

PROMOTION FISE 2024
Toulouse INP-ENSIACET



GÉNIE DES PROCÉDÉS

CONCEVEZ, AMÉLIOREZ, PILOTEZ DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS

L'ingénieur ENSIACET «Génie des procédés» bénéficie de solides **connaissances théoriques et pratiques** concernant les procédés industriels et d'une formation générale en sciences sociales, **humaines et économiques**.

Il dispose d'une parfaite **maîtrise des outils numériques et informatiques**, et de compétences solides pour les problématiques énergétiques liées aux ateliers de production. Habitué à travailler **en équipe** sur des **projets pluridisciplinaires**, il est capable **d'innover et d'inventer** de nouveaux procédés, **de créer, modéliser et simuler les usines du futur**, de **piloter** leur réalisation et leur conduite afin de les rendre plus rentables, plus «durables», plus propres et plus sûres.



COMPÉTENCES

- Dimensionnez et pilotez les appareils de transformation physiques, chimiques ou biologiques
- Synthétisez, concevez, analysez, simulez, optimisez et contrôlez les procédés
- Concevez, développez et utilisez les outils et méthodes de modélisation des procédés et d'analyse des données
- Maîtrisez les outils numériques et des technologies de l'information et de la communication
- Maîtrisez les concepts généraux en sciences sociales, humaines et économiques, pour devenir un physicien pluridisciplinaire
- Intégrer pour les sites industriels la chaleur récupérable et les besoins énergétiques

POINTS FORTS

- Maîtriser les outils de simulation de procédés
- Concevoir les procédés de demain
- Améliorer les installations existantes
- Piloter les installations industrielles
- Œuvrer pour le développement durable

Evaluation des sources de chaleur fatale et étude de valorisation associée



TOTALENERGIES – BESSEC Guillaume

ABADIE Gabriel EPI / ELENSYS / CONTRAT PRO
Génie des Procédés



OBJECTIFS

Au sein de la division Compétitivité Industrielle du site de Raffinage Pétrochimique de Gonfreville l'Orcher et auprès du Responsable Transition Energétique, mes missions visent à apporter un support à la mise en œuvre de la feuille de route de Transition Energétique de la Plateforme de Normandie sur des sujets de décarbonation et d'efficacité énergétique ayant pour but de diminuer les émissions de scope 1, 2 et 3.

Voici quelques sujets de diminution des émissions de scope 1 et 2 sur lesquels j'ai pu travailler :

- Utilisation d'énergie verte et bas carbone
- **Valorisation énergétique (chaleur fatale)**
- Production d'utilité décarboné

Parmi ces trois thèmes, ma mission principale consiste à identifier et caractériser les sources de chaleur fatale afin d'étudier les opportunités de valorisation énergétique.



MÉTHODOLOGIE

Voici les étapes clés de ma mission principale :

- Bibliographie des études déjà réalisés sur site.
- Familiarisation avec les procédés de raffinage pétrochimique pour identifier les secteurs à haut potentiel de chaleur fatale.
- Echange avec les responsables secteurs pour une identification rapide des sources et puits de chaleur.
- Récupération des données (design, PI, simulations)
- Caractérisation des flux (puissance récupérable / niveau de température / Niveau de difficulté à récupérer la chaleur).
- Zoom sur un secteur à haut potentiel afin d'étudier les différentes voies de valorisation énergétique possible comprenant :
 - L'étude des moyens de récupération déjà mis en place.
 - L'identification des consommateurs d'énergie carboné.
 - L'intégration énergétique sur unité (sources/puits de chaleur).
 - La production de vapeur à partir de PAC/MVR*.
 - Les opportunités externes au site afin de répondre aux besoins d'un tiers.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Durant cette période en entreprise j'ai pu développer mes compétences d'analyses de flux thermiques au sein d'un environnement industriel, améliorer ma capacité de compréhension des différents procédés de raffinage et de pétrochimie, analyser les besoins énergétiques, les enjeux environnementaux ainsi que les solutions de décarbonation possibles. Cette approche stratégique m'a permis de proposer des solutions alignées sur les objectifs de développement durable de l'entreprise.

En plus des compétences techniques et stratégiques, j'ai développé des compétences en communication et en travail d'équipe en collaborant avec des ingénieurs, des techniciens, des responsables d'exploitations, ainsi que des tiers afin de mieux comprendre les défis pratiques.

* PAC = Pompe à chaleur, MVR = Recompression mécanique de la vapeur

Modélisation de procédés



IFP ENERGIES NOUVELLES – Nicolas LALOUE / Damien HUDEBINE

ABIDEDDINE Soufiane EPI / FEP / CONTRAT PRO
Génie des Procédés

EPI / FEP / CONTRAT PRO
Echange : INP-ENSEEIH (France)



OBJECTIFS

Au sein du département **Réactions et Modélisation de Réacteurs**, le but de mon alternance est de participer au développement de **SIRIUS** : le simulateur de procédés interne d'IFPEN.

SIRIUS

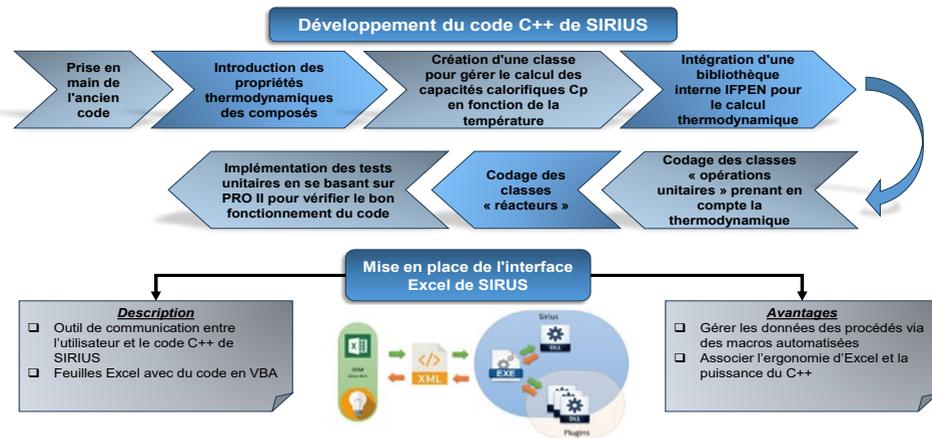
- ❑ Simulateur orienté module (comme PROII)
- ❑ Fonctionne en régime permanent ou en pseudo-transitoire
- ❑ Codé en C++ en utilisant l'héritage de classe, le polymorphisme et la métaprogrammation



- ❖ Rendre SIRIUS plus performant
- ❖ Introduire la thermodynamique dans SIRIUS
- ❖ Coder des opérations unitaires (séparateurs, réacteurs, compresseurs ...)
- ❖ Mettre en place une interface pour l'utilisation de SIRIUS



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Techniques**
- Maîtrise de langages de programmation (C++ et VBA)
 - Couplage du génie chimique et du calcul numérique pour des applications industrielles
 - Développement des nouveaux modèles



- Personnelles**
- Force de proposition et leadership
 - Esprit d'équipe et collaboration
 - Ponctualité et engagement
 - Bonnes pratiques de la recherche industrielle
 - Capacité à résoudre les problèmes complexes

Gestionnaire Compte Client



HEINEKEN – Aurélien BOULET

ASSAF Karim
Génie des Procédés

IMSIC



OBJECTIFS



En tant que Gestionnaire de compte client chez Heineken au sein du Customer Service, je suis chargé de la gestion opérationnelle des commandes du client dans le cadre d'une Gestion Partagée des Approvisionnements (GPA), en assurant une visibilité quotidienne des stocks et des sorties des entrepôts.

Je m'occupe également du suivi et de l'analyse des indicateurs de performance clés (KPIs) internes, visant à optimiser les coûts et les délais de livraison. Aussi, mes missions incluent la communication en interne avec les différents services logistiques et en externe avec le client.

Je gère aussi le traitement des litiges et des pénalités logistiques et je participe à des projets visant au développement de nouveaux outils pour améliorer l'efficacité des tâches du Customer Service.



MÉTHODOLOGIE



- Utilisation du logiciel OCS pour intégrer et vérifier les écarts des stocks quotidiens, et passer des commandes en respectant des contraintes logistiques spécifiques telles que la couverture de stock et l'optimisation des chargements

- Collaboration avec différents services, y compris le commerce, le hub transport, et d'autres services logistiques pour synchroniser les opérations et répondre aux exigences de livraison

- Automatisation de différents processus sur Excel à l'aide de macros : développement d'un premier fichier pour le suivi des Non Servis et d'un autre pour la récupération des Bulletins de Livraison en utilisant des extraits de l'outil transport



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



- Connaissance approfondie de la Supply Chain : Gestion pratique des opérations logistiques et suivi des performances

- Compétences en gestion de projet et analyse de données: Utilisation de Power BI et de VBA pour analyser des données et créer des rapports automatisés

- Maîtrise du logiciel SAP

- Compétences en gestion de la relation client, en communication et en animation de réunions

Montée en échelle d'une formule cosmétique et prédictivité de l'impact du remplissage sur la qualité des produits



L'ORÉAL – SUAREZ Mathilde

ASSUNCAO OLIVEIRA Rosivaldo
Génie des Procédés

FEP, MI



OBJECTIFS

Projet de lancement d'un nouveau produit

- o En communication avec les différents acteurs d'un projet de montée en échelle (Usine, R&D...), étudier la viabilité d'industrialisation d'une formule en procédé « gagnant »
- o Formule contenant des « KPT » - microcapsules qui casse sous cisaillement



Prédictibilité du remplissage en échelle pilote

- o Permettre au service Pilote d'être capable d'identifier la sensibilité de certaines formules au remplissage (lors du conditionnement) avant de les envoyer en usine.
- o Etude des équipements internes et externes à l'entreprise au but de définir le choix le plus adapté.



Aspect de remplissage : mauvais (à gauche) et conforme (à droite)

Aspect MACRO : mauvais (en haut) et conforme (en bas)



MÉTHODOLOGIE

- 1) Analyse de risque (ADR) de la formule et plan d'action.
- 2) Proposition d'un procédé de fabrication (synthèse).
- 3) Exécution du plan d'action, incluant des essais en pilote atelier, un pilote en échelle industriel
- 4) Suivi constant de l'ADR jusqu'au lancement en usine.

- 1) Historique des formules déjà travaillées au pilote qui ont rencontré des problèmes de remplissage
- 2) Inventaire des équipements de remplissage déjà disponibles au sein de l'entité
- 3) Conduite des tests avec ces équipements et les formules de l'historique afin de juger leur prédictivité
- 4) Benchmarking interne et externe des remplisseuses industrielles

Catégorie de risque	Que pourrait-il se passer ?	Actions :
Matière première (MP)	Conditions très particulières de stockage/transport	Remplacement de la MP
Qualité	Viscosité du produit fini très variable (caractéristique propre à la technologie utilisée)	A vérifier en pilotes
Remplissage	Risque de rupture du KPT	Pilote Indus Fab + Condi
Process	Temps d'élaboration non conforme (> standard)	Optimisations process diverses
Nettoyage	Risque de résidus après. Phase continue aqueuse mais haute viscosité. Utilisation de nacres.	Nacres prémélangées et introduites à froid



Historique : classification des problèmes rencontrés



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- o Expertise en formulation
- o Expertise process
- o Savoir être force de proposition
- o Techniques de manipulation et contrôle en pilotant

- o Expertise conditionnement
- o Planification et gestion d'un projet
- o Connaissance des différents services de l'entreprise
- o Power BI (outil de traitement de données)

Plan d'amélioration des modèles de train de préchauffe des sites raffinages chimiques



TotalEnergies – Mayerly SERRANO BERNAL

BINTI NOR AZUAIRI Emma Hanum EPI / ELENSYS
Génie des Procédés



OBJECTIFS

Dans le contexte actuel de transition énergétique, les raffineries jouent un rôle crucial dans la transformation du pétrole brut en produits finis, tout en étant confrontées à des défis environnementaux significatifs. L'encrassement des échangeurs de chaleur est une problématique majeure, augmentant la consommation d'énergie et les émissions de CO2. En effet, les raffineries contribuent à environ 6 % des émissions mondiales, et l'encrassement peut ajouter jusqu'à 0,6 % à ce chiffre. Pour atteindre l'objectif de neutralité carbone, l'adoption de technologies innovantes telles que l'IoT et les capteurs sans fil est essentielle pour améliorer la surveillance et la maintenance des échangeurs de chaleur.

L'intégration de ces technologies permettra une collecte de données plus complète et fiable, notamment en l'absence de certaines mesures sur site. Le logiciel SmartPM, en simulant des modèles numériques, offre une prédiction précise de l'encrassement, facilitant ainsi la planification des opérations de nettoyage. Mes missions incluent donc :

- L'identification des capteurs IoT à installer dans les trains de préchauffage de dix unités de distillations brutes.
- La vérification de la correspondance entre les modèles numériques et les P&IDs.
- Mise à jour des modèles SmartPM pour assurer la connexion avec les serveurs PI.

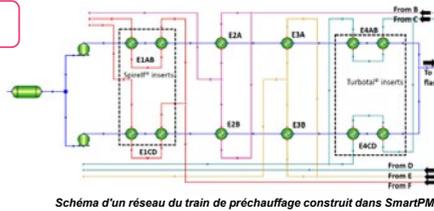
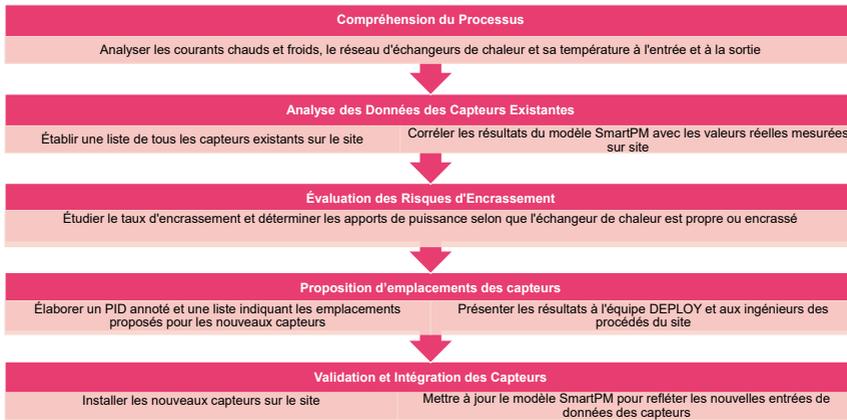


Schéma d'un réseau du train de préchauffage construit dans SmartPM



Représentation de l'IoT dans l'industrie

MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Compréhension approfondie des processus de raffinage et des technologies IoT pour la surveillance et l'optimisation des opérations
- Analyse des données pour le suivi de l'encrassement des échangeurs de chaleur avec SmartPM
- Capacité à interpréter les diagrammes P&ID (Piping and Instrumentation Diagram)
- Compétences en gestion de projets et organisation du travail
- Aptitude à travailler en équipe pluridisciplinaire
- Communication efficace avec les parties prenantes et Leadership lors des réunions
- Gestion des contraintes de temps
- Sensibilité aux enjeux environnementaux et des stratégies de décarbonisation, tels que la réduction des émissions de CO2
- Connaissance des innovations dans le domaine du raffinage

Ingénieur d'Etudes Procédés sur les sels fondus



ORANO PROJETS – L. GAUQUELIN

BINTI OMAR Nur Aina
Génie des Procédés

ELENSYS



OBJECTIFS

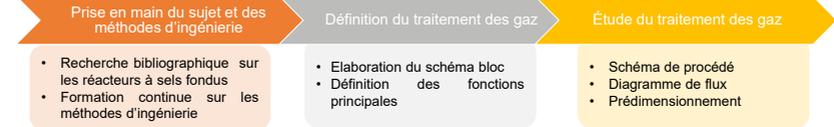
Orano, entreprise française multinationale spécialisée dans l'énergie et le nucléaire, contribue à la gestion des matières et déchets radioactifs issus du traitement de combustibles nucléaires usés.

OBJECTIFS DU STAGE

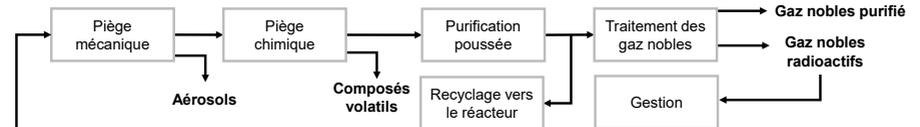
Dans le cadre d'un projet de conception d'un prototype de réacteur à sels fondus, le traitement des effluents gazeux issus du réacteur est nécessaire. Au sein de l'équipe procédé d'Orano Projets, filiale d'ingénierie du groupe, les objectifs de mon stage sont :

- S'approprier les connaissances et les spécificités des technologies à sels fondus
- Elaborez des documents d'ingénierie pour augmenter le TRL (Technology Readiness Level) du prototype (schéma de procédé, diagramme de flux)
- Pré dimensionner les appareils principaux du procédé

MÉTHODOLOGIE

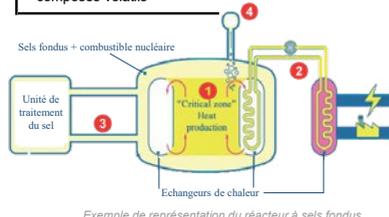


SCHEMA BLOC



FONCTIONNEMENT DU REACTEUR À SELS FONDUS

Ce réacteur utilise un combustible liquide sous forme de sel à haute température, contrairement au combustible solide utilisé dans la plupart des réacteurs nucléaires.



- 1 La réaction principale se déroule dans le cœur du réacteur. C'est ici que la fission nucléaire (« éclatement de l'atome ») se produit, libérant une chaleur intense et des produits de fission (éléments radioactifs).
- 2 Un circuit intermédiaire capte la chaleur du sel fondu et la transmet pour faire tourner une turbine, produisant ainsi de l'électricité.
- 3 Le sel contenant les éléments radioactifs est renouvelé et traité dans une unité de traitement.
- 4 Les éléments radioactifs peuvent également se trouver dans la phase gazeuse. Un procédé de traitement des gaz est donc nécessaire, et c'est précisément le sujet de ma mission.

COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Connaissances sur la chimie nucléaire, le cycle du combustible nucléaire et les technologies du réacteur (dont à sels fondus)
- Réalisation de documents d'ingénierie (schéma procédé, diagramme de flux)
- Rédaction de notes techniques d'ingénierie (étude bibliographique, prédimensionnement des équipements principaux du procédé)



DANONE – Julie BESSON

Jeanne Breuil
Génie des Procédés

GSI / IMSIC



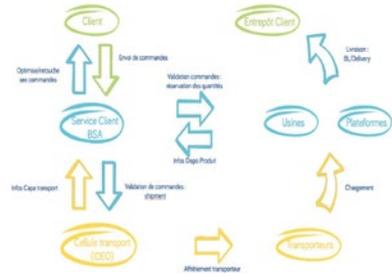
OBJECTIFS

- Gestion de la logistique de façon **autonome** entre le client Intermarché et le service **boisson sans alcool** (BSA) durant la saison haute
- **Animer opérationnellement** la bonne gestion des commandes BSA en flux tendu entre le client Intermarché, les bases logistiques et les différents services supply
- Gérer les **processus transverses** (écrêtage, promo, cadencement, rupture ..), les **aléas supply** (contraintes transports, disponibilité produits) et **communiquer** les informations nécessaires au client
- Participer à **des projets** pour mettre en place de **nouveaux outils** pour analyser et améliorer les processus actuels afin d'augmenter l'efficacité et le taux de service
- Travailler avec la direction commerciale pour **piloter le business** de l'enseigne Intermarché
- **Suivre les KPIs** et **animer les réunions** pour suivre les évolutions des différents clients et agir en conséquence
- Ouvertures grâce à des **projets transverses**



MÉTHODOLOGIE

Méthodologie opérationnelle ;



Méthodologie projet ;

- Mise en place d'un fichier afin d'analyser la fréquence des commandes pour mettre en place des **lignes cadencées** (prioritaires) pour limiter les aléas, réutilisable chaque année avec chaque client

Client	Produit	Quantité	Fréquence	Statut
Client 1	Produit A	1000	Quotidien	Stable
Client 2	Produit B	500	Bi-hebdomadaire	Variable
Client 3	Produit C	200	Hebdomadaire	Stable
Client 4	Produit D	300	Quotidien	Variable
Client 5	Produit E	150	Bi-hebdomadaire	Stable

- Analyse des **volumes livrés** pour mettre en place des **quotas** afin d'éviter les **ruptures** et minimiser l'impact chez le client
- **Projet transverses** ; Analyse et recherche de nouvelles méthodes pour l'écoulement des **produits HDLSC** (hors date limite de sortie de centre (50% de la date limite de consommation)).



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Améliorer mon **autonomie** et mon **adaptabilité** face à de nouvelles situations/problématiques
- Prendre de l'**expérience** sur de nouveau **logiciel** (SAP, Power BI, Excel) et développer ma **polyvalence**
- **Prise d'initiative** pour gérer au mieux mes missions et développer ma curiosité pour améliorer les processus existants
- **Développer** mon esprit d'équipe, ma créativité et mon sens de l'organisation
- Monter en **compétence** dans le domaine de la Supply Chain et de la gestion de projets
- **Découverte** d'autres service (Sales, Performance...)



TOTALENERGIES – FABIEN JOLY

SIMONETTI BULLIO Rafael
Génie des Procédés

EPI / ELENSYS / CONTRAT PRO
Double Diplôme UFRN (Brésil)



OBJECTIFS

Système de Management de l'Énergie :
Amélioration et adéquation des modèles statistiques ou physiques des indicateurs de performance énergétique



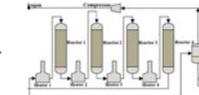
Évaluer les pertes de calories à bas niveau (T>100°C) qui sont perdues dans les aéroréfrigérant pour réaliser une intégration énergétique



Suivi de la **consommation de sel et d'argile** pour éliminer les mercaptans du kérosène obtenu par distillation



Revue et suivi énergétique des unités de la raffinerie: Distillation (DEE) et Reformeur Régénératif (RR)

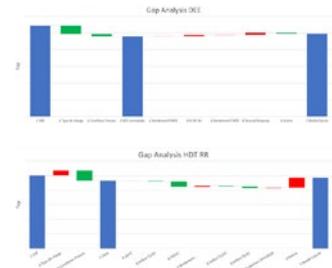


Détermination des **facteurs d'influence et de performance** pour la conso/prod de vapeur



MÉTHODOLOGIE

- Compréhension du **fichier IPE** pour DEE et RR ;
- Amélioration des corrélations pour obtenir un R² plus élevé ;
- Définition d'une **situation énergétique de référence (SER)** pour les jours de fonctionnement dégradé ;
- Ajout de **nouveaux facteurs statistiques** pour que le modèle créé soit en meilleure adéquation avec la quantité d'énergie réelle ;
- **Simulation** des unités, avec PROII, pour la collecte des propriétés thermodynamiques ;
- Analyse des zones qui produisent ou consomment de la vapeur afin d'obtenir des corrélations qui permettent d'expliquer les variations obtenue chaque jour.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Amélioration des connaissances sur le sujet de l'**efficacité et management de l'énergie** ;
- Familiarisation avec le **raffinage** de pétrole ;
- Compréhension des dimensions d'équipements industriels ;
- Amélioration des connaissances sur **Excel** ;
- Nouveaux outils : **PROII, PI Vision, Power BI** et **SAP** ;
- Communication, travail en équipe, adaptation, esprit critique.





SOLVAY – Abdel BOUTRIF

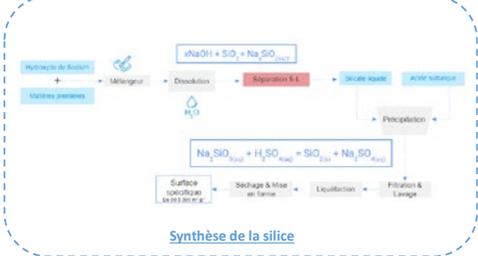
CAI Céline
Génie des Procédés

CVeBio



OBJECTIFS

Contexte : Solvay est une multinationale belge présente dans l'industrie du pneumatique, notamment avec sa silice hautement dispersible permettant de réduire la consommation de carburant des véhicules thermiques. Afin de diminuer leur empreinte environnementale, Solvay développe l'utilisation de matières premières alternatives à son procédé actuel.



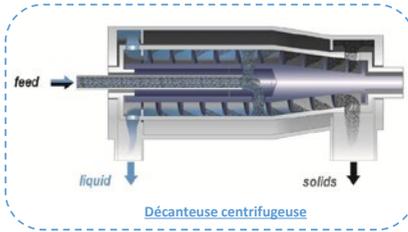
Objectifs :

- Identifier et ajuster les paramètres clés de la décanteuse centrifugeuse
- Etudier l'impact des paramètres de séparation sur les caractéristiques du produit final
- Définir les conditions procédé pour la conduite des essais de séparation à l'échelle pilote et industrielle



MÉTHODOLOGIE

- **Dissolution des matières premières**
 - Utilisation d'un réacteur pilote (170 L)
 - Caractérisation de la masse réactionnelle (granulométrie, potentiométrie, densité)
- **Réalisation des essais de séparation par décantation centrifuge**
 - Recherche bibliographique
 - Montage et démontage de la machine
 - Modification des paramètres procédés
- **Mise en place d'un plan d'expérience (DOE)**
 - Utilisation de Minitab
 - Détermination des bornes du DOE et du point de fonctionnement de la machine
- **Analyse des résultats**
 - Mesure des taux de matière en suspension (MES)
 - Mesure des extraits secs



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Techniques

- Conduites procédés
- Séparation solide-liquide
- Décanteuse centrifugeuse
- Minitab
- Caractérisation des poudres

Personnelles

- Autonomie
- Esprit critique
- Organisation
- Présentations techniques
- Travail d'équipe



NEPSEN – Esther TEYSSIER

CARRIERE Charlotte
Génie des Procédés

Echange à LTH (Suède)



OBJECTIFS

La gestion de l'énergie est au cœur des problématiques industrielles actuelles, tant par l'importance que revêtent les énergies pour l'activité d'une entreprise que par l'impact de plus en plus marqué qu'ont ces dernières sur la société et l'environnement. Dans ce contexte, le bureau d'étude NEPSEN propose aux entreprises une aide et un accompagnement dans leurs démarches de management et de réduction de leurs consommations d'énergie. Les principaux objectifs sont les suivants :

- Accompagner les entreprises dans la réalisation d'audits énergétiques volontaires ou réglementaires
- Réaliser des études de faisabilité sur des sujets spécifiques à enjeu environnemental : récupération de chaleur fatale, étude chaudière biomasse
- Accompagner les entreprises dans la mise en place de la certification ISO50001 : un suivi énergétique maîtrisé permet aux entreprises de détecter rapidement les dérives du procédé et de maintenir un haut niveau de performance des processus de fabrication
- Former des industriels sur des sujets d'enjeu pour les entreprises : gestion de l'énergie, contrat de performance



MÉTHODOLOGIE

L'une des missions principales réalisées par NEPSEN est l'audit énergétique. Cette mission a pour but de réaliser un diagnostic des installations, des utilités et du process d'une entreprise, dans le but de déterminer les actions à mettre en place pour réduire les consommations d'énergie. Un audit commence par un cadrage, pour comprendre les attentes de l'industriel sur le projet. A cela s'ensuit la visite du site industriel et des différentes installations (chaufferie, centrale d'air comprimé, groupe froid, système de traitement d'ambiance). L'entreprise NEPSEN réalise également des mesures de certains usages énergétiques pendant cette période. Une fois les données récoltées, les différents leviers qui permettront à l'entreprise d'optimiser ses consommations sont étudiés. Les actions pertinentes retenues lors de l'étude sont présentées au client, avec le gain énergétique et financier correspondant. NEPSEN peut accompagner le client sur la mise en place de ces actions, ou encore proposer un suivi plus poussé : étude de faisabilité, accompagnement pour la certification ISO50001



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Les missions réalisées par NEPSEN sont nombreuses et permettent d'aborder des sujets variés. Cela permet notamment de découvrir et de se former dans des domaines très différents : agro-alimentaire, plasturgie ou encore pharmaceutique. La flexibilité et l'adaptation sont essentielles pour pouvoir s'approprier une nouvelle mission: les interlocuteurs changent, les enjeux et défis du site également. Les échanges et les retours d'expérience doivent être fluides au sein de l'équipe, pour permettre un bon dialogue et une transmission des savoirs efficace. D'un autre côté, l'autonomie est cruciale pour monter en compétence et acquérir des connaissances rapidement, mener des dossiers et prendre des responsabilités au sein des projets.

Simulation prédictive du flux critique dans un cœur de réacteur nucléaire



FRAMATOME – Yann Di Pasquale

CEZARETH Pedro
Génie des Procédés

EPI / FEP
Echange : Université de São Paulo (Brésil)



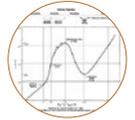
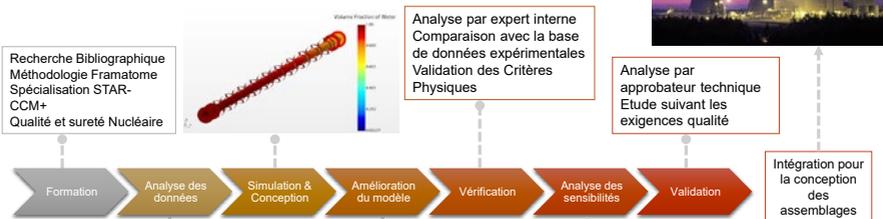
OBJECTIFS

Travailler en tant qu'ingénieur thermo hydraulique et contribuer à la conception de nouveaux assemblages combustibles nucléaires:

- Développer, améliorer, et documenter les méthodes en « Computational Fluid Dynamics » (CFD) utilisées pour prédire le phénomène de flux critique dans un cœur de réacteur
- Valider les outils développés soit par comparaison à des données expérimentales, soit par comparaison avec des études précédentes.
- Effectuer une analyse de sensibilité aux paramètres clés du modèle diphasique actuel et quantifier les incertitudes présentes afin d'améliorer la simulation CFD du phénomène
- Écrire la documentation technique des études réalisées

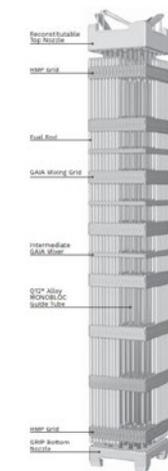


MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Conception et sûreté des assemblages de combustible nucléaire
- Qualité dans les activités de conception
- Simulation thermo hydraulique diphasique en CFD (STAR-CMM+)
- Modélisation mathématique et physique du phénomène de flux critique
- Rédaction des notes techniques
- Développement de scripts Python et Java
- Analyse de sensibilité à l'incertitude



Ingénieur Développement



WATER HORION – Gautier AUJOULAT

CHAMPSEIX Florian
Génie des Procédés

CAPRI



OBJECTIFS

Participer à la mise en route du centre d'essais industriel :

- Contribuer aux préparatifs et à l'installation du centre d'essais.
- Assurer le bon fonctionnement des équipements et des installations.

Élaborer des documents de définition du procédé :

- Créer des documents détaillant le procédé industriel, y compris des analyses fonctionnelles et des P&ID (Piping and Instrumentation Diagrams).
- Décrire les étapes et les paramètres critiques du procédé.

Réaliser des protocoles de tests des unités industrielles sur notre banc d'essais :

- Mettre en place et exécuter des tests sur le banc d'essais pour les unités industrielles.
- Proposer des améliorations du procédé basées sur le Retour d'Expérience (REX).

Mise en place d'un suivi de Pré-commissioning :

- Élaboration des protocoles de test pour certifier la qualité des équipements avant leur implémentation industrielle.
- Décrire les étapes et les paramètres critiques du procédé.



MÉTHODOLOGIE

Présence sur le terrain

- Il y a régulièrement des expériences sur le terrain de manipulation des machines industrielles afin de connaître leur comportement.
- Côtéyer les machines et les assemblages/désassemblages des équipements ainsi que leur entretien fait également parti des tâches.

Parcours d'intégration

- Afin de mieux connaître les équipes et les missions de chacun, un parcours d'intégration est imposé aux nouveaux arrivants.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Meilleure maîtrise des Logiciels :

- Apprentissage plus poussé des capacités de la suite Office (Excel et Word et Visio).
- Découverte du logiciel Open Modélica dans le cadre de simulation des procédés.

Adaptabilité et flexibilité :

- Les start-ups évoluent rapidement et souvent dans des directions imprévues. Travailler dans cet environnement nécessite une capacité à s'adapter rapidement aux changements et à gérer l'incertitude.

Leadership et initiative :

- Dans un environnement où les rôles peuvent être moins définis, il est important de prendre des initiatives, de montrer du leadership et de prendre des responsabilités supplémentaires.

Développement Industriel A350



AIRBUS – Anne-Laure Desclaux Chevalier

CHAPERT Tom Echange : Bremen Universität (Allemagne)
Génie des Procédés



Actuellement au sein d'Airbus Commercial, leader mondial de l'industrie aéronautique dans le secteur des avions civils, je fais partie des équipes de planification et d'intégration industrielle pour les développements de l'A350. Nous sommes au cœur de défis industriels liés aux développements de nouveaux produits innovants.



OBJECTIFS

- Aide au déploiement d'un nouveau processus d'industrialisation des développements avions
 - Étudier le processus d'industrialisation actuel
 - Déployer un nouveau processus
 - Créer un support pour les équipes industrielles
- Management du chantier de remise à neuf d'un avion en développement à la suite d'une campagne d'essais en vols
 - Définir la localisation de réalisation du chantier
 - Budgétiser les activités liées à ce chantier
 - Définir le leadtime du projet



MÉTHODOLOGIE

- Échange avec les parties prenantes de l'industrialisation des développements au sein d'Airbus (Architecte industriels, ingénieurs méthodes, chef de projets industriels, programmes...) pour comprendre le besoin sur les différents projets
- Étude et compréhension du processus actuel d'industrialisation des développements avions
- Étude et analyse du nouveau processus d'industrialisation à mettre en place
- Intégration des informations recueillis par l'équipe multifonctionnelle au niveau avions
- Création de supports pour le bon déploiement du nouveau processus
- Meetings récurrents avec différents points focaux pour suivre l'avancée du projet (installation de moyens d'essais en vol, configuration management, ingénieurs méthodes, installation cabine)



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Compréhension complète des processus d'industrialisation aéronautiques (design, principes d'assemblage, système manufacturier, qualifications industrielles, montée en cadence...)
- Compréhension de l'architecture globale d'un avion
- Compétence en gestion et suivi de projets industriels
- Compétence en planification de projets
- Développement des processus industriels en langue anglaise
- Travail en équipe

Le Carburant d'Aviation Durable et les enjeux de la transition énergétique



DORIS – ALIX JÉRÔME

CRETET Adrien MI / Fonctionnalité
Génie des Procédés



OBJECTIFS

L'industrie aéronautique joue un rôle essentiel dans la promotion du commerce international et du transport rapide des biens et des personnes. Malgré tous ces effets positifs, les émissions de gaz à effet de serre (GES) de ce secteur est responsable de plus de 3 % de toutes les émissions de CO2 dans le monde.

Une approche pour parvenir à un environnement neutre en carbone consiste à utiliser du carburant d'aviation durable ; le **Sustainable Aviation Fuel (SAF)**, qui pourrait être remplacé ou mélangé avec du carburant d'aviation conventionnel pour réduire le nombre des émissions de carbone de 50 à 80 %.



MÉTHODOLOGIE

- Il s'agira dans un premier temps d'étudier 7 procédés de synthèse de SAF afin de pouvoir sélectionner les plus pertinents.
- Les procédés sélectionnés seront ensuite transposés sur Excel afin de compléter les bilans thermiques et massiques.
- Simulation complète des systèmes sous UniSim.
- Prédimensionnement des procédés permettant de quantifier les équipements et installations associées.
- Cost Estimate (CAPEX/OPEX).



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES



État de l'art et veille technologique



Rédaction de rapports



Utilisation de nouveaux outils



Analyse de données



Présentations de résultats



PLANISWARE – Emmanuelle GROUES

DALOY Johanna
Génie des Procédés

Lappeenranta - Lahti University of Technology



OBJECTIFS

Planisware est un éditeur de solutions logicielles de gestion de portefeuilles de projets (PPM): **Planisware Orchestra** et **Planisware Enterprise**. Ces progiciels possèdent toutes les fonctionnalités nécessaires au **management de projets** (gestion de ressources, planification, coûts ...)

J'ai réalisé mon stage en tant que **consultante** pour le logiciel Planisware Enterprise. Mes missions furent:

- Gestion du projet** et compréhension des besoins
- Mise en place et **configuration** de la solution client
- Support:** résolution de bugs et assistance



MÉTHODOLOGIE

Formation: Apprentissage de la méthodologie et du fonctionnement de la configuration (2 semaines)

Déroulement du projet

- Etablissement de la **liste des attentes** des clients concernant la configuration (backlog)
- Etude et **compréhension du besoin**, choix d'une méthode de configuration correspondant aux exigences clients
- Etablissement de la **configuration**, utilisation des spécificités du logiciel et suivi client, concernant l'avancement et pour l'obtention de précisions
- Livraison de la solution, réalisation **de tests par les clients** menant à des ajustements ou à la correction de bugs éventuels



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

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

Compétences fonctionnelles

Qualités nécessaires à la **gestion de projet**: Communication, organisation de plannings, flexibilité et adaptation

Configuration de la solution

Compréhension des différentes **fonctionnalités**, mise en place de règles spécifiques et amélioration

Compétences techniques

Utilisation de **script** (équivalent Java), compréhension de la gestion des données



APTISKILLS – THOMAS DOCKES

DANG Benjamin
Génie des Procédés

UFRJ (Rio de Janeiro)

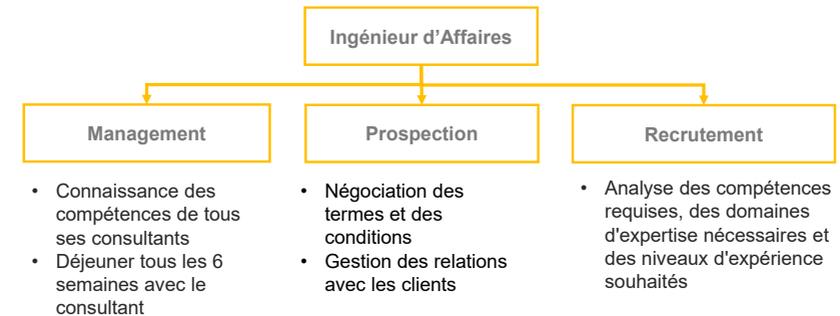


OBJECTIFS

- Développer de **nouveaux clients** et maintenir des **relations avec les clients** existants
- Analyser les **besoins des clients**, recommander des **solutions techniques appropriées** et collaborer avec les équipes techniques pour développer des propositions et des offres
- Identifier les **opportunités** et les **menaces potentielles** sur le marché et adapter les stratégies de l'entreprise en conséquence.
- Sourcer des **nouveaux profils** en apportant son expertise sur les besoins du projet et en évaluant la **pertinence des candidats** par rapport à ces besoins.
- Maintenir des **relations avec ces candidats**, faciliter leur **intégration** dans l'entreprise et s'assurer qu'ils disposent des ressources nécessaires pour réussir dans leurs rôles.
- **Superviser le travail des consultants** tout au long du projet, en s'assurant qu'ils respectent les délais, les budgets et les exigences de qualité.



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- **Communication:** capacité à présenter des idées de manière claire et convaincante, négocier des termes et conditions, et résoudre les conflits de manière constructive.
- **Développement commercial:** capacité à identifier de nouvelles opportunités commerciales en établissant des relations avec les clients et en négociant des contrats pour assurer la croissance de l'entreprise.
- **Analyse et résolution de problèmes:** capacité à analyser les problèmes, identifier les solutions possibles et prendre des décisions éclairées pour résoudre les défis rencontrés.
- **Technique:** capacité à utiliser ses compétences et connaissances techniques pour plus de pertinence lors des échanges avec les clients mais aussi avec les consultants.

Développement d'un projet de production de kérosène à partir de hydrogène vert & étude de l'efficacité énergétique des électrolyseurs



ENGIE – BERTHODIN Hervé

DJENIDI Malak
Génie des ProcédésPôle / Parcours ECO-ENERGIE
Echange : ENSEEIHT (France)

OBJECTIFS

Etude de faisabilité du projet France KerEAUzen avec une focalisation sur la partie pétrochimie ainsi que l'électrolyse de l'eau. L'objectif est de sélectionner un bailleur de licence pour la prochaine phase d'étude à travers les missions suivantes:

- Participation à la revue documentaire et à la comparaison des technologies afin de sélectionner un bailleur de licence pour la raffinerie France KerEAUzen destinée à la production de kérosène.
- Etude des bilans matières notamment le bilan carbone, étudier l'empreinte carbone des technologies proposées.
- Calculs des paramètres clés liés aux différentes réactions (taux de conversion, sélectivité, rendement...etc)
- Participation aux différentes études transverses (HSE, Value, Procédés...etc)
- Réalisation de schéma blocs avec les différents flux entrant et sortant.
- Etude de l'efficacité énergétique des électrolyseurs proposés par les principaux vendeurs, afin de permettre le calcul de la consommation en électricité sur un même Balance of Plant pour produire un kg de H2.
- Créer une interface de calculs d'efficacité simplifiée afin de permettre une mise en place facile d'un business plan



MÉTHODOLOGIE

- Aborder les différentes technologies avec un regard critique et un sens de détails afin de détecter tout problème qui pourrait potentiellement compromettre le succès et la sécurité du projet.
- Superviser l'étude menée par un bureau d'étude externe, être curieuse et intéressée afin de mieux comprendre le fonctionnement de procédés innovants.
- Être précautionneuse avec les données et les informations, l'hydrogène étant un nouveau vecteur énergétique.
- Utilisation quotidienne d'Excel et le Pack Office pour les différents calculs et pour présenter le travail effectué.
- Participation aux réunions et être attentive aux propos dus à cause d'une clause de confidentialité.
- Potentiel utilisation de VBA afin de coder une interface simplifiée pour les calculs d'efficacité.



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

Au cours de cette expérience j'ai développé beaucoup de compétences, voici quelques-unes:

- Compréhension des procédés pétrochimique (Fischer-Tropsch, Raffinage, Oxidation partielle...) et la Carbon Capture.
- Compréhension de la production d'Hydrogène verte et ses potentiels dangers, les freins et les espoirs dans le marché de l'Energie.
- Vision sur les différentes utilités qui entourent les raffineries et les différents systèmes liés à l'électrolyseur.
- Détails sur les procédés développés par des entreprises nationales et internationales de renommée.
- Compréhension de la gestion de projet et le déroulement d'un projet de grande envergure.
- Développement personnel: curiosité, courage de donner son avis, confiance en soi, prise de parole, communication.
- Anglais professionnel.

Ingénieur d'Affaires



Bee Engineering – Théo PARMENTIER

DODET Mathis
Génie des Procédés

Ingénierie des Systèmes Industriels



OBJECTIFS

- Développement d'une activité commerciale au travers de la **consolidation** et du **développement** d'un **portefeuille client**
- **Recrutement** et **suivi** d'ingénieurs qualifiés au vu du marché et de la situation de nos partenaires
- Piloter ses processus de recrutements : Suivis des candidats de la **prise de contact** jusqu'à la **remise de contrat** puis suivi de l'intégration des ingénieurs recrutés jusqu'à leur première mission
- Assurer la **gestion des projets** en cours au travers d'échanges réguliers avec ses équipes et leurs responsables techniques chez nos partenaires
- Etablir les **plans de carrière** de son équipe : souhaits de formation, d'évolution de postes et de mobilité
- Garantir le bon respect de ses engagements contractuels : **qualité** de prestation, engagement sur les **coûts** et respect des processus clients (appels d'offres, établissement de réponse techniques/commerciales)



MÉTHODOLOGIE

Afin de remplir au mieux les objectifs du métier d'ingénieurs d'affaires il faut développer de manière égales et complémentaires trois aspects :

MANAGEMENT

- Suivi des projets de ses équipes (points mensuels, appels réguliers)
- Réalisation d'entretiens annuels pour définir le plan de carrière de ses équipes

RECRUTEMENT

- Compréhension des métiers de l'industrie et des compétences associés
- Identification des envies et motivations des candidats

PROSPECTION

- Gestion de partenariats au travers de contrats cadres
- Identification de l'organisation et du fonctionnement de ses partenaires

Ces trois axes doivent être travaillés à parts égales, leur concordance permet de développer une activité



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Gestion d'une relation client : développement d'un **réseau**, identification de l'**organisation** d'un service
- Négociation : **argumentation** des offres de services, **alignement technique** par rapport aux **besoins** exprimés
- Gestion financière : élaboration de **budget** de prestation, suivi des **marges commerciales** établies
- Adaptabilité : résolution de problèmes et gestion des priorités au quotidien
- Apprentissages des différents **secteurs d'activités** et de leurs **acteurs**

Capacité Industrielle



IMERYS – Mariana Ayala Paredes

EL ASMAR Charbel
Génie des Procédés IMSIC



OBJECTIFS

- ❖ Développer des modèles de capacité intégrant des données de production, de budget, de demande et de prévisions de vente
- ❖ Identifier et résoudre les problèmes de capacité à l'avance pour satisfaire la production
- ❖ Générer 20 millions d'euros en libérant le capital bloqué dans les stocks excédentaires
- ❖ Améliorer la planification et la gestion des opérations industrielles dans différents sites
- ❖ Améliorer les processus de suivi des inventaires, capacités et demandes



MÉTHODOLOGIE

- ❖ Collecte et analyse de données de production et de vente
- ❖ Développement de modèles de capacité pour 50 sites industriels
- ❖ Construction de graphiques pour prévoir la production et les ventes
- ❖ Organisation de réunions avec les parties prenantes pour élaborer des plans d'approvisionnement
- ❖ Création de modèles d'inventaire pour identifier les opportunités de réduction des stocks
- ❖ Développement de tableaux de bord sur Looker Studio pour le suivi des indicateurs clés dans différents sites



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ❖ Gestion de projets industriels
- ❖ Ingénierie et expertise technique
- ❖ Planification et gestion de la capacité industrielle
- ❖ Utilisation avancée de Looker Studio pour la visualisation des données
- ❖ Collaboration avec plusieurs parties prenantes, ventes et production pour achever le S&OP cycle
- ❖ Analyse stratégique et prévision



Simulation de mélanges incompatibles



EDF R&D, IMFT, LGC – Clémentine Le Guennic, Renaud Ansart

EL HARRANI Abdelali
Génie des Procédés FEP



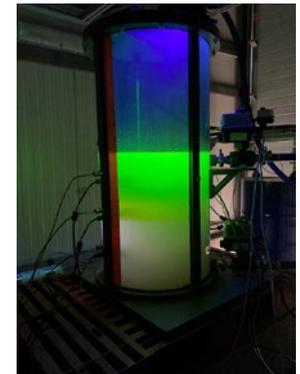
OBJECTIFS

Face aux accidents industriels annuels provoqués par les mélanges de produits incompatibles, il est essentiel d'améliorer la prédiction des conséquences de ces mélanges pour évaluer plus précisément les risques. Ce stage vise à modéliser les dynamiques impliquées en réalisant des simulations CFD en 3D sur différents scénarios d'injection dans des cuves à l'échelle industrielle et pilote. Ces simulations permettent d'analyser les régimes de mélange, les turbulences et les réactions chimiques. En complément d'une analyse dimensionnelle, les principaux phénomènes et mécanismes gouvernant le mélange sont identifiés. Une attention particulière est portée aux paramètres physico-chimiques tels que la viscosité, la densité des fluides, les concentrations moléculaires et les cinétiques réactionnelles, afin de mieux comprendre et anticiper les conséquences potentielles de ces mélanges.



MÉTHODOLOGIE

La méthodologie repose sur l'utilisation du code multiphasique neptune_cfd pour réaliser des simulations numériques détaillées. Les scénarios d'injection et les dynamiques de mélange sont modélisés en fonction de divers paramètres physico-chimiques, tels que les viscosités, les masses volumiques, etc. Les géométries et les maillages sont créés avec Salome. Parallèlement, une étude expérimentale est menée par l'INERIS sur une installation à l'échelle pilote. Certains essais sont simulés afin de comparer et valider les dynamiques observées. Chaque simulation fait l'objet d'un post-traitement pertinent avec le logiciel Paraview.

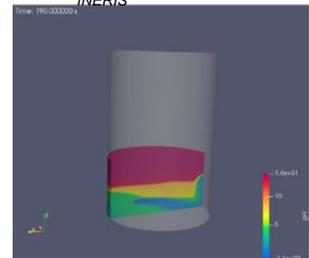


Cuve expérimentale INERIS



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Ce stage permet de développer des compétences approfondies en mécanique des fluides multiphasiques et en simulation numérique (CFD). Les connaissances en transferts et mélanges diphasiques sont renforcées. La maîtrise du code neptune_cfd et la programmation en C et Python renforcent les compétences techniques. De plus, le lien avec une étude expérimentale offre une vision pratique précieuse et améliore les capacités d'interprétation des résultats expérimentaux.



Zones de pH à un instant donné pendant l'injection (Paraview)

Développement et utilisation de modèles CFD de procédés d'aciérie



APERAM STAINLESS France – Jérémie CHAULET

FUSEAU Luka
Génie des Procédés

EPI / ELENSYS / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

La société Aperam est un acteur mondial dans les domaines de l'acier inoxydable, de l'acier électrique, des aciers spéciaux et du recyclage. Lors de l'élaboration à l'aciérie, la charge formant l'acier inoxydable est fondue. La connaissance des écoulements au sein des opérations unitaires d'aciéries permet alors d'optimiser leurs paramètres de fonctionnement. L'objectif de mon C.Pro était de poursuivre le développement des modèles CFD ci-dessous et de les appliquer aux géométries réelles.

Coulée de métal liquide dans une poche de transfert



Triphasique (VOF)

Poche à agitation gazeuse



Diphasique (Eulérien)

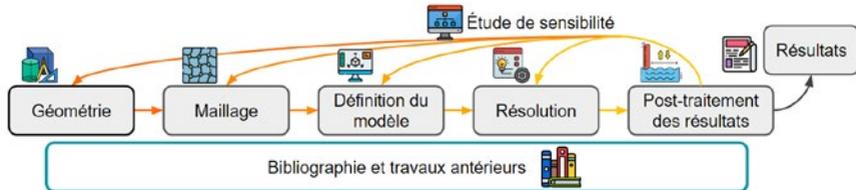
Répartiteur



Monophasique (Lagrangien)



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Maitrise d'OpenFOAM

Esprit d'initiative

CAO de géométries complexes

Communication au sein de l'entreprise

Autonomie

Modélisation CFD

Connaissances en mécanique des fluides



Mise en place d'un bioprocédé de production d'un microorganisme d'intérêt laitier



Eurial / Toulouse Biotechnology Institute – Jérémie Fourié

GANDOIS Flore
Génie des Procédés

CFBio



OBJECTIFS

Les microorganismes font partie intégrante de l'industrie laitière. Ils servent notamment de ferments d'affinage, qui composent la croûte de certains fromages dont ceux à pâtes molles comme le camembert ou la bûche de chèvre.

L'objectif de ce stage est d'optimiser les conditions de fermentation de l'un de ces microorganismes en bioréacteur de 5L, afin de maîtriser a posteriori sa production en milieu submergé à échelle industrielle.



MÉTHODOLOGIE

1) Mise en place d'un plan d'optimisation de Box-Behnken sur Rstudio, afin d'étudier l'influence des facteurs sélectionnés ainsi que leurs potentiels effets croisés, puis d'obtenir un modèle qui permettra d'optimiser la réponse étudiée.
Facteurs étudiés :

- [source d'azote]
- [acide organique]
- [ion d'intérêt]

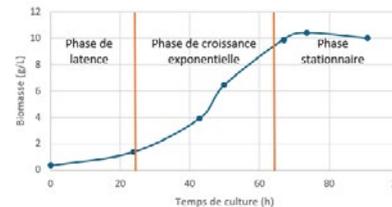
3) Traitements analytiques :
- HPLC : dosage des sources de carbone et des acides organiques
- HPIC : dosage de la source d'azote et des cations d'intérêt

2) Upstream :
- Pré-culture sur milieux solides :
- 7 jours sur tubes inclinés PDA
- 22 jours sur fioles de Roux PDA
- Culture en milieu liquide : 4 à 5 jours en bioréacteurs de 4L en mode FedBatch

4) Downstream process :
En fin de fermentation, le microorganisme se trouve sous différentes formes. Il est donc nécessaire d'extraire la forme d'intérêt :
- Séparation par le poids : centrifugation
- Séparation par la taille via des seuils de coupure adaptés
- Séparation par filtration TFDF

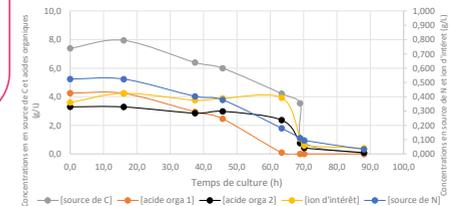


Evolution de la biomasse au cours du temps



Exemple de courbes de croissance obtenue

Consommations des substrats



Exemple de courbes de consommation obtenue



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Rigueur : travail en conditions stériles
- Autonomie
- Persévérance : plusieurs contaminations bactériennes
- Communication

Standardisation des processus de contrôle qualité



SANOFI – OLIVEIRA Sylvie

GRENIER Laura
GP

CDB / PPQPS / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

Sanofi a pour ambition d'harmoniser les procédures qualité et de simplifier les pratiques au sein de ses différents laboratoires. En effet, opérant à l'échelle mondiale, cela entraîne une diversité de méthodes et de processus. L'assurance qualité garantit ainsi la conformité des produits aux normes réglementaires et pour cela la sécurité des patients. Dans ce contexte, mon projet d'alternance porte sur la **standardisation des processus de contrôle qualité** : rationaliser et globaliser les pratiques et les outils pour assurer une qualité constante des produits à travers tous les sites de l'entreprise. Cela permet non seulement d'optimiser les opérations, mais aussi d'accélérer la digitalisation des laboratoires.

Mes missions se sont organisées autour de **quatre tâches principales** :

- Contribuer aux diagnostics permettant d'identifier les opportunités d'amélioration de performance et de prioriser les actions à mener
- Participer à l'évaluation des pratiques des laboratoires de contrôle sur les processus de pré-échantillonnage
- Supporter la rédaction de documents qualité (exigences métiers, procédures, enquêtes, compilation de données)
- Mettre à jour des référentiels Qualité en intégrant les process optimisés



MÉTHODOLOGIE

Standardisation des pratiques

- Organisation et animation de workshops, d'entretiens et de réunions pour collecter des documents
- Identification des procédures de pré-échantillonnage obsolètes ou redondantes, locales ou globales
- Définition des Bonnes Pratiques appliquées au pré-échantillonnage
- Rédaction et correction d'un document support global pour le pré-échantillonnage



Standardisation des outils digitaux

ChatBot (Agent conversationnel)

- Organisation de réunions pour obtenir des documents
- Création d'une base de données questions/réponses
- Création de la structure du ChatBot avec le logiciel Copilot muni d'une IA
- Adaptation régulière des fonctionnalités pour répondre aux besoins des utilisateurs (+ machine learning)

Maestro (Bibliothèque de formations en ligne)

- Compilation de toutes les formations existantes dans une base de données
- Identification et rationalisation des formations locales ou obsolètes
- Création et partage de sondages aux laboratoires de contrôle qualité



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Optimisation des outils digitaux** : Optimisation des outils 'Maestro' et 'ChatBot'
- Gestion de la documentation qualité** : Rédaction, révision et contrôle d'un document portant sur le pré-échantillonnage
- Esprit d'équipe** : Travail efficace avec les membres d'une équipe délocalisée, collaboration avec différents sites Sanofi
- Gestion des retours** : Capacité à tirer profit des retours d'information issus des entretiens, des sondages et du workshop
- Leadership** : Organisation et animation de réunions, d'entretiens avec des sites et d'un workshop

Développement d'un modèle mathématique pour la prédiction du rollover dans les cuves GNL



GazTransport & Technigaz (GTT) – Saifuddin AHMED

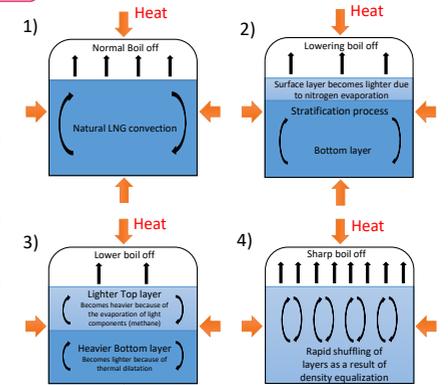
GUYEY Cheikh Abdoul Khadre
Génie des Procédés

EPI / FEP / CONTRAT PRO



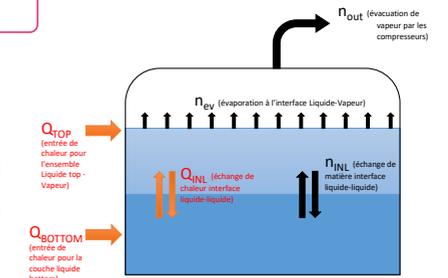
OBJECTIFS

Le gaz naturel est liquéfié aux environs de -162°C pour être transporté par voie maritime. Ces conditions thermodynamiques engendrent beaucoup de défis techniques et technologiques pour assurer la bonne maîtrise des opérations autour du GNL. Parmi ces défis, il y a celui du rollover, qui consiste en un mélange de deux couches de GNL initialement stratifiés sous l'effet de leur différence de densité. Ce phénomène s'accompagne d'un dégagement d'une très grande quantité de vapeur et conséquemment d'une montée en pression dangereuse pouvant endommager la cuve, voire provoquer une explosion. Le but de ce travail est ainsi de modéliser l'évolution dans le temps des propriétés thermodynamiques dans une cuve présentant initialement deux couches de GNL avec leurs propriétés connues, pour in fine prédire le temps d'occurrence du rollover.



MÉTHODOLOGIE

- Etat de l'art des travaux précédents sur la modélisation du rollover
 - Analyse critique des résultats précédents et formulation d'hypothèses simplificatrices pertinentes
 - Compréhension des différentes phases du rollover
- Bilan matière et énergie pour chaque phase du rollover
- Implémentation du modèle en python



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Analyse critique et synthèse d'articles scientifiques
 - Analyser l'évolution chronologique des modèles
 - Confronter les hypothèses simplificatrices
- Modélisation mathématique
 - Poser et résoudre les équations bilan
 - Modèles de transfert massique et thermique
- Résolution numérique
 - Algorithmique de résolution
 - Programmation et débogage





OBJECTIFS

- Participer au programme de relocalisation industrielle de productions (Asie vers Europe)
- Gestion des projets de développement produit
- Etablir, contrôler et valider les documents nécessaires à l'industrialisation de nos produits avec l'appui des équipes internes et externes (industriels)
- Participer à la qualification et à la sélection des fournisseurs ainsi qu'à la validation/amélioration des opérations industrielles des fournisseurs
- Participer aux études liées à l'utilisation des matières premières plus responsables (recyclées, biosourcées...)
- Participer aux missions de veille technologique



MÉTHODOLOGIE

- Pilotage du/des projet(s) du cahier des charges marketing jusqu'à la livraison du produit, avec les niveaux de qualité, rentabilité et délais attendus
- Constitution, organisation, coordination et animation de l'équipe projet constituée des différents experts métiers (Marketing, R&D, Qualité, Achats, Supply Chain et Finance)
- Organisation de réunions d'équipe projet et suivi des livrables nécessaires au bon avancement du/des projet(s) aux différents stades du projet
- Communication des décisions prises lors des points projets, à l'ensemble des acteurs du/des projet
- Communication de l'état d'avancement du/des projet(s) auprès des commanditaires de ce(s) dernier(s) et des chefs de service
- Mise en avant des écarts éventuels par rapport au cahier des charges et préparation des éléments de décisions au Comité de suivi des projets



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Pilotage de projets de A à Z, assurant qualité, coût et délai
- Coordination et animation d'équipes multidisciplinaires
- Organisation et conduite de réunions de suivi de projet
- Communication des décisions et avancements aux parties prenantes
- Gestion des écarts et préparation des décisions pour le Comité de suivi



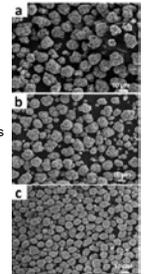
OBJECTIFS

L'électrification de l'industrie automobile a entraîné une explosion de la demande en batteries, leur production constitue un enjeu majeur car elle nécessite des "métaux critiques" tels que : le cobalt, le nickel, le manganèse ... Le recyclage des métaux critiques représente donc un maillon essentiel de la chaîne de fabrication des batteries.

Le stage s'intéresse à l'étude de l'impact du micro-mélange sur l'étape de synthèse des précurseurs des matériaux actifs cathodiques (pCAM). Cette étape se réalise par coprécipitation dans des réacteurs à cuves agitées, sa compréhension est fondamentale pour la mise en échelle et l'optimisation de la production des pCAM.

Le stage a pour objectifs :

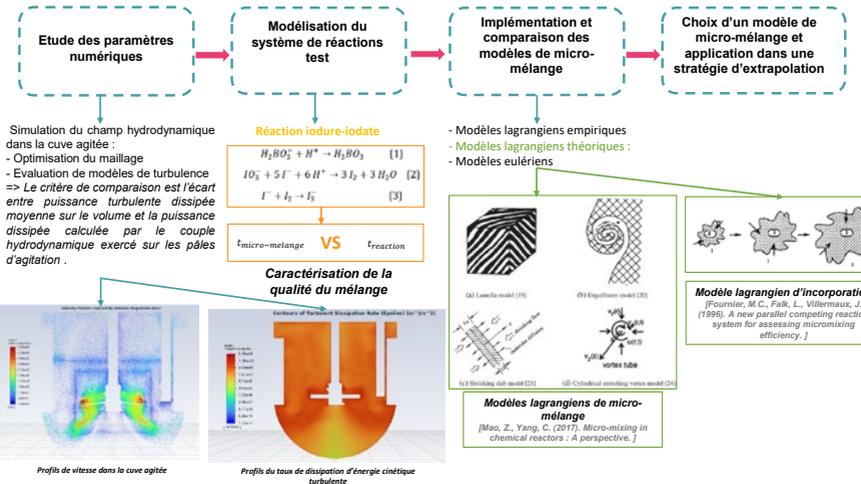
- Etude bibliographique des modèles de micro-mélange
- Implémentation de ces modèles sur ANSYS Fluent pour un cas de réactions test (cas simplifié)
- Comparaison des modèles avec les données expérimentales de la littérature et sélection du modèle adéquat
- Mise à l'échelle du modèle sélectionné et extrapolation à d'autres configurations de réacteurs



Impact des paramètres hydrodynamiques sur les propriétés de pCam. Poudres (Ni_{1-x}Co_x)₂(OH)₂ à différentes vitesses d'agitation : (a) 400rpm, (b) 800 rpm, (c) 1000 rpm
[Dong, H., Koenig, G.M. (2020). A review on synthesis and engineering of crystal precursors via coprecipitation for multicomponent lithium-ion battery cathode materials.]



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ✓ Compréhension des différents phénomènes ayant lieu dans un réacteur à cuve agitée en continu
 - ✓ Identification des échelles temporelles et spatiales du mélange et de la réaction
 - ✓ Couplage des phénomènes de turbulence, mélange et de réaction dans le réacteur
 - ✓ Maîtrise avancée de la simulation avec ANSYS Fluent
 - ✓ Implémentation des modèles de micro-mélange sur ANSYS Fluent
 - ✓ Evaluer l'impact de différents paramètres sur la qualité du mélange
 - ✓ Soft skills : esprit critique, adaptabilité et flexibilité
- Bibliographie

Procédé DEM'N'MELT : Optimisation des conditions de fonctionnement par modélisation



CEA Marcoule – BOUYER Frédéric

LE QUINIO Youwann Génie des Procédés FEP-Comb



OBJECTIFS

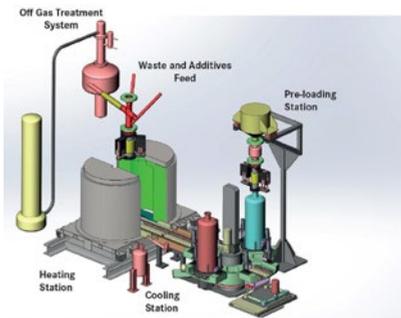
Certains déchets des opérations de démantèlement sont identifiées comme un problème en termes de manutention, de transport, de matrice de conditionnement adaptée ou de filière d'évacuation. Le marché cible principal par le procédé de vitrification DEM'N'MELT est le traitement et le conditionnement des déchets du démantèlement des installations nucléaires ayant traité des déchets haute-activité tels que des usines de traitement de combustible, des laboratoires de recherche ou des sites nucléaires spécifiques. Les objectifs sont :

- l'objectif est d'affiner la modélisation thermique du four utilisé dans le procédé DEM'N'MELT
- améliorer les modèles existants en utilisant des logiciels spécialisés tels que Fluent, SpaceClaim et Meshing.
- Une analyse de sensibilité du système



MÉTHODOLOGIE

- Fixer le débit de fuite à partir des données expérimentales
- Prendre en compte des points de mesure supplémentaires pour calibrer le modèle
- Maillage et validation du maillage par convergence
- Modélisation sous Fluent d'un cas 2D dans différentes configurations du procédé
- Modélisation en 3D de différentes configurations de mélange passif et les comparer
- Mise en place d'une simulation diphasique pour une agitation du bain de verre



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Maillage et modélisation 2D/3D sous ANSYS Fluent
- Post-Process sur ANSYS Ensiacét
- Utilisation de l'API PyFluent
- Etude paramétriques automatisées
- Modélisation diphasique

Amélioration de procédés industriels des stockages dédiés ALSF



AIR LIQUIDE SANTÉ FRANCE - BARRALE Guillaume

LEBOUTET Léa Génie des Procédés Pôle / Parcours : EPI / CAPRI



OBJECTIFS

Air liquide Santé France est un établissement pharmaceutique et un acteur majeur dans le domaine des gaz à usage médical. Sa vocation est d'assurer, aux établissements hospitaliers, la qualité et la sécurité des approvisionnements en gaz médicaux, les moyens et matériels pour leur mise en œuvre ainsi que des prestations de services contribuant à l'amélioration des soins donnés aux patients. Au sein de l'équipe liquide, mon objectif est de contribuer à l'amélioration des procédés industriels de stockage de l'oxygène médicamenteux liquide.

Les principales missions de mon stage sont :

- Recenser l'ensemble des équipements ALSF (vannes, soupapes, manomètres, ...) sur les 7 centrales de production réparties dans toute la France et remettre à niveau la littérature associée (fiche produit, fournisseur, et les PIDs*).
- Vérifier la cohérence entre les équipements à maintenir, les bons de travaux et le contrat de maintenance souscrit avec le fournisseur de matière première.
- Gérer un projet de changement d'un automate pilotant un procédé de stockage d'oxygène médicamenteux avec remise à plat de la programmation associée.

*Piping & instrumentation diagram



Stockage dédié du site de Dunkerque – 50000L d'O₂ liquide



MÉTHODOLOGIE

Amélioration de la connaissance actuelle du procédé :

- Déplacements sur sites afin de recenser les instruments et vérifier les PIDs, ...
- Référencement des données dans un tableau (références fournisseurs, utilisation de l'instrument, seuils d'utilisation...).
- Recherche d'informations supplémentaires sur les instruments (réglages, disponibilité actuelle de l'instrument, chiffrage...)
- Récupération des données sur les maintenances des instruments faites et à faire, puis vérifier la conformité avec le contrat de maintenance établi.

Camion ALSF transportant de l'O₂ médicamenteux liquide



Emplacement des centrales de production d'O₂ médicamenteux ALSF en France

● Centrales existantes
● Centrale en cours de déploiement

Suivi du projet de remplacement de l'automate :

- Etablissement du cahier des charges technique du projet,
- Création du rétroplanning avec des jalons et points d'avancement avec les différents acteurs (fournisseur de l'automate, technicien de la centrale concernée, informaticien et électricien),
- Vérification de la documentation technique (analyse fonctionnelle, liste des alarmes, liste des variables d'entrée / sortie ...),
- Réalisation de la FAT*1 permettant la pré-validation de la programmation de l'automate,
- Rédaction des tests pharmaceutiques puis réalisation sur site pendant 3 jours (SAT*2) : test des différentes séquences en fonction de différents scénarios afin de valider le bon fonctionnement de l'installation. Réception de l'automate à l'issue de ceux-ci.

*1 Factory Acceptance Tests
*2 Site Acceptance Tests



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Ce stage m'a permis :

- de développer des compétences de chef de projet (communication, gestion du temps, respect des jalons, gestion d'un budget...),
- d'enrichir mes connaissances en procédés industriels (lecture de PIDs, fournisseurs et réglages d'instruments...),
- de gagner en assurance et d'acquérir des connaissances pour manager des prestataires grâce aux nombreux échanges que j'ai pu avoir avec les centrales et prestataires lors des déplacements,
- de m'imprégner du processus d'achat : de la demande de devis d'un projet à la réception de celui-ci, en passant par la commande.

Découverte du métier d'Ingénieur Environnementale et Risques Industriels, ICPE*

ALPHARE-FASIS – CHANSSARD Christine

LUQUE PAEZ Romane Génie des Procédés **MAMAR / QSE**



OBJECTIFS

- Mettre à jour la feuille de calcul des effets des fumées toxiques issues d'un incendie selon la méthode du Guide Q16 de l'INERIS ;
- Intégrer une nouvelle méthode d'estimation des émissions globales de produits de décomposition émis en cas d'incendie du Guide DT126 de France Chimie ;
- Mettre à jour la feuille de classement des mélanges selon la réglementation CLP* (règles de calcul, mentions de danger, conseils de prudence ...);
- Participer à des missions du bureau d'études : établissement de classement SEVESO et ICPE*, caractérisation de la décomposition thermique des poudres métalliques, accidentologie des AGV*, étude bibliographique sur les batteries en vue du développement d'un outil de modélisation des emballages thermiques, étude de la réglementation en matière de recyclage d'air pour des CMR*, participation au processus de revue des MTD* à travers l'évaluation de potentiels de toxicité et de réchauffement global basés sur la méthode du BREF ECM, ...



MÉTHODOLOGIE

- Mise en place de la méthode d'estimation des émissions globales de produits de décomposition émis en cas d'incendie du Guide DT126 de France Chimie :
 - o Sélection des foyers en fonction des activités qui s'y déroulent et en fonction des substances ou mélanges manipulés ou stockés ;
 - o Inventaire des produits susceptibles d'être impliqués dans l'incendie : produits combustibles (ex : plastique, palettes, carton, ...) ; produits, matières et déchets dangereux des rubriques 4XXX de la nomenclature ICPE* (ex : chlore, ammoniac, ...); et des produits présentant des risques particuliers vis-à-vis des incendies (ex : matériaux de construction, amiante, câbles électriques, ...);
 - o Identification des produits de décomposition (ex : CO₂, NO_x, CO, ...) et détermination des facteurs d'émission (quantité de polluant émis/quantité de produit brûlé) pour chaque produit ou famille de produits, contenants, palettes, emballages et matériaux :
 - Utilisation des facteurs d'émission de la nomenclature douanière Européenne, ou de la base de données de l'INERIS ou issus d'essais ;
 - Réajustement des facteurs d'émission si nécessaire (exemple : si selon une des sources, un produit émet du HCl alors qu'il n'a pas d'atome de chlore, son facteur d'émission en HCl est classé comme non attendu).
 - o Détermination et hiérarchisation des niveaux d'émission de chaque famille de produits d'émission selon la matrice ci-contre ;
 - o Détermination et hiérarchisation des niveaux globaux d'émission en prenant le maximum des niveaux d'émission des produits impliqués dans l'incendie pour chaque famille de produits de décomposition.
- Intégration de la méthode dans la feuille de calcul.

Facteur d'émission	Niveau	Quantité de produit (Qt) impliquée dans l'incendie (t)					
		0,5<Qt<1	1<Qt<10	10<Qt<100	100<Qt<1000	Qt>1000	
Faible	Faible	Emission Faible	Emission Faible	Emission Modérée	Emission Moyenne	Emission Significative	
	Moyen	Emission Faible	Emission Modérée	Emission Moyenne	Emission Significative	Fort	
	Forte	Emission Modérée	Emission Moyenne	Emission Significative	Emission Forte	Fort	

Tableau 1 : Matrice de hiérarchisation des niveaux d'émission en fonction des facteurs d'émission et des quantités de produit impliquées dans l'incendie



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Recherche et étude bibliographique
- Classement des mélanges selon le règlement CLP*
- Calcul pour la modélisation des effets des fumées toxiques issues d'un incendie
- Détermination du classement SEVESO et ICPE* d'une installation
- Participation au processus de revue des MTD* à travers l'évaluation de potentiels de toxicité et de réchauffement global basés sur la méthode du BREF ECM

AGV* : Automated Guided Vehicle, soit en français : Véhicule à Guidage Automatique (VGA)
 CLP* : Classification, Labelling, Packaging, soit en français : classement, étiquetage, emballage
 CMR* : Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique
 ICPE* : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
 MTD* : Meilleures Techniques Disponibles

Exploration des possibilités techniques et économiques de développement d'équipements sous-marins et optimisation d'un outil de gestion de vannes

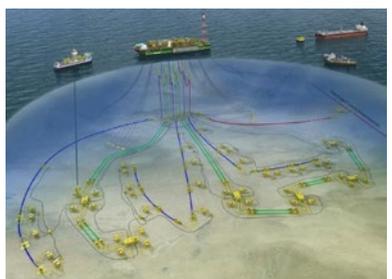
SAIPEM – PERETTI Sébastien

MAILIER Nathan Génie des Procédés **Échange : NTNU (Norvège)**



OBJECTIFS

- Développement d'un équipement sous-marin interne à l'entreprise utilisé à des fins de tests pour des pipelines en grande profondeur
- Développement d'un équipement de tests d'ombilicaux (assemblage de tubes, de câbles électriques et de fibres optiques permettant le contrôle d'équipements sous-marins)
- ❖ Développement d'un outil de gestion de la position des vannes pour l'installation et les tests d'une station de compression sous-marine (Jansz-Io Compression project)

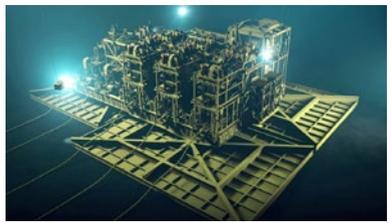


Champ EGINA à 200km au large du Nigéria – source interne



MÉTHODOLOGIE

- Analyse de projets passés, en cours et à venir pour la détermination des besoins
- Réalisation du schéma de principe du futur équipement
- Estimation des coûts de fabrication, de maintenance, et d'utilisation, et comparaison avec les solutions proposées par les sous-traitants
- ❖ Lecture du cahier des charges du projet
- ❖ Compréhension du fonctionnement des outils utilisés sur les projets précédents
- ❖ Création, optimisation et ajout de fonctionnalités au nouvel outil



Subsea Compression Station 1 - australia.chevron.com



Saipem Constellation (navire poseur de pipelines) – www.saipem.com



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Lecture de documents techniques
- Interprétation de données
- Réalisation de schémas de principe
- Analyse économique
- Étude de risques
- Présentation interne
- Présentation externe
- Développement en VBA
- Communication professionnelle
- Rédaction et révision de documents techniques



Exemple de ROV – www.saipem.com

Saipem Classification - General Use



ALTEN SO – FABIEN JULES / FLORIANE RIVET

MARIANI Amélie
Génie des Procédés

Echange : Université de Séville
(Espagne)



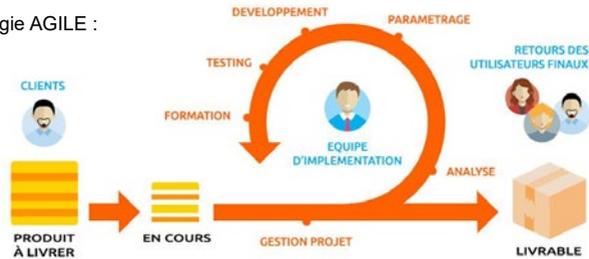
OBJECTIFS

- Création d'outils de gestion de projet au sein d'une opération de management de projet ;
- Coordination des différentes équipes sur l'opération de management de projet (suivi de l'avancé des équipes sur les différents projets, support technique...);
- Participation à la démarche d'amélioration continue des processus et outils internes ;
- Mise en œuvre du processus d'intégration des nouveaux collaborateurs: affectation des profils aux Pilotes Innovation en fonction de leurs besoins et des compétences disponibles;
- Accompagnement de la vie du Laboratoire : organisation d'événements locaux ou nationaux, support et animation de la Communauté du Laboratoire au quotidien.



MÉTHODOLOGIE

Méthodologie AGILE :



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Power Automate : Automatisation de tâches ;
- Programmation : VBA et TypeScript ;
- Power App : Développement d'applications ;
- Capacité à innover et compétences en résolution de problème ;
- Capacités d'analyse et de synthèse ;
- Capacité de reporting et compétences rédactionnelles.



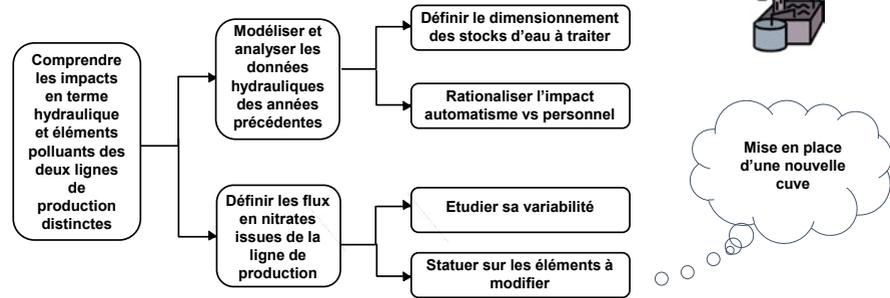
VM BUILDING SOLUTIONS – ANTOINE LAUR

MARIANI BARROS Maria Eduarda
Génie des Procédés

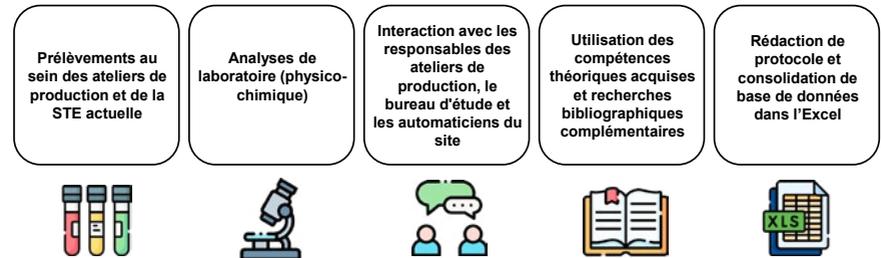
CDB / CFBio / CONTRAT PRO



OBJECTIFS



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- ✓ Utilisation du logiciel AUTOCAD (dessin industriel, synoptique etc)
- ✓ Analyse de laboratoire et métrologie des appareils utilisés
- ✓ Exploitation de données archivées via le logiciel KMPROD utilisé par l'entreprise
- ✓ Esprit critique sur des analyses réalisées et formalisation des tendances (graphe, lien entre les éléments etc)
- ✓ Prise en compte de nombreux éléments factuels pour statuer sur un sujet : type de production, quantité de production, gestion du personnel, principe d'automatisme etc
- ✓ Rédiger et proposer des conclusions pour planifier les étapes suivantes d'un projet

Développement d'un outil de suivi de la performance énergétique à la raffinerie de Donges



MASRI Meriom
Génie des Procédés

EPI / ELENSYS / CONTRAT PRO



TotalEnergies – Mr JOLY Fabien

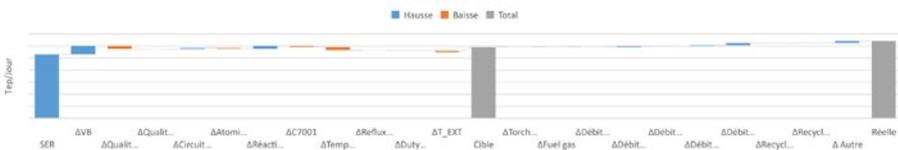


OBJECTIFS

Projet fil rouge :

- Dans le cadre de la norme ISO50001, élaborer un outil de suivi de la performance énergétique de l'unité "Fluid Catalytic cracking" (FCC) de la raffinerie de Donges.
- Décliner des modèles de consommation de l'unité afin de dresser des indicateurs de performance énergétique (IPE) qui seront facilement interprétés du côté opérationnel.
- Présenter les indicateurs sous forme d'un « Gap Analysis » exprimé en tonnes équivalent pétrole par jour.

Gap Analysis



Projets annexes :

- Proposer une mise à jour du calculateur du débit de Coke; un co-produit de l'unité utilisé comme combustible au sein du FCC.
- Réaliser une étude énergétique sur une boucle d'échangeurs thermiques de l'unité. Cette étude vise à dimensionner un nouveau four qui va alimenter la boucle.
- Faire l'inventaire des chaleurs fatales évacuées dans les aéroréfrigérants et les échangeurs à eau de refroidissement. Cette étude énergétique permettra par la suite d'identifier les nouvelles opportunités d'échange de chaleur à intégrer dans le réseau existant.

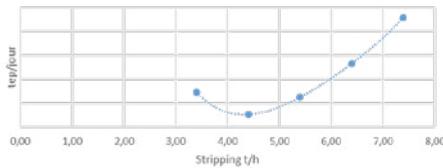


MÉTHODOLOGIE

Projet fil rouge :

- Choisir d'une situation énergétique de référence (SER) de l'unité: Un cas de marche réel de l'unité qui présente un comportement stable pendant 24h.
- Développement de modèles mathématiques, physiques et statistiques afin de décrire la consommation de l'unité en combustibles, vapeur, électricité et en fluide calorifique (huile chaude).
- Créer, grâce à ces modèles, une situation énergétique cible. Celle-ci utilise les données de fonctionnement journaliers du FCC pour proposer une consommation proportionnelle à la SER.
- Mettre en place un diagramme de comparaison sous forme d'un "Gap Analysis" dans lequel figurent les indicateurs de performance qui permettent d'expliquer l'écart entre la consommation cible et la consommation réelle.

Coke en tep= f (Débit Stripping)



Projets annexes :

- Vérification du calcul existant et des analyseurs utilisés pour le calcul du débit de Coke.
- Comparaison des calculs en temps réel (PI Vision) avec le calcul manuel sous Excel afin d'identifier les écarts de calcul.
- Collecte de données sur les échangeurs de l'unité dans les fiches des équipements (Datashets).
- Choix d'approximations basées sur des hypothèses pour les données manquantes.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Extraction et exploitation des données (Logiciel PI Vision).
- Analyse des données et élaboration de modèles comportementaux de l'unité.
- Esprit de synthèse dans la présentation des résultats.

- Point de vue critique sur les résultats.
- Autonomie et sens de l'organisation dans les tâches.
- Bonne communication lors des échanges avec les collègues afin de répondre aux problématiques de mon sujet.

Gestion de projets - Déploiement des réseaux 4G et 5G



AXIANS – MOREIRA CELINE

MAYNARD Marion
Génie des Procédés

EPI / Eco-E



OBJECTIFS

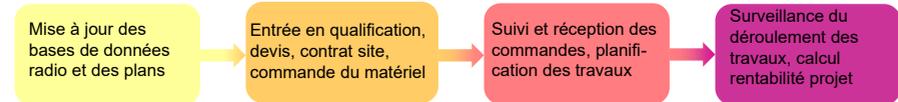
L'objectif de ce stage est de faire de la gestion et du pilotage de projets liés au déploiement des réseaux 4G et 5G. Pour cela, il faudra :

- Réaliser des études techniques radio pour déployer les nouvelles technologies de télécommunications mobiles 3G/4G/5G
- Gérer le planning chantier et l'approvisionnement des matériels
- Piloter des équipes chantiers internes ou des sous-traitants et réaliser des visites chantiers
- Assurer la relation client (avancement/reporting) et transmission des livrables
- Réaliser des reportings dans les outils de suivi interne



MÉTHODOLOGIE

Le projet confié consiste à faire la mise en ligne de 76 sites, des pylônes principalement, répartis dans les départements du sud-ouest de la France. Ce sont tous des sites obsolètes, c'est-à-dire que des modules d'anciennes références sont à remplacer afin de garantir le fonctionnement du site. Il est nécessaire de suivre différentes étapes synthétisées dans le schéma suivant :



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

De nombreuses compétences ont pu être développées et acquises durant ce stage :

- Résolution de problèmes
- Management / Autonomie / Adaptabilité
- Planification / Organisation
- Compétences Techniques
- Communication/Sociabilité
- Coordination avec les autres

Gamma-Camera Loss Eradication

LUXIUM Solutions – DUBOURGET Romain

MFOUME OBAMA Phitoria Lise-Emeline CDB/ GPB
Génie des Procédés CONTRAT PRO



CONTEXT AND OBJECTIVES

LUXIUM Activities: In inorganic materials, LUXIUM excels in crystal growth and radiation detection, producing/manufacturing nuclear detectors for energy, medicine, security, industry, and defense sectors.



Project : Adhesive solutions to ensure the sealing of our hygroscopic scintillators (crystals) in gamma cameras, using a mixing-dispensing system and an application system for the sealing adhesive.

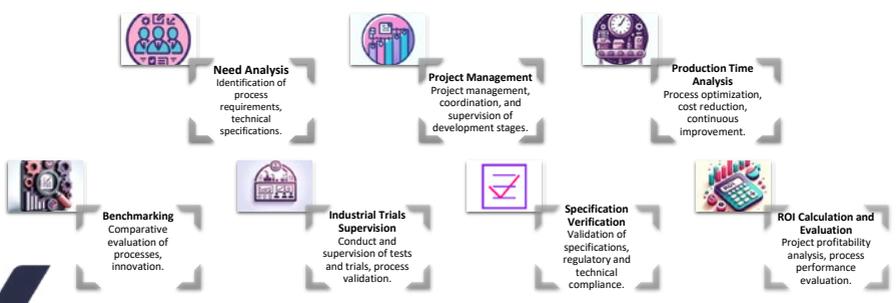


- Objectives**
- Increase recipe reliability
 - Make the recipe operator-independent
 - Reduce labor time for adhesive production
 - Increase productivity

METHODOLOGY



SKILLS DEVELOPED



Etudes d'ingénierie en efficacité énergétique en Industrie (audit énergétique,...)

NEPSEN – BESCOND Julien



MOREAU Félix Génie des Procédés
Ecole de Technologie Supérieure (Canada)

NEPSEN est un bureau d'étude spécialisé dans les métiers de la transition énergétique. Le pôle Industrie se consacre aux études d'ingénierie en efficacité énergétique et cible les industriels.

OBJECTIFS

Les missions couvertes par NEPSEN Industrie sont variées :

- Diag EcoFlux
- Audit énergétique
- Etude de faisabilité
- Certification ISO 50 001
- Assistance à Maitrise d'Ouvrage

L'objectif principal qui m'a été confié est la **réalisation d'un audit énergétique** réglementaire d'un industriel.

Diverses tâches m'ont aussi été confiées par mes collègues (calculs énergétiques, chiffrage, analyse de données, rédaction ...) à travers leurs missions respectives. Cela m'a permis d'aborder différentes missions.

METHODOLOGIE

METHODOLOGIE DE L'AUDIT ENERGETIQUE

- Réunion de démarrage client
- 1^{ère} collecte et analyse de données
 - Analyse des factures énergétiques et des 1^{ères} données disponibles
 - 1 645 MWh
 - 475 k€
 - 86 t CO2eq
- 2^{ème} collecte et analyse de données
 - Analyse des mesures effectuées sur site, déduction du fonctionnement des équipements (groupe froid, compresseur, chaudière...)
3. Visite et mesures sur site
4. 2^{ème} collecte et analyse de données
 - 5. Modélisation du fonctionnement énergétique, répartition des consommations et facteurs d'influence
 - Description des Usages Energétiques (UE)
 - (Production de froid, d'air comprimé, de vapeur...)
 - Répartition énergétique selon les UE définis
 - Etablissement de corrélations entre consommations des UE et leurs potentiels facteurs d'influence (température extérieure, production...) afin de créer des Indices de Performance Energétique (IPE)
6. Etablissement de préconisations
 - Etablissement de préconisations chiffrées en :
 - Gain énergétique Gain économique Gain en GES évités Investissement Temps de retour sur Investissement
 - Exemple de préconisation : Réaliser une campagne de détection de fuites d'air comprimé et réparer les fuites repérées
7. Présentation des résultats au client et discussion des préconisations

COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Adaptabilité :**
- Missions et domaines industriels rencontrés diversifiés
 - Des sites aux fonctionnements et aux particularités variés
 - Données clients attendues pas toujours disponibles
 - Préconisations ajustées aux besoins et au stade de développement du client
- Capacité d'analyse**
- Analyse poussée et rigoureuse de données et de mesures
 - Comprendre le fonctionnement des équipements étudiés
 - Application des connaissances procédés (air comprimé, froid, vapeur, traitement d'air...) pour appréhender les données
- Communication**
- Contacts clients réguliers - Restitution orale et présentation pédagogique - Communication interne (demande d'aide, avis, conseils)

Mesure des émissions de GES à l'aide de capteurs embarqués sur drone AUSEA



TotalEnergies – Ludovic Donnat

MURILLO Martin
Génie des Procédés

EPI / FEP / Contrat Pro
INP ENSEEIHT (France)

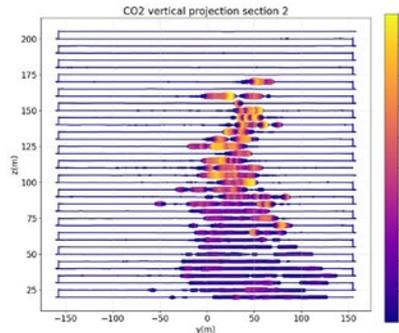


OBJECTIFS

- Estimer les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) des sites industriels à l'aide de capteurs embarqués sur drone
- Traitement des données et analyse des résultats des différentes campagnes de mesures
- Développer et industrialiser le code python de calcul des débits d'émissions à partir des données brutes



MÉTHODOLOGIE



- Traitement des données des campagnes de test pour le développement de nouveaux outils : mesures de vent embarquées et vols automatiques sans pilote
- Développement de nouvelles fonctionnalités du code
- Fonction de détection des plans et des sections de vol du drone pour la projection des concentrations dans un plan vertical
- Amélioration et debugage en fonction des retours des Data Analyste



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Programmation Orientée Objet sous Python
- Analyse de données
- Autonomie
- Esprit de recherche
- Travail d'équipe



Participation au projet de revamping d'un procédé de vapo-thermolyse



ALPHA CARBONE – Manon COUTURIER

NAFI Ninon
Génie des Procédés

CAPRI, EPI

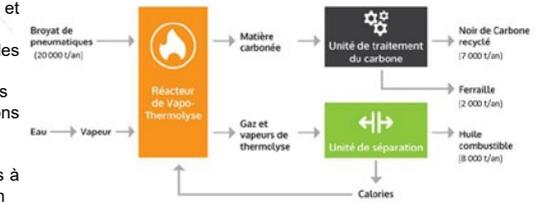


OBJECTIFS

ALPHA CARBONE est une entreprise spécialisée dans le recyclage de pneumatiques usagés pour la production de **noir de carbone**, **d'huile de thermolyse** et de **ferraille**. Le procédé mis en place repose sur le principe de **vapo-thermolyse**, il s'agit d'un processus thermique qui consiste à monter en température un produit sous atmosphère de vapeur d'eau surchauffée. L'usine a été construite en 2014, aujourd'hui l'entreprise a pour objectif **d'augmenter de 30% les capacités** de traitement de l'usine et de modifier certains éléments du procédé contraignant à ce jour.

Les **objectifs** de mon stage sont les suivants :

- Vérification de bilans matières et énergétiques
- Prise et suivi de contact avec les fournisseurs
- Rédaction de cahier des charges
- Dimensionnement d'opérations unitaires
- Optimisation énergétique
- Rédaction de documents relatifs à la sécurité et à la réglementation



MÉTHODOLOGIE

Mes différentes missions ont été : la vérification du dimensionnement d'une station de neutralisation (rejet liquide et gaz vers le réseau public), actuellement je suis en charge de la partie remise en forme du produit d'intérêt.

Le noir de carbone issu du réacteur de vapo-thermolyse doit subir des étapes de **remise en forme** pour respecter les attentes de nos clients, pour cette remise en forme des étapes de **broyage**, de **séchage** sont mis en œuvre.

L'étape de séchage correspond à la dernière opération unitaire de notre chaîne de production et celle-ci doit être redimensionnée du fait de l'augmentation de capacité. Les étapes de dimensionnement sont les suivantes :

- Récupération des données
- Calcul du bilan matière et enthalpique
- Vérification des hypothèses
- Vérification des résultats avec des tests chez le fournisseur



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ❖ Procédé de traitement du solide
- ❖ Procédé de vapo-thermolyse
- ❖ Contact fournisseur/client
- ❖ Autonