de la traitabilité des PFAS par membrane de nanofiltration et d'osmose inverse en production d'eau potable



SUEZ – RAPHAËLLE DU BESSET

DORKEL Zoé
Génie Chimique

Université des Sciences et Technologies de Hanoï, Vietnam



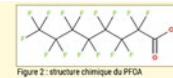
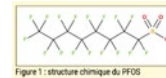
OBJECTIFS

Actuellement, la gestion des micropolluants pose un défi majeur dans la production d'eau potable. Parmi ces micropolluants, on retrouve notamment les **PFAS** (composés perfluorés), une famille de plus de 4700 molécules, toutes d'origine anthropique. Ces substances présentent des risques pour la santé humaine et l'environnement. La détection et l'élimination de ces substances des sources d'eaux contaminées sont complexes, d'autant plus avec l'émergence de nouveaux composés. De nouvelles réglementations, comme la directive européenne sur l'eau potable, imposent des limites strictes pour les PFAS, ce qui souligne l'importance croissante de trouver des solutions efficaces pour leur traitement dans les systèmes de distribution d'eau potable.



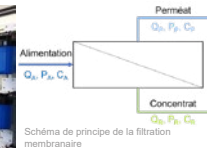
Objectifs du stage :

- Evaluer la traitabilité des PFAS en production d'eau potable par membranes d'osmose inverse et de nanofiltration
- Evaluer la traitabilité des PFAS dans les rejets membranaires par différents médias (charbons actifs, résines échangeuses d'ions, biochar, médias innovants)
- Cartographier les techniques de préconcentration des concentrats avant traitement



MÉTHODOLOGIE

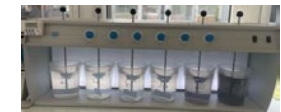
Essais de traitements membranaires à l'échelle pilote



Essais laboratoires d'adsorption sur médias

- Jar tests
- Isothermes et cinétiques d'adsorption

Charbon actif grain / poudre	Résines échangeuses d'ions	Médias innovants
------------------------------	----------------------------	------------------



Paramètres étudiés :

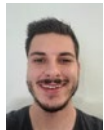
- Réjection / abattement en PFAS
- Influence de la matière organique
- Influence de la salinité
- Consommation énergétique / coût
- Coût environnemental
- Faisabilité technique



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ✓ Compétences techniques en diverses méthodes de traitement de l'eau
- ✓ Application pratique de ces compétences
- ✓ Opération de pilote
- ✓ Contribution à un projet de recherche : plan d'expérience, réalisation d'essais, campagnes d'analyses, présentation des résultats

Extraction L-L : Purification d'huile de pyrolyse de pneu en fin de vie



MICHELIN – LICK JULIEN / SERVEL MARION

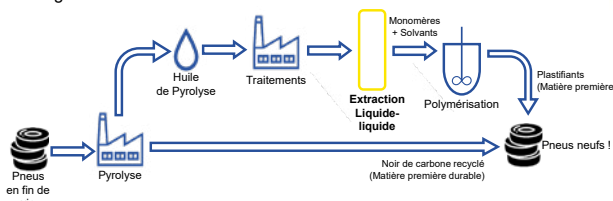
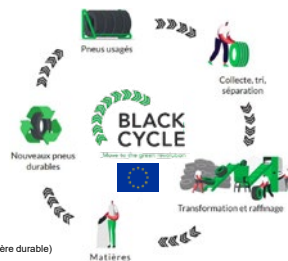
DOS SANTOS Thomas
Génie Chimique

EPI/CAPRI

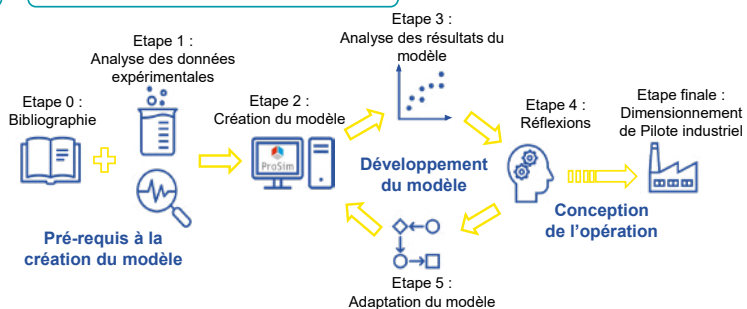


OBJECTIFS

Dans le cadre du projet européen BlackCycle visant à mettre en place une économie circulaire massive du pneu, l'objectif est de concevoir une **étape d'extraction liquide-liquide** intervenant dans le raffinage des huiles issues de la valorisation des pneus usagés.



MÉTHODOLOGIE

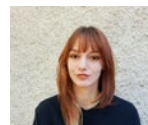


COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Modélisation et simulation d'opération unitaire (ProSim)
- Traitement de données expérimentales
- Regard critique sur les données expérimentales et la modélisation
- Appropriation et gestion d'un stage
- Travail multi-équipes

- Restitution orale régulière du travail (diaporama, clarté, explications, échanges...)
- Restitution écrite d'un projet « long » (rapport)
- Vision à court, moyen et long terme sur un projet (questionnements, idées, étapes à franchir...)

Valorisation d'acides fermentaires en bioproduits



LABORATOIRE DE CHIMIE AGRO-INDUSTRIELLE (LCA) – PASCALE DE CARO

DUFFAUT Gabrielle
Génie Chimique

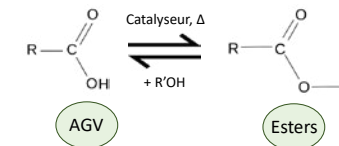
CFiBio



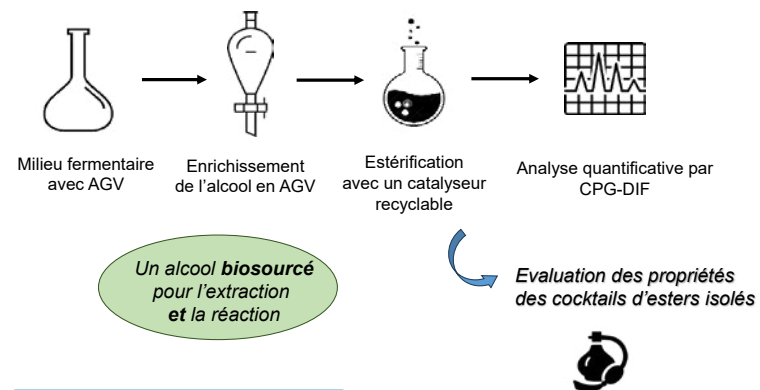
OBJECTIFS

Dans un contexte de chimie verte, l'objectif du stage consiste à **mettre au point un procédé intensifié** associant :

- La fermentation de biomasses agricoles,
- L'extraction d'acides gras volatils (AGV),
- L'estérification des AGV pour produire des esters recherchés dans l'industrie des arômes et des parfums.



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Mise en place d'une méthode analytique pour la quantification des acides et esters en CPG-DIF : → choix de configurations chromatographiques et validation de méthodes
- Mise en place et amélioration d'un protocole d'extraction et de conditions opératoires d'une réaction,
- Restitution et communication des résultats,
- Développement de solutions alternatives en accord avec les principes de chimie verte.

Traitement d'effluents tritiés



ÉLECTRICITÉ DE FRANCE (EDF) – PEREIRA DE MATOS RAFAEL

DUONG Radjany
Génie Chimique

FEP



OBJECTIFS

Le tritium, noté ^3H ou T, est un isotope radioactif de l'atome d'hydrogène ^1H : le tritium possède deux neutrons en plus et son nombre de masse est égal à 3. Dans l'environnement, la majorité du tritium est sous la forme « eau » HTO (liquide ou gazeuse). Le tritium est produit artificiellement par activation neutronique du bore (contenue dans l'acide borique $\text{B}(\text{OH})_3$) ou du lithium (contenue dans la lithine LiOH), qui sont des produits de conditionnement du circuit primaire et présents au sein du fluide primaire (l'eau, dans le cas des réacteurs à eau pressurisée). La séparation $\text{H}_2\text{O}/\text{HTO}$ n'étant pas envisageable à un coût réaliste à l'échelle industrielle et pour un bilan dosimétrique mitigé, les effluents tritiés sont rejetés en quasi-totalité dans l'environnement, soit à l'atmosphère, soit dans un milieu aquatique (fleuve, rivière, mer). Actuellement, environ 97% des rejets tritiés se font par voie liquide dans le Parc EDF. Cependant, la possibilité de réalisation d'un rejet liquide est limitée par les conditions du milieu récepteur (période d'étiage et de crue), notamment pour les sites « bord de rivière ». L'impossibilité de rejet des effluents radiochimiques liquides produits par une centrale nucléaire peut, dans le pire des cas, entraîner l'arrêt temporaire de son exploitation. Afin de pouvoir poursuivre les activités des centrales nucléaires, la possibilité de convertir les effluents tritiés liquides en effluents gazeux est alors explorée.

Les objectifs du stage sont les suivants :

- Comprendre les enjeux réglementaires et techniques liés au tritium issu de l'exploitation d'une centrale électronucléaire ;
- Proposer des procédés permettant d'ajuster la voie de rejet des effluents tritiés (rapport « tritium atmosphérique/liquide »).



MÉTHODOLOGIE

Outre la prise en main du sujet technique (exemple : formation sommaire en radiochimie et sur le fonctionnement d'une centrale électronucléaire) et des objectifs de l'étude (exemple : contexte industriel, problématiques de recherche), les principales activités menées sont :

- Revue bibliographique : recherche approfondie sur le sujet, collecte et synthèse des informations identifiées (avec un suivi hebdomadaire avec les maîtres de stage) ;
- Recherche de solutions : sur la base des connaissances acquises et des informations obtenues à partir des discussions avec différents interlocuteurs techniques, et des simulations numériques ;
- Analyse des données : interprétation critique des résultats ;
- Capitalisation du travail réalisé : rédaction du rapport de stage et préparation d'un support de présentation de l'étude.



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

Diverses compétences ont été développées lors de ce projet de fin d'étude :

- Prise de recul : compréhension et analyse systémique des informations ;
- Communication : capacité à expliquer les concepts techniques de manière claire, communiquer avec différents acteurs du projet ;
- Autonomie : capacité de travailler de manière autonome et à gérer son temps ;
- Éthique et professionnalisme : assimiler et comprendre des principes éthiques et professionnels dans la conduite de la recherche (gestion responsable des données et respect de la confidentialité).

Ingénieur procédé au sein d'un bureau d'études



KEMTEC GROUPE NEO2 – GAYLORD GOULET

DURAND Aline
Génie Chimique

EPI / CAPRI / Contrat Pro



OBJECTIFS

Les objectifs de ce contrat de professionnalisation sont de me former aux multiples missions de l'ingénieur Procédés au sein d'un bureau d'études ainsi que de développer des processus méthodes. Les missions peuvent être décrites de la manière suivante :

Projet autour des procédés :

- Bilans matières et thermiques
- Dimensionnements de procédés
- Réalisation de P&ID et PFD
- Spécifications techniques d'équipements

Processus méthodes :

- Création de notes de calcul dimensionnement d'équipement
- Création de tableaux comparatifs offres fournisseurs
- Création d'arbres de décisions techniques
- Création de datasheet équipement

J'ai eu l'opportunité de travailler sur le projet de revamping d'un atelier de production de peinture pour le secteur automobile. Le but de ce projet est de réorganiser l'atelier en automatisant les transferts entre les différentes unités et d'optimiser le temps de production. Une grande partie du travail se concentre sur l'optimisation du procédé de stripping.



MÉTHODOLOGIE

Afin d'optimiser la production de l'atelier, plusieurs travaux doivent être réalisés sur les différentes unités. Les axes de réflexions se découpent en 3 parties :

Optimisation du stripping

- Modification du système de chauffage
- Modification du système d'agitation
- Modification du fluide caloporteur au sein du système de chauffage

Revamping de l'atelier

- Automatisation des transferts entre les différentes unités
- Réagencement des unités de stockages et de mélanges pour optimiser la production
- Ajout d'unités (filtration, mélangeurs, stockages) pour éviter tout goulot d'étranglement

Gestion des matières premières

- Installation de station de chargement fût / IBC
- Installation de cuves de pesages
- Conditionnement des produits en camion-citerne

En parallèle de ce projet, il est important de développer des documents méthodes pour aider à la prise de décision entre plusieurs technologies de façon méthodique, faciliter le dimensionnement d'équipements et standardiser les comparatifs des offres techniques des fournisseurs.



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Collaborer avec les autres pôles travaillant sur le projet (Ingénieur EIA, Mécanique, Génie Civil et Chef de projet)
- Concevoir des fiches de spécifications pour les équipements industriels
- Etablir un PFD et un PID à partir de données fournies par le client
- Proposer plusieurs axes de réflexion pour la conception de nouvelles unités

Etude de substitution d'un auxiliaire de distillation pour obtenir de la conformité alimentaire



AROMA ESSENTIAL – Mme PETIT

EBERLE Benjamin
Génie Chimique

CFiBio



OBJECTIFS

- Accompagner les transferts de procédés et méthodes de la maison mère sur les appareils de la nouvelle filiale.
- Transfert et mise en place des méthodes de nettoyage des installations laboratoires et pilotes
- Elaboration et adaptation des méthodes d'analyse GCMS pour la qualification du nettoyage et validation de la qualité produit
- Identification des auxiliaires potentiels capables de fluidifier les composés et répondant aux normes de qualité alimentaire de la distillation moléculaire
- Transfert et développement de la méthode de production à l'échelle laboratoire et industrielle avec l'auxiliaire de distillation



MÉTHODOLOGIE

- Observation et apprentissage sur le terrain des méthodes et process de la maison mère
- Prise en compte du cahier des charges/exigences des clients et des autres laboratoires du groupe Robertet
- Développement de la méthode avec des auxiliaires à l'échelle laboratoire afin d'identifier les difficultés avant le passage à l'échelle industrielle
- Planification des expériences en liaison avec les contraintes industrielles en but du passage à une échelle industrielle plus importante que celle effectué dans le groupe
- Coordination des recherches entre Robertet et Aroma



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Développement des capacités de recherche, ainsi que les manipulations dans le domaine de la distillation fractionnée et de la distillation moléculaire
- Apprentissage des contraintes liées à la fabrication de molécules naturelles
- Prise en charge et gestion de projet en autonomie dans un pays étranger
- Création de protocoles en respectant les contraintes industrielles
- Méthodologie d'un projet de transfert de produits et process
- Compétences acquises dans la détermination et la création de méthodes GCMS

Analyse des nouveaux ingrédients biosourcés proposés sur le marché et évaluation de leurs impacts sur les propriétés physiques d'une formule caoutchouc



ELANOVA – LARSEN Sylvain

FALGAS Julia
Génie Chimique

CDB / CVeBio



OBJECTIFS

Un premier objectif de ce stage est une mise à jour des connaissances de l'entreprise sur les nouveaux ingrédients biosourcés présents sur le marché.

Une fois cet inventaire fait, le but est de développer un outil d'éco-conception permettant de choisir quels ingrédients tester dans les formules caoutchouc.

Enfin, la dernière étape de ce projet est de substituer des ingrédients pétrosourcés des formules caoutchouc par des ingrédients biosourcés afin d'augmenter la part en biosourcé de la formule. Des tests physiques et mécaniques sont réalisés afin d'adapter les formules selon les ingrédients, dans le but que la part de biosourcé impacte le moins possible la formule caoutchouc.



MÉTHODOLOGIE

La recherche des nouveaux ingrédients existants se fait de deux manières : soit par des articles scientifiques ayant testé certains ingrédients, soit directement par les sites des fournisseurs proposant dans leurs catalogues de nouveaux grades.

Pour l'outil d'éco-conception, une matrice regroupant des critères environnementaux et techniques va permettre de comparer différents ingrédients biosourcés entre eux pour déterminer lequel présente les meilleurs avantages en accord avec les politiques RSE des entreprises.

Enfin, des études physiques et mécaniques comparatives permettent de déterminer l'impact des ingrédients biosourcés inclus dans les formules caoutchoucs sur leurs propriétés, par rapport à un mélange de référence pétrosourcé.

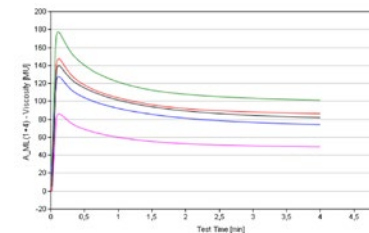


Figure 1. Superposition des courbes de viscosité Mooney à 100°C du mélange de référence (rose) et des mélanges à différents pourcentages de teneur en ingrédients biosourcés



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Autonomie
- Prise d'initiatives
- Communication des résultats
- Prise de contact avec les fournisseurs
- Formulation spécifique au caoutchouc



GRUPE L'OCCITANE – LABORATOIRES M&L – ROMAIN THAILLET

GEBEL Margot
Génie Chimique

GSI / ISI



OBJECTIFS

Le Groupe L'OCCITANE fabrique des produits cosmétiques, parfums et produits d'hygiène à partir d'ingrédients naturels et biologiques. Ces produits sont de très haute qualité et sont renommés dans le monde entier. Le Groupe a pour mission de préserver la nature en respectant l'environnement, de se préoccuper du bien-être de l'humain et de permettre la croissance de l'entreprise. Il est alors nécessaire de trouver de nouvelles méthodes de travail ou encore de pratiquer de l'amélioration continue sur nos processus industriels afin de respecter les valeurs du Groupe.



Produits « L'Occitane en Provence »

Missions principales du stage :

- Recueil des besoins
- Étude de faisabilité projet, budget, retour sur investissement
- Préparation et suivi de planning de chantier
- Participation aux phases réception et démarrage d'installation FAT/SAT
- Consultation des fournisseurs potentiels

Sujets d'amélioration continue sur des projets industriels :

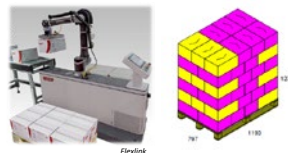
- Étude des plans d'essai en vue de l'automatisation de cette opération
- Étude et suivi de projet d'optimisation des consommations d'eau.



MÉTHODOLOGIE

1. Installation des COBOTS (Robot collaboratif)

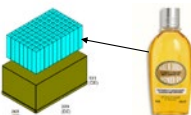
- Planification et suivi du budget de l'installation des COBOTS sur nos différentes lignes de conditionnement pour automatiser la palettisation
- Participation aux tests FAT/SAT : phase réception chez le fournisseur et sur site



Flexlink

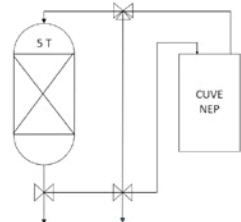
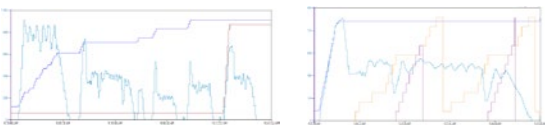
2. Automatisation de l'encasage

- Création d'une base de données rassemblant les informations de palettisation, encasage, gammes et produits de nos différentes lignes de conditionnement
- Remplir le cahier des charges
- Utilisation du logiciel Power Query



3. Optimisation des consommations d'eau

- Analyse des courbes de nettoyage des réacteurs et des foyers : NEP (Nettoyage En Place)
- Analyse des différents postes de consommation d'eau
- Trouver des solutions pour optimiser nos NEP sans altérer la qualité
- Achat d'équipements pour la réduction des consommations d'eau
- Tests pour mettre en service une boucle de récupération d'eau



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Logiciel Power Query
- Logiciel de production Trend / InBatch
- Relation avec les différents services
- Relation clients-fournisseurs
- Travail sur le terrain
- Lecture de PID
- Rédaction de comptes-rendus
- Travail d'analyse de données
- Propositions d'améliorations
- Présentation des résultats



Power Query

Wonderware InBatch



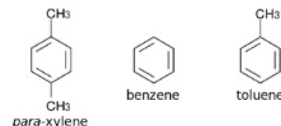
AXENS – MOHAMED HOSNI

GELI Anne
Génie Chimique

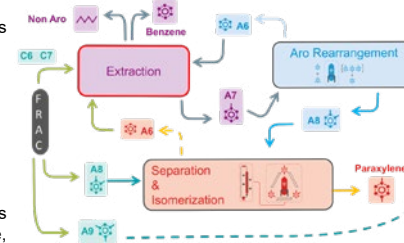
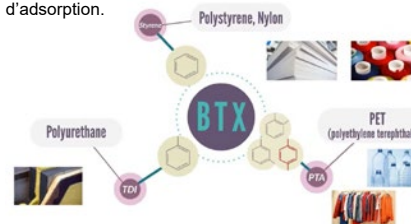
CDB / CFIBio



Les complexes aromatiques permettent de produire trois produits d'intérêt :



Les schémas de production impliquent des unités catalytiques et de séparation. Au sein du complexe, plusieurs clay treaters permettent d'ôter les oléfines et les oxygénés par des mécanismes d'alkylation et d'adsorption.



Paraxylene (PX) Market - Growth Rate by Region



Croissance du marché du para-xylène par région (Mordor intelligence)



OBJECTIFS

Base de Données

- Création d'une base de données répertoriant tous les projets de complexes aromatiques
- Développement de fonctionnalités pratiques et intuitives

Traitement des oléfines

- Etat de l'art et analyse de données
- Synthèse de la connaissance
- Développement d'un outil de prédiction de quantité de clay



MÉTHODOLOGIE

Base de Données

- Définition des critères de tri pertinents
- Développement sous Excel VBA
- Création d'un système de fichiers interactifs

Traitement des oléfines

- Analyse de données
- Mise en place d'un modèle mathématique
- Développement d'une interface utilisateur
- Rédaction d'un rapport de synthèse
- Contact avec les experts industriels



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Base de Données

- Connaissance globale des procédés du complexe aromatique
- Langage VBA
- Structuration d'une base de données
- Vision orientée utilisateur

Traitement des oléfines

- Consolidation des mécanismes physico-chimiques impliqués
- Modélisation mathématique
- Traitement et synthèse de données



NOVO NORDISK Production – GOSSE Fanny

GOUALARD Maureen
Génie Chimique

CDB/CFiBio



OBJECTIFS



Le site de Novo Nordisk Production Chartres est spécialisé dans la production de cartouches et de flacons d'insuline, traitement pour le diabète, de la formulation au conditionnement final.

MISSIONS DU STAGE

- Mise en place d'une nouvelle méthode de pesée afin de permettre une analyse en temps réel du taux de remplissage et ainsi maintenir un taux de surdosage inférieur à 2%
- Participation à la mise en place de projets d'amélioration de la ligne de production



MÉTHODOLOGIE

1. Identifier et définir le besoin

- Go-Look-See Shopfloor et interview opérateurs
- Investigation sur les obligations légales (documents internes + Annexe 1)
- Benchmarking avec les autres sites mondiaux Novo Nordisk et sociétés externes
- Synthèse et rédaction du cahier des charges (CDCH)

2. Sélection d'une solution

- Démarchage fournisseurs
- Définition du budget et évaluation des offres
- Rétroplanning du projet (Gantt)
- Validation par les services prenants (AQ, IT, Achats, Production)

3. Mise en place de la solution

- FAT/SAT – tests de qualification
- Réalisation de la documentation réglementaire: procédures, protocole opératoire, traçabilité du changement...
- Validation de performance du système
- Formation des opérateurs/Team leaders

4. Pérennisation de la solution

- Suivi des premiers lots / Hypercare
- Amélioration du système au besoin
- Ajustement des standards selon performance
- Création de document aide / résolution de problème



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Connaissances en procédés pharmaceutiques et travail en ZAC
- Gestion de projet
- Communication et travail en équipe

- Respect des BPF et BPD (Bonnes Pratiques de Fabrication/Documentaires)
- Autonomie/adaptabilité
- Amélioration continue et optimisation de procédures existantes (Lean Manufacturing)



EDF Direction Technique – VILLARREAL LARRAURI A., RAUTENBERG M.

GRIFFON-BERNOUD Lisa, GC

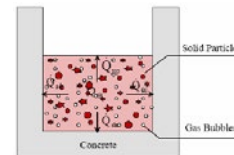
Echange France INSTN
Génie atomique



OBJECTIFS

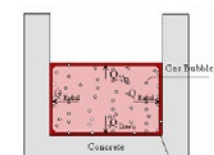
Le code TOLBIAC-ICB est actuellement utilisé par EDF pour simuler l'ICB (interaction corium béton) dans le cadre d'études de sûreté. L'objectif du stage a été de prendre en main MEDICIS, un autre code de calcul d'ICB, utilisé par l'IRSN, et de comparer la modélisation des deux codes.

Le phénomène d'ICB étant très complexe et ayant rarement pu être observé à pleine échelle (Tchernobyl et quelques essais), il demeure donc des zones d'incertitudes dans la compréhension des phénomènes physico-chimiques à l'œuvre. C'est pourquoi l'étude des modèles et hypothèses choisis dans chacun des deux codes est centrale pour mener à bien cette comparaison.



Modélisation MEDICIS

- Bain dans un état pâteux
- Interface bain/béton : 'Slag Layer' (mélange de béton fondu et de corium durci)
- Température de solidus à l'interface



Modélisation TOLBIAC-ICB

- Bain liquide avec croûte à l'interface avec le béton
- Température de liquidus du corium à l'interface
- Croûte qui contient de la puissance résiduelle

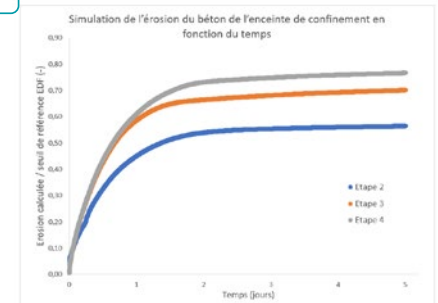


MÉTHODOLOGIE

La compréhension et la prise en main du code MEDICIS a été effectuée de manière itérative, avec comme élément central la construction et le paramétrage d'un jeu de données (JDD).

Les différentes étapes du stage ont été les suivantes :

- Etape 1 Compréhension des phénomènes physiques à l'œuvre lors de l'interaction corium/béton.
- Etape 2 Création d'un JDD initial à partir des valeurs conseillées dans la documentation du code.
- Etape 3 Test itératifs faisant varier de manière indépendante des paramètres du JDD afin de comprendre et quantifier leur impact
- Etape 4 Création d'un JDD final donnant des résultats proches des valeurs de référence d'ablation du béton.
- Etape 5 Application du JDD à des cas réacteurs.



Les différentes étapes de paramétrage du JDD permettent de se rapprocher du seuil de référence EDF.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Ce stage a été l'opportunité de travailler dans le domaine des accidents nucléaires graves, mêlant l'étude de phénomènes physico-chimiques uniques, l'utilisation de différents codes de calculs, et la quantification des impacts sur la sûreté des réacteurs nucléaires. J'ai pu ainsi prendre conscience de la prise de recul nécessaire face à des résultats obtenus avec des codes de calculs, ainsi que du poids des hypothèses et des modèles physiques utilisés dans les études d'ingénierie et de sûreté.

Mise en place de Control Strategy Summary (CSS)

BOEHRINGER INGELHEIM – VIRGINIE PAQUET

HENO Amélie
Génie Chimique

Lunds University (Suède)



OBJECTIFS

Boehringer Ingelheim est une entreprise qui s'engage dans la R&D, la fabrication et la commercialisation de nouveaux traitements d'intérêt thérapeutique majeur, à usage humain et vétérinaire, afin de protéger la santé des humains et des animaux. Le site de Toulouse est un site de production en santé animale (formes sèches et formes externes).

Un CSS, c'est quoi ?

- Un document excel spécifique à chaque produit du site initié en R&D
- Un document regroupant l'ensemble des contrôles effectués sur le procédé et le produit qui vont assurer la performance du processus et la qualité du produit
- Un document vivant et évolutif qui est modifié et adapté au processus de fabrication tout au long de son cycle de vie

Objectifs

- Documenter la connaissance du produit, les spécifications et les plages d'opération
- S'assurer que les contrôles procédés sont en place et fonctionnels
- Assurer la cohérence de la fabrication et la qualité du produit



MÉTHODOLOGIE

1. Profil qualité cible du produit (QTPP)

> résumé prospectif des **caractéristiques** qualité d'un produit pharmaceutique.
ex: forme posologique, dose, distribution...

3. Composition et Flowchart

> l'ensemble des **matières premières** sont listés pour le vrac ainsi que le procédé de fabrication sous forme d'un **flowchart** détaillé.

5. Risk assessment

> l'**analyse de risque** établit un lien entre niveau de criticité et l'indice de confiance de chaque (C)PP et (C)MA répertorié. Elle est basée sur des scores simplifiés à 3 niveaux: no risk, low risk and high risk.

2. CQAs

> détermination des **attributs qualité critiques** du produit : caractéristique évaluable et variable qui nécessite un ou plusieurs contrôles pour assurer la qualité du principe actif. Elle est jugée critique lorsque qu'il y a un impact direct sur la qualité, innocuité, efficacité cible du produit.

4. (I)MAs et PPs

> identifier les **attributs matière** [(I)MA] et les paramètres procédés [PP] qui peuvent avoir une incidence sur les CQAs du produit pour chaque étape du procédé et leur criticité (pH ou durée de mélange)

6. Control Strategy

> construire et mettre en oeuvre une **stratégie de contrôle**. Elle détaille le processus de fabrication sous contrôle classé par phases de procédé.

CMA / ICMA / ICPP							Control Strategy						
SP-CQA	process step	material / equipment	attribute/ parameter	criticality/ classification	risk level	justification / comment	type of control	range investigated	FAI	NOR	specification	frequency of testing	monitoring



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Autonomie

> travail en autonomie par gestion des tâches à réaliser



Communication

> en lien avec d'autres services : production, assurance qualité, ordonnancement, contrôle qualité...



Sens de l'organisation

> gérer son emploi de temps, les réunions, les différentes tâches...



Capacité à chercher l'information

> document qui demande des recherches bibliographiques



Polyvalence

> aide sur d'autres projets: rapport de validation, protocole d'étude, contrôle visuel de comprimés



Rigueur

> document avec beaucoup de données, chiffres...

Etude cinétique de l'hydrogénation catalytique de LOHC

LABORATOIRE DE GÉNIE CHIMIQUE – JULCOUR CARINE

JORGE Téó
Génie Chimique

Université de Sydney
(Australie)

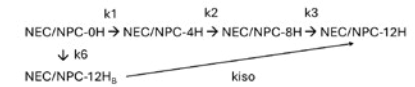


OBJECTIFS

Actuellement, le transport de l'hydrogène est principalement effectué avec des bouteilles de gaz sous pression, ou bien sous forme liquéfiée. La première méthode présente des désavantages d'un point de vue sécurité et la deuxième est trop coûteuse. Une nouvelle méthode moins coûteuse et plus sûre consiste à utiliser des liquides organiques (Liquid Organic Hydrogen Carriers ou LOHC) : dans notre cas N-Ethylcarbazole et N-Propylcarbazole (NEC/NPC), permettant de stocker l'hydrogène et de le libérer par la suite. Cette technique est réalisée par une hydrogénation catalytique afin de stocker l'hydrogène, puis suivie d'une déshydrogénation catalytique pour le récupérer. Les principaux objectifs de ce stage sont les suivants :

- Suivi cinétique de la réaction d'hydrogénation sur un réacteur pilote
- Modélisation de la cinétique
- Détermination des paramètres cinétique (Ea, kref) en utilisant MATLAB

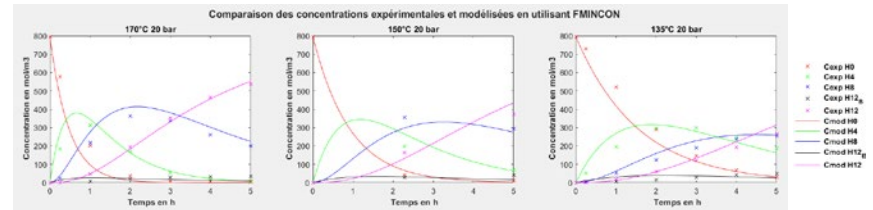
Réaction d'hydrogénation catalytique



MÉTHODOLOGIE

La réaction d'hydrogénation s'effectue dans un réacteur autoclave. Le suivi cinétique se fait grâce à des analyses en GC-FID à différents temps de réaction. Le chromatogramme permet alors de remonter à la concentration de chaque espèce à un temps donné.

Une fois le profil de concentration expérimental obtenu, celui-ci est comparé au tracé de modèle cinétique effectué sur MATLAB. Les paramètres du modèle sont déterminés à l'aide de solveur (ode45) et d'optimiseur (fmincon, globalsearch, recuit simulé).



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques :

- Suivi cinétique de réaction polyphasiques
- Manipulation de gaz sous pression
- Manipulation de gaz dangereux (hydrogène)
- Modélisation cinétique
- Optimisation numérique

Soft skills :

- Communication
- Résolution de problèmes
- Autonomie
- Gestion de projets
- Compétences en informatique

Etude de l'interaction fluide - insert d'échangeur de chaleur rotatif en écoulement monophasique et diphasique

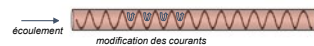
IFP ENERGIES NOUVELLES – HAROUN YACINE

LAMBALOT Charlène
Génie Chimique

EPI/FEP



OBJECTIFS



Les inserts sont des petites pièces en forme de ressort introduits dans les tubes d'échangeur de chaleur qui tournent par entraînement du fluide environnant. Cela a pour conséquence directe de promouvoir le transfert thermique par convection, mais aussi à long terme de réduire l'encrassement des tubes. Leur utilisation permet d'économiser jusqu'à 80% d'énergie et donc de réduire les émissions de CO₂ de l'unité concernée. Néanmoins, cette technologie est toujours mise à l'étude et optimisée afin d'améliorer les performances et de diversifier les applications.

Mes missions au sein du département « Technologie pour le Génie Chimique » de l'IFPEN étaient alors :

- d'étudier les performances hydrodynamiques et thermiques des inserts en écoulement monophasique : étude de l'influence de paramètres géométriques clés sur ces performances, évaluation voire reformulation de corrélations de pertes de charge et de transfert de chaleur (nombre de Nusselt)
- développer l'étude en diphasique : finalisation de la maquette d'essai, observation du comportement hydrodynamique des inserts en diphasique, validation de concepts théoriques optimisés sur maquette, mise au point des simulations pour formulation de corrélations de pertes de charge/transfert de chaleur et autres études approfondies.



MÉTHODOLOGIE

Deux outils sont employés dans cette étude pour atteindre les différents objectifs :

- essais maquette, permettant d'observer la physique réelle, de déterminer les performances hydrodynamiques des inserts (pertes de charge, vitesse de rotation), d'évaluer les optimisations de l'insert
- étude CFD, permettant de « compléter » les expériences en testant une gamme plus large de paramètres.



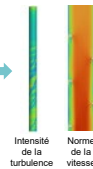
Essais sur maquette froide

- formulation du plan d'expériences (en fonction de la cartographie des régimes d'écoulement si diphasique)
- mesures de grandeurs hydrodynamiques (ΔP, vitesse de rotation), observations des régimes d'écoulement si diphasique
- répétitions des essais

corrélations théoriques
Validation

CFD

- maillage
- configuration du cas (physique, modèle de turbulence, propriétés des fluides, conditions aux limites, méthode de résolution...)
- simulation
- validation par des références (cas simples, corrélations ou expériences)
- analyses et études de paramètres



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Grâce à ce stage, j'ai pu gagner en compétences techniques :

- Approfondissement de la simulation CFD sur Ansys Fluent : mise en place de méthodes pour la simulation d'équipements rotatifs et des écoulements diphasiques
- Aptitude pour le travail manuel lors des mesures expérimentales et de l'adaptation du dispositif d'essais pour le diphasique, notamment lors de l'installation d'une entrée de gaz sur la maquette
- Notions techniques liées aux manipulations expérimentales en procédés renforcés : mise en place et métrologie de capteurs, mesures de perte de charge en diphasique...

et en compétences transversales :

- Analyse et résolution de problème, aussi bien numérique que pratique
- Organisation et priorisation de tâches
- Travail en équipe, avec différents corps de métier.

**Ingénieur en Assurance Qualité :
Revue Annuelle Qualité Produit**

BOEHRINGER INGELHEIM ANIMAL HEALTH FRANCE – GAUDIN Marion

LEJEUNE Baptiste
Génie Chimique

CDB / PPQPS



OBJECTIFS



MÉTHODOLOGIE

- Évaluer les normes de qualité des produits,
- Vérifier la cohérence des processus existants,
- Vérifier la pertinence des spécifications actuelles,
- Identifier les tendances et la nécessité de modifier les produits et les processus.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

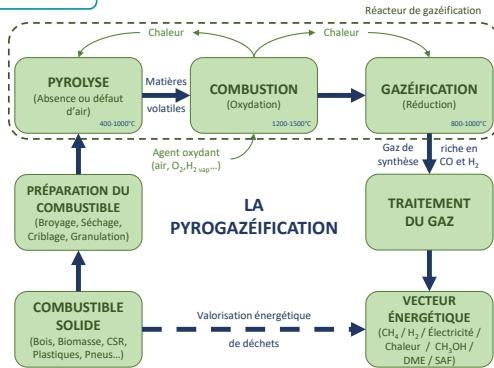
- Compétences linguistiques : Anglais,
- Compétences informatiques : Pack Office (Word, Excel, Power Point),
- Travail en équipe, bon relationnel,
- Être force de proposition et prendre des initiatives.



OBJECTIFS

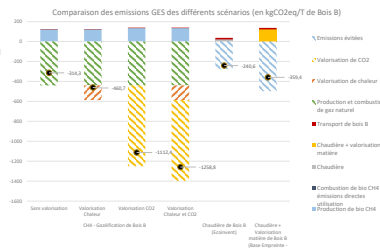
S3d ingénierie est un bureau d'études spécialisé dans la valorisation énergétique des déchets et les carburants alternatifs. Cette structure se divise en 4 pôles d'activité : Méthanisation, Pyrogazéification, Carburants alternatifs et Stratégies et Performance.

J'ai réalisé mon stage dans l'équipe Pyrogazéification. Ce procédé a pour objectif de produire du méthane, de l'hydrogène, de la chaleur ou encore de l'électricité (co-génération) à partir de déchets, biogéniques ou non. Nous accompagnons donc les industriels dans le développement de projet de la réflexion stratégique à la conception.



MÉTHODOLOGIE

- Benchmark de fournisseurs :**
 - Établissement d'une base de données des fournisseurs de technologies de pyrolyse et de gazéification afin d'en suite sélectionner le plus adapté au projet
 - Création de fiches techniques des technologies proposées pour chaque fournisseur
- Etude de faisabilité technique et économique du projet :**
 - Définition du besoin client : étude de gisements (type de déchet, quantité disponible), besoin énergétique, production finale
 - Réalisation de bilans matière et énergie, PID et plans d'implantation
 - Chiffrage des investissements et coûts d'exploitation
 - Évaluation des rejets / co-produits (composition, quantité)
- Analyse de scénario :**
 - Comparaison de différents fournisseurs et/ou technologies
 - Évaluation de différents scénarios de valorisation de co-produits
- Analyse des impacts environnementaux :**
 - Bilan GES
 - Bilan RED III (directive européenne)
 - Analyse de cycle de vie



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Connaissances spécifiques à la filière
Pyrogazéification



Analyse environnementale (bilans GES)



Dimensionnement de procédé



Déroulement et gestion de projet



Relation client et fournisseur



Évaluation économique



OBJECTIFS

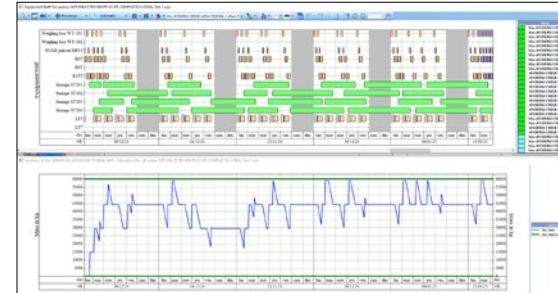
L'objectif du stage est de faire la simulation et la planification de la production d'un atelier multiproduit de produits cosmétiques.

- Utilisation d'outils comme SchedulePro pour simuler et optimiser les plans de production et les capacités d'équipements
- Etude des taux de saturation des équipements et l'identification du bottleneck du procédé
- Gestion des produits intermédiaires, les capacités de stockage et du personnel dans les contraintes actuelles de production
- Benchmarking d'autres logiciels potentiels



MÉTHODOLOGIE

- Compréhension du procédé de fabrication et de conditionnement existant



Exemple de diagramme de Gantt et de profil d'inventaire d'un produit généré par SchedulePro

- Validation des résultats par comparaison entre ceux obtenus par SchedulePro et ceux trouvés avec un autre logiciel utilisé par une équipe technique externe

- Evaluation d'autres logiciels de simulation pour comparer leurs capacités à celles de SchedulePro

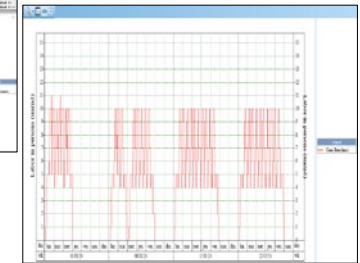


COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Utilisation avancée de SchedulePro
- Analyse capacitaire pour maximiser l'utilisation des ressources
- Compréhension approfondie des processus de fabrication et de conditionnement des produits cosmétiques, ainsi que des équipements utilisés



Utilisation de SchedulePro pour simuler les différentes campagnes de production et faire l'ajustement manuel de ces campagnes pour optimiser l'utilisation des équipements et des capacités de stockage



Exemple de profil de ressource main-d'œuvre pour une ligne de fabrication



L'OREAL – DI PRETORO Alessandro



MILLET Damien
Génie Chimique

ISI



OBJECTIFS

- **Validation Performance des lignes de conditionnement**
 - Suivi et support dans la mise en place des différents critères de la Validation Performance des lignes (Affichage temps en temps, tableau de pilotage, formation des opérateurs, VNR, SMED, 5S)
 - Développement de la matrice de compétences opérationnelles
 - Mise en place de la matrice au sein de l'usine, utilisation de cette matrice lors de l'évaluation opérateurs par les animateurs de conditionnement
- **Être le référent 5S de l'usine**
 - Assurer la mise en place/durabilité de la méthodologie sur le terrain condi + fab. – révision 5S de certaines lignes de conditionnement
 - Optimiser le format de l'audit actuellement en place
 - Créer un Power BI Audits pour l'usine
 - Effectuer le suivi des audits et des actions 5S – routines
 - Mettre en place le 5S sur le nouveau Labo Qualité
- **Mise en place d'un Power BI EHS**
 - Optimisation des données existantes au sein de l'équipe EHS



MÉTHODOLOGIE

- Méthode 5S
- Suivi des plans d'actions avec l'outil SOLVACE
- Réunions d'amélioration continue (quotidienne, hebdomadaire, mensuelle)
- Audits OPD (ordre, propreté, discipline)



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Connaissance du monde industriel et des process en usine
- Maîtrise du logiciel Power BI
- Compétences humaines en gestion de projet et management (autonomie, résilience, communication, empathie, ouverture d'esprit)



CEA – DUTERME Amandine / DA CUNHA Sergio



MILLET Hugo
Génie Chimique

EPI / CAPRI



OBJECTIFS

Le dioxyde de carbone est l'un des principaux gaz responsable du dérèglement climatique, et sa capture est une des solutions les plus étudiées et les plus prometteuses dans le cadre de la **transition énergétique** et de la **décarbonation** de l'industrie (traitement de gaz issu d'une cimenterie, du gaz issu de la combustion de biomasse, purification de syngas...).

Le **procédé Benfield** est un procédé de **capture du CO₂**, mettant en jeu une colonne d'absorption pour capter le CO₂ dans un solvant, puis une colonne de régénération du solvant afin de le recycler.

L'objectif de ce stage est de modéliser ce procédé sur le logiciel de simulation **ProsimPlus** à partir des données trouvées dans la littérature scientifique sur le sujet, tout en proposant des alternatives pour intensifier ce procédé. Ce stage a également pour but **d'optimiser énergétiquement** ce procédé, grâce notamment à l'analyse pincement énergie, et au couplage des différents échangeurs de chaleur composants le système.

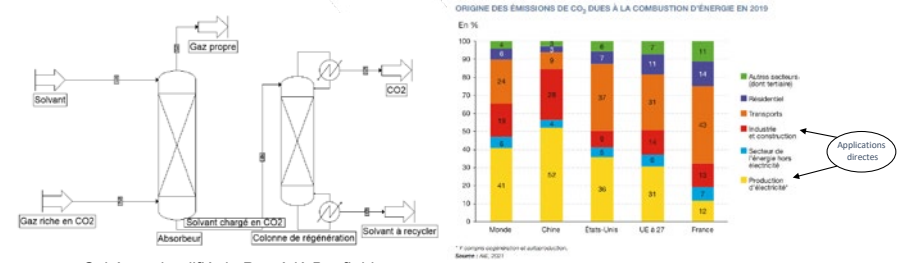


Schéma simplifié du Procédé Benfield



MÉTHODOLOGIE

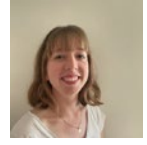
- ❖ Etat de l'art sur les procédés de capture du dioxyde de carbone
- ❖ Choix d'un modèle thermodynamique et d'un jeu de réaction adaptés en collaboration avec un autre stagiaire pour l'acquisition de données expérimentales
- ❖ Réalisation d'une première modélisation basée sur la littérature respectant les objectifs
- ❖ Etude de sensibilité sur différents paramètres
- ❖ Proposition de configurations alternatives au procédé classique
- ❖ Couplage des échangeurs de chaleur présents dans le procédé pour l'optimisation énergétique



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ❖ Modélisation et simulation de procédés
- ❖ Réalisation d'analyse pincement énergie et couplage d'échangeurs de chaleur
- ❖ Connaissances sur la capture du dioxyde de carbone dans un solvant
- ❖ Autonomie et prise de décision
- ❖ Présentation orale et écrite





LALLEMAND – NATHALIE SIECZKOWSKI

MONGELLAZ Pauline Génie Chimique
CFBio



CONTEXTE ET OBJECTIFS

Comment éliminer le cuivre résiduel des traitements pesticides, présent dans les vins ?



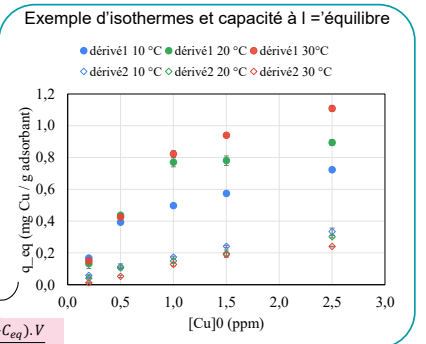
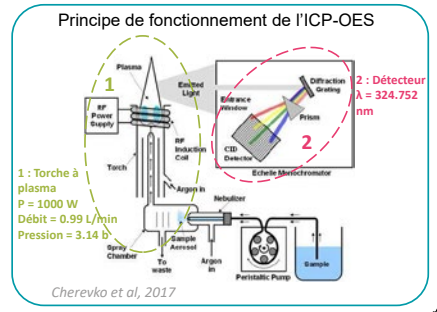
Dans ce contexte et en collaboration avec Lallemand, entreprise spécialisée dans le développement, la production et la commercialisation de levures, bactéries et leurs dérivés, les objectifs définis sont :

- Mettre au point un protocole d'analyse de l'adsorption du cuivre par des dérivés de levures, via l'utilisation d'un appareil d'ICP-OES (Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry) pour le dosage du Cu ;
- Comprendre et caractériser les phénomènes mis en jeu via le tracé d'isothermes d'adsorption issues de différents modèles ;
- Etudier l'influence de différents paramètres (température, concentration initiale en cuivre, pH, nature de la matrice, type de dérivé, concentration en dérivé, aérobie/anaérobie...) sur la cinétique et l'efficacité de l'adsorption.



MÉTHODOLOGIE

- Réalisation des expériences d'adsorption
- Détermination des critères de comparaison



V = volume de solution ; m = masse d'adsorbant
C₀ / C_{eq} = concentration initiale / à l'équilibre en Cu

$$q_{eq} = \frac{(C_0 - C_{eq}) \cdot V}{m}$$



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Autonomie, prise d'initiative et force de proposition
- Rigueur propre aux manipulations de microbiologie (stérilité)
- Prise en main et utilisation d'un appareil analytique complexe, l'ICP-OES
- Optimisation d'une méthode analytique
- Traitement et interprétation de données
- Démarche et cadre de travail R&D

Source : S. Cherevko et K. J. J. Mayrhofer, « On-Line Inductively Coupled Plasma Spectrometry in Electrochemistry: Basic Principles and Applications », 2017



SEQENS – MARREC Olivier

NOURRY Emma Génie Chimique
CDB / CFBio



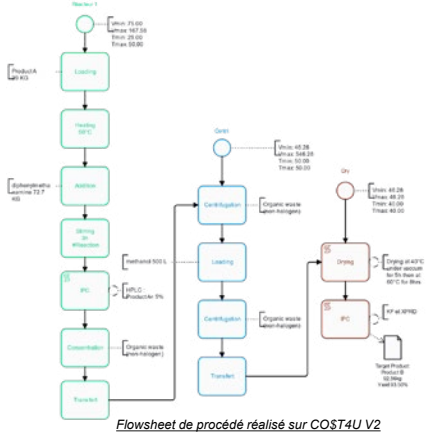
OBJECTIFS

- Réaliser des évaluations économiques des procédés de fabrication de principes actifs et d'intermédiaires pharmaceutiques.
- Elaborer des Flowsheets de procédés et des bilans matières.
 - Définir une stratégie de production en collaboration avec nos sites industriels.
 - Calculer les coûts de production d'un projet de fabrication industrielle.

- Participer au développement d'un outil d'automatisation du calcul des coûts (CO\$T4U V2).
- Simplifier les calculs des temps d'opérations unitaires, des prix de fabrication unitaire et des prix de revient matière.
 - Mettre en place des outils de formations et animer des sessions de formations.



MÉTHODOLOGIE

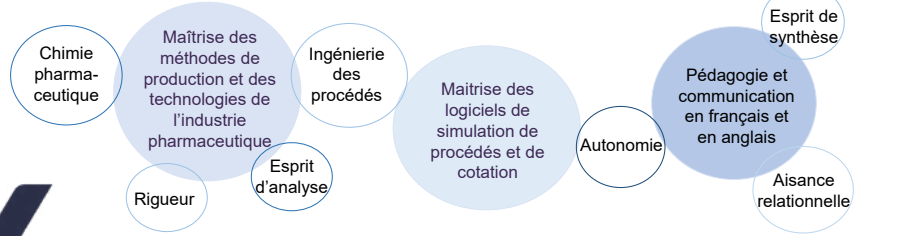


- A partir des documents techniques associés aux demandes des clients, générer la liste des matières entrantes et sortantes du procédé, lancer le sourcing, définir les réactions et leurs rendements et établir les Flowsheets du procédé.
- En collaboration avec les responsables des sites industriels, définir une stratégie de production adaptée aux procédés et à la réalité du terrain pour calculer un temps et un coût de fabrication.

- Pour chaque opération unitaire, expliciter les formules permettant d'évaluer les temps d'opérations et les temps de main d'œuvre ou d'analyses puis récolter les taux propres à chaque site et chaque opération.
- Pour chaque équipement définir les tailles de batches, taux de remplissage et autres paramètres.
- Préparer le déploiement en interne (manuel d'utilisateurs, Powerpoint pour présentation et formation, exercices d'application adaptés aux sites) et assurer les formations.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES





PETROINEOS – GIL José

PATEL Naïm
Génie Chimique

GSI / ISI



PETROINEOS Manufacturing France SAS (propriété de INEOS et de PETROCHINA) est l'entreprise qui détiennent la raffinerie de Lavéra, à proximité de Marseille. Elle produit essentiellement du gaz, de l'essence, du gazole, du kérosène, des bitumes et des bases pour l'industrie chimique.

En volume de pétrole brut traité, c'est l'une des premières de France avec 10 millions de tonnes par an. La plateforme INEOS sur Lavera emploie 1 200 personnes. Les entreprises de la partie chimie exploitent entre autres un vapocraqueur.



OBJECTIFS

Le contrat de professionnalisation s'est organisé autour de trois missions principales :

1) **EFFICACITÉ DES SÉCURITÉS INSTRUMENTÉES** : En cas de défaillance, l'intégrité des installations est garantie par des procédures, des alarmes, et les dernières barrières avant l'évènement redouté sont des sécurités instrumentées (ex : fermeture automatique d'une van image). Ces sécurités instrumentées doivent réagir plus rapidement que le temps d'apparition du danger (PST). Mon but est d'avoir une méthode de calcul de ce PST.



2) **MODÉLISATION DES COURBES DE POMPES** : Les courbes de pompes actuelles sont au format graphique pdf. À l'heure du numérique, il est intéressant de modéliser ces courbes pour avoir, à n'importe quel débit choisie, une valeur numérique précise et accessible. Grâce à un logiciel dédié, je dois modéliser les courbes les plus étudiées.

3) **MODÉLISATION DU RÉSEAU INCENDIE** : Afin de garantir l'intégrité du site et la sécurité des personnes, les industriels ont une obligation de résultat. Mettre à jour la simulation des 38 scénarios de feu et donc primordial pour s'assurer du bon design des 35km de réseau incendie.



MÉTHODOLOGIE

L'organisation du travail s'est faite au fur et à mesure des avancées mais on peut retenir cette trame :

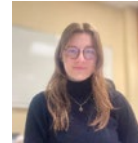
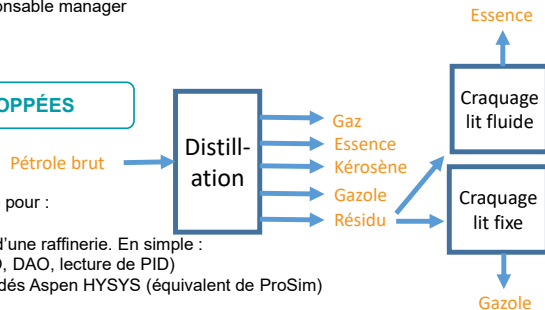
- Identification des points-clés
- Rencontres avec les experts (ingénieurs procédés, experts mécanique, instrumentation)
- Point hebdomadaire avec mon responsable manager



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Cette expérience m'a été bénéfique pour :

- Comprendre le fonctionnement d'une raffinerie. En simple :
- Recherche d'information (GMAO, DAO, lecture de PID)
- Logiciel de simulation des procédés Aspen HYSYS (équivalent de ProSim)



ARKEMA SAINT-AUBAN – SAMRI Najma

PORTE Marine
Génie Chimique

MI / Fonctionnalité



OBJECTIFS

L'entreprise :

Deux principaux axes de production sont présents sur le site de Saint-Auban :

- Un atelier de production de 1,1,1-trichloréthane (solvant chloré intermédiaire appelé T111) formé à partir de Chlorure de Vinyle Monomère. Le chlore nécessaire étant fourni par une électrolyse sur procédé membranaire interne au site.
- Une unité de valorisation de résidus chlorés homologuée productrice d'acide chlorhydrique anhydre et d'HCl en solution à 34%. Depuis peu, le site est producteur d'électricité pour sa propre consommation grâce à l'installation de panneaux solaire sur site.

Mes missions :

J'effectue mon contrat pro au sein du Service de Développement des Procédés du site d'Arkema Saint-Auban.

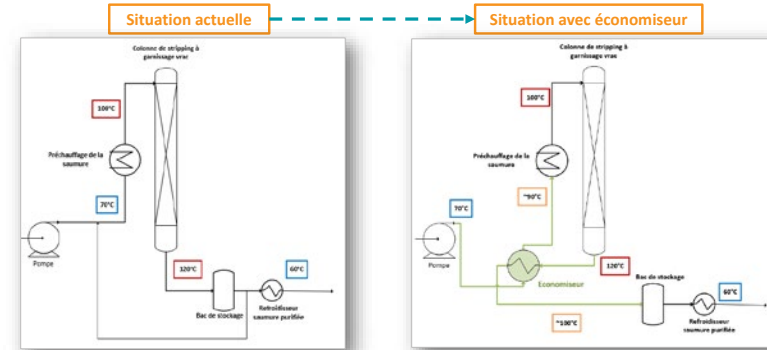
Deux missions principales m'ont été confiées :

- La révision de plusieurs fiches de spécifications d'équipements (condenseurs, rebouilleurs, échangeurs...)
- La mise en place d'un échangeur process/process pour réaliser des économies d'énergie et d'utilités dans le cadre du projet *Arkema Energy* (objectif de réduction de la consommation énergétique globale du groupe de 1% chaque année).



MÉTHODOLOGIE

Projet principal : Mise en place d'un échangeur process/process (économiseur)



Les différentes étapes du projet avant réalisation sont :

1. Etude préliminaire en interne (premières estimations des gains attendus, premiers diagrammes...)
2. Présentation au Comité de Validation pour « étude et chiffrage »
3. Etude approfondie multiservices (Labo, Fabrication, Bureau d'études...) pour avoir une idée précise du coût du projet et des gains.
4. Présentation au Comité de Validation pour « réalisation »



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Savoir-faire

Simulations sur le logiciel ASPEN, rédaction de notes, études statistiques sur Excel, logiciel PI Vision + TrendMiner

Savoir-être

Communication entre plusieurs services, organiser et mener des réunions, langage et code du monde professionnel





AIRBUS – SYLVIE BOULESTIER

PRISSE Enzo
Génie Chimique

GC



OBJECTIFS

Le but de ce contrat de professionnalisation est de faire de la gestion de projet au sein d'une équipe qualité. Le projet qui m'a été confié est le déploiement d'une technologie nouvelle permettant de faire l'inspection des étiquettes se trouvant dans les cabines des A350. Le but d'Airbus est de garantir un niveau élevé de qualité et de sécurité dans ses avions. Cette décision s'inscrit dans une stratégie globale visant à exploiter les avantages de la technologie de réalité augmentée pour optimiser les opérations de maintenance et d'inspection. L'utilisation des HoloLens offre plusieurs avantages significatifs. Tout d'abord, elle améliore l'efficacité en fournissant aux techniciens une interface intuitive qui leur permet d'accéder rapidement aux informations pertinentes directement dans leur champ de vision. Cela réduit les délais d'inspection et permet une gestion plus efficace du temps. En effet, une fois la calibration de la lunette faite, le qualicien voit toutes les étiquettes sous la forme d'hologrammes qui se trouvent dans sa zone.



MÉTHODOLOGIE

Voici comment il a fallu procéder :

- 1) Compréhension du besoin et identification d'un plan d'action
- 2) Appréhension de la technologie
- 3) Mise en place d'un Business case
- 4) Lancement de la formation des qualiciens
- 5) Préparation des postes afin de recevoir les lunettes
- 6) Déploiement de la technologie
- 7) Suivi des résultats



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques

1. **Gestion de Projet** : Planification, exécution, et suivi des projets
2. **Technologies de Réalité Mixte** : Compréhension et utilisation des HoloLens
3. **Intégration de Systèmes** : Connaissances en intégration des HoloLens avec d'autres systèmes
4. **Analyse de Données** : Collecte, analyse et interprétation des données pour évaluer l'efficacité des déploiements.

Compétences en gestion

5. **Planification et Organisation** : Capacité à structurer les tâches, définir des priorités, et établir des échéanciers réalistes.
6. **Coordination d'Équipe** : Gestion et coordination des équipes multidisciplinaires impliquées dans le projet.
7. **Gestion du Temps** : Capacité à gérer son temps efficacement pour respecter les délais du projet.



FCBA – STÉPHANE LEGAY

ROCHERY Anthony
Génie Chimique

Sveučilište u Zagrebu (Croatie)



OBJECTIFS

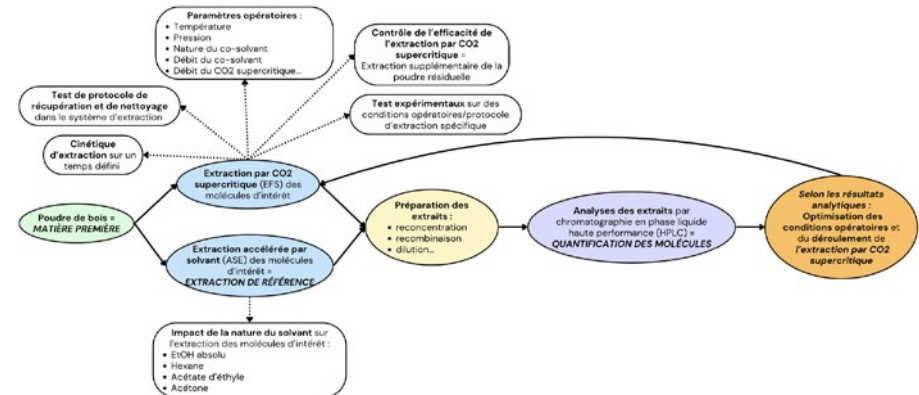
Une des missions de l'Institut Technologique FCBA est d'appuyer les entreprises dans la filière Bois, Construction et Ameublement, d'où un investissement supérieur à 30% de ses actions en R&D.

En 2024, pour le développement durable et la bio-économie, le pôle BIOSENSE de l'Institut dirige un projet de recherche en partenariat avec l'équipe Clip'in au CBMN avec des objectifs multiples :

- **Application d'un procédé d'extraction par CO₂ supercritique** à l'extraction des *molécules d'intérêt d'essences de bois*
- **Réalisation des analyses chimiques des extraits** pour déterminer la quantité des *molécules extraites* selon les conditions de l'extraction par fluide supercritique
- **Optimisation des conditions opératoires de l'extraction** pour produire une *quantité maximale et à haute pureté* des molécules d'intérêt



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- **Sens de l'organisation** des campagnes expérimentales (extraction, préparation, analyse des extraits)
- **Adaptabilité** selon le problème rencontré, selon la nature de l'expérience, ou selon la structure d'accueil
- **Capacité à restituer oralement et à l'écrit** les résultats expérimentaux
- **Acquisition des connaissances** en chimie analytique, en extraction des matières actives et sur la norme ISO 17025
- **Travail dans un environnement BPL** (= Bonnes Pratiques en Laboratoire)
- **Positivité et pragmatisme** sur les résultats expérimentaux
- **Autonomie**
- **Esprit d'équipe**



SYNDICAT MIXTE DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC – FRANCK JUBERT

RYO Caroline
Génie Chimique

GSI / I3D



OBJECTIFS

Le **Syndicat mixte de la Baie de Saint-Brieuc** est la structure veillant à la mise en œuvre de deux documents permettant la gestion du territoire : le SAGE et le SCOT. Le **SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux)** comporte plusieurs règles et objectifs portant sur la **qualité des eaux et des milieux**. Concernant les pesticides, les objectifs suivants sont définis :

- 0,1 µg/L par molécule pertinente
- 0,5 µg/L toutes molécules pertinentes confondues.

Pour évaluer le respect de ces seuils dans les cours d'eau du territoire du SAGE, afin de mettre en place des mesures de réduction d'usage des pesticides, notamment (mais pas seulement) auprès des agriculteur.ices, des **prélèvements** sont commandés par Saint-Brieuc Armor Agglomération et Lamballe Terre et Mer, les deux principaux EPCI du territoire. Ces prélèvements sont réalisés en **protocole pluie** mensuel sur 12 points choisis sur le territoire : chaque prélèvement est réalisé **après un épisode pluvieux d'au moins 8 mm en 24h**, afin de mesurer les pics de concentration dus au ruissellement des eaux pluviales. Malgré la pertinence de ce protocole, celui-ci est **très difficile à respecter**, principalement pour des raisons logistiques.

Afin de réaliser leurs propres suivis, le Conseil Départemental des Côtes d'Armor, la DREAL Bretagne et l'Agence de l'Eau Loire Bretagne effectuent des prélèvements en **protocole calendaire**, c'est-à-dire à **date fixe sans prise en compte des précipitations**, sur **certains des points déjà suivis** en protocole pluie. La mise en œuvre de ce protocole est bien **plus aisée** que le protocole pluie.

Les **objectifs du stage** sont donc les suivants :

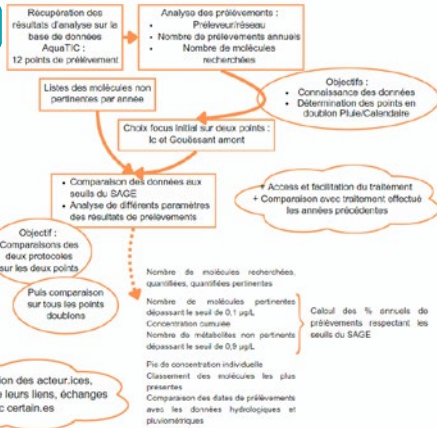
- **Comparer ces deux protocoles** en utilisant les résultats des analyses réalisées aux points doublons, c'est-à-dire où les deux protocoles sont appliqués, afin de déterminer si les mesures qui en sont issues permettent la même évaluation de la qualité des eaux au regard du SAGE. Si tel est le cas, des changements dans le protocole de mesure du SAGE pourraient être envisagés.
- **Réaliser l'analyse des données de prélèvement 2023 en élaborant une structure de base de données sous Access** et une notice, permettant la simplification de cette tâche annuelle, et **mettre en forme les données et résultats** de façon claire pour les inclure dans le tableau de bord 2023 du SAGE
- **Cartographier les acteur.ices** impliqués aux différentes échelles de la gestion des pesticides afin d'initier une meilleure communication entre tous.tes, d'optimiser et d'homogénéiser les prélèvements.



MÉTHODOLOGIE



Figure 1 : Carte du territoire du SAGE et points de prélèvement selon le protocole pluie ou calendaire



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Capacités d'**analyse** et de **synthèse** : alternance entre détail dans la connaissance des données et vue d'ensemble de plusieurs critères dans le temps ainsi que de tous.tes les acteur.ices impliqués
- **Gestion de bases de données sous Access**, mise en forme et traitement de données pour les rendre significatives et compréhensibles
- **Vision systémique** de la situation



ADISSEO – EDOUARD REBMANN & VICTORIA FREITAS

SALAMOUNI Naï
Génie Chimique

Instituto Superior Técnico (Portugal)



OBJECTIVES

Adisseo is one of the leading global companies in the field of animal health and nutrition. It is dedicated to improving animal health and performance through innovative solutions through the production and commercialization of additives (amino acids, enzymes, vitamins).

The majority of the company's turnover is generated by the sale of its main product, methionine, sold under the name of **Rhodimet®**. The company's turnover in 2023 was of 1.72 billion euros.

In 2023, the scope 1 emissions were of 398,864 tons CO2e, and scope 2 of 29,559 tons CO2e. Aligned with the EU's goals, **Adisseo** aims the carbon neutrality in 2050. The Science-Based Target initiative (SBTI) acted as a guideline to the carbon emission reductions.

The SBTi trajectory adopted is the Well Bellow 2°C, limiting of the global warming to less than 1.8°C compared to the preindustrial era. It has an annual linear reduction rate between 2.5% and 4.2%. Therefore, a transition to greener raw materials and investments in cleaner technologies are crucial.

The aim of the internship was to take part in a project focusing on the estimation of an optimal decarbonization trajectory, as an industrial support for the **Adisseo** plants worldwide. A first level of trajectory was estimated for 2030, and a second for 2050.



METHODOLOGY

Linear Programming with constrained optimization

- Use of a smart simulation module 'Flowers'
- Definition of trajectories, CO2 and budget constraints
- Simulation of existing technologies and technologies added along the 2050 horizon

Visualization of the data imported by the model

- Implementation of an excel + VBA layout to represent the data (scopes, 1, 2, 3 and products)
- Implementation of an architecture to treat the data
- Comparison between the values of the model and the values of **Systems Applications and Products (SAP)**

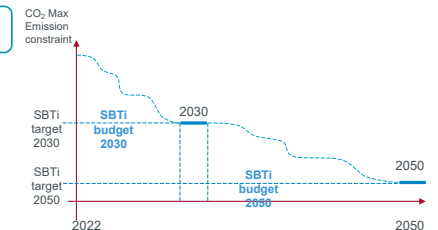
Financial analysis of the alternatives

- Establishment of a cash cost, including the Proportionate and Non-Proportionate costs and Investments
- Use of a discount factor to linearize investments
- Discussion about the price evolution of raw materials and greener alternatives



SKILLS DEVELOPPED

- Use of PRNCEPS LP® : software commonly used in the petrochemical industry
- Deeper notion of financial and industrial planning
- Use of VBA for specific data extraction
- Working alongside the engineering team
- Practical knowledge about the sustainability/ transition in the Chemical industry



Développement d'une méthode d'analyse des polymères par SEC-MS ToF



UMET – MAXENCE EPINAT ET AURÉLIE MALFAIT

VERBOCKHAVEN Paul
Génie Chimique

MAMMAR/IA



OBJECTIFS

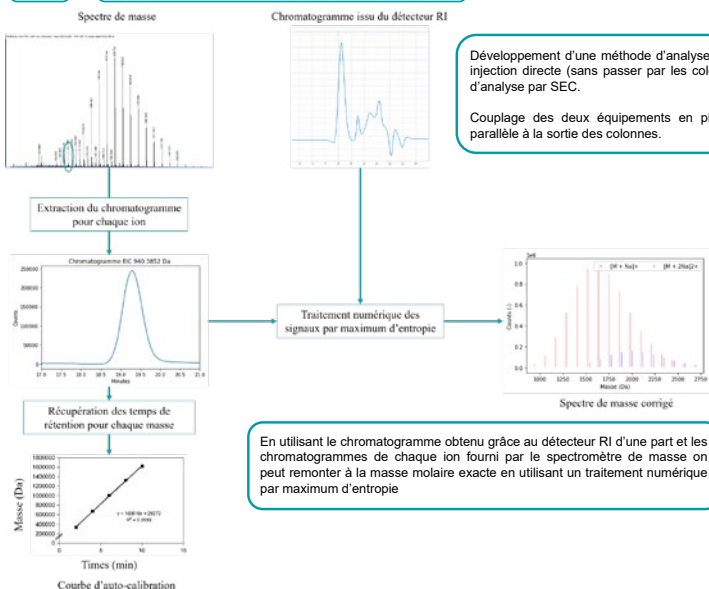
La masse molaire moyenne et la dispersité sont des indicateurs clés de la maîtrise d'une synthèse pour un polymériste. La SEC⁽¹⁾ est actuellement la méthode la plus utilisée pour déterminer ces caractéristiques. Cependant, avec les détecteurs usuels, elle ne permet pas d'obtenir des informations complètes. L'utilisation d'un spectromètre de masse comme détecteur suscite donc un fort intérêt pour obtenir des informations exactes. Les objectifs de ce stage sont :

- 1 Développer une méthode d'analyse utilisant un couplage SEC-MS⁽²⁾ pour confirmer et identifier la structure d'un polymère (unité répétitive, bout de chaîne, copolymère...).
- 2 Améliorer la précision des distributions de masses molaires obtenues en SEC en combinant les informations du spectre de masse et du détecteur RI⁽³⁾.

(1) SEC : Chromatographie d'exclusion stérique, instrument analytique permettant de séparer des analytes en fonction de leur volume hydrodynamique (volume qu'occupe une molécule dans un solvant donné)
 (2) MS : Spectromètre de masse, instrument analytique permettant de remonter au rapport masse sur charge d'une molécule
 (3) RI : Indice de réfraction, instrument analytique permettant de mesurer la différence d'indice de réfraction entre une solution et une référence



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

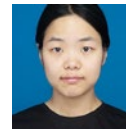


HARD SKILL
 Développement de méthodes analytiques
 Programmation
 Analyse de données



SOFT SKILL
 Communication scientifique
 Travail d'équipe
 Esprit d'initiative

Cinétique de la déshydrogénation du n-éthylcarbazole



LAGEPP – PITAULT ISABELLE

WU Yang
Génie Chimique

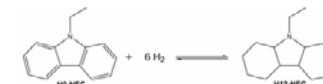
CDB / CFIo



OBJECTIFS

Les LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carriers) sont des composés organiques liquides capables de stocker environ entre 5 et 7% pds d'hydrogène par réactions chimiques. Le cycle consiste à hydrogéner des aromatiques pour stocker l'hydrogène et à déshydrogéner les composés saturés pour restituer l'hydrogène. Le sujet de ce stage a consisté à étudier la cinétique de déshydrogénation du N-éthylcarbazole (NEC) à partir de données de la bibliographie pour dimensionner des réacteurs de laboratoire.

Schéma réactionnel simplifié du stockage réversible de l'hydrogène avec le système LOHC N-éthylcarbazole (H0-NEC)/perhydro-N-éthylcarbazole (H12-NEC)



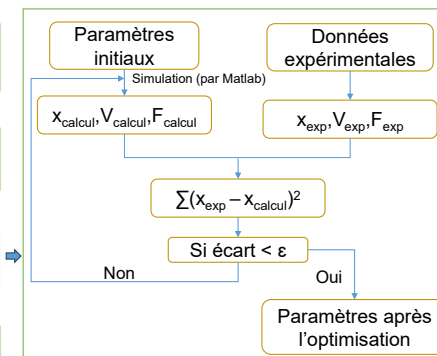
La mission principale étaient constituées de trois grandes parties :

- Etudier l'état de l'art sur le procédé LOHC et les cinétiques d'hydrogénation et de déshydrogénation des carbazoles
- Modéliser les expériences de la bibliographie pour déshydrogénation du N-éthylcarbazole
- Etablir un schéma réactionnel et estimer les paramètres cinétiques
- Dimensionner un réacteur continu de laboratoire pour la déshydrogénation



MÉTHODOLOGIE

- Identifier les articles pertinents, analyser les données nécessaires pour l'étude cinétique
- Collecter les données expérimentales publiées ainsi que les caractéristiques des montages
- Ecrire les bilans matières des réacteurs publiés
- Etablir le modèle cinétique
- Ecrire le programme de simulation des réacteurs
- Ecrire le programme d'optimisation
- Estimer les paramètres cinétique en utilisant les valeurs publiées pour l'initiation
- Ecrire un modèle de réacteur continu
- Déterminer ses dimensions



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Ce stage m'a permis de renforcer mes compétences en recherche bibliographique et en synthèse de lecture, d'approfondir ma compréhension de l'utilisation de MATLAB dans le domaine du génie chimique et d'enrichir mes connaissances en simulation et en optimisation.
- J'ai aussi pu mettre en pratique mes compétences en gestion de projet, également développer mon autonomie, la communication et le travail d'équipe.



OBJECTIFS

CONTEXTE

- Mise en place de plusieurs lignes de production de cartouche d'insuline
- Projet international commun au Danemark, la France, les USA, la Chine et au Brésil

MISSION PRINCIPALE

Acquisition de deux équipements

- Fume Hood
- RTP Integrity Tester (RTP)

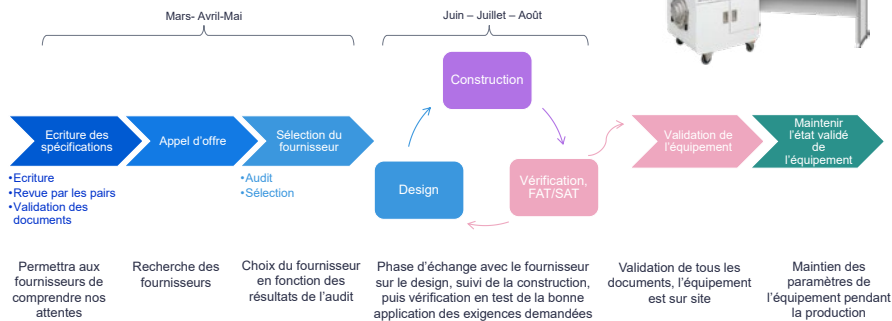
MISSIONS SECONDAIRES

- Suivi d'autres équipements (lifters, sondes de température)
- Organisation des consommables et mobilier de la zone de production



MÉTHODOLOGIE

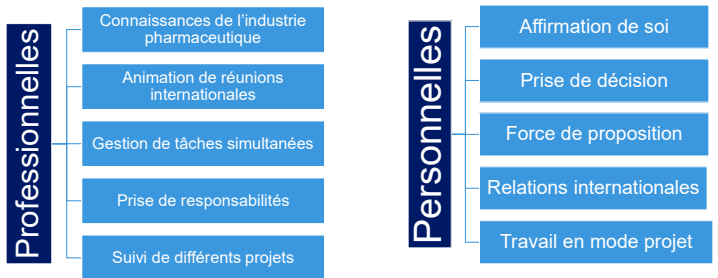
Méthode SRV (Science and Risk based Validation)



FAT/SAT : Factory/Site Acceptance Test



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES





TOULOUSE
INP Ensiacet

Toulouse INP-ENSIACET
4 allée Emile Monso - CS 44362
31030 Toulouse Cedex 4
+ 33 (0)5 34 32 33 00
<https://www.ensiacet.fr/>

20^{EME}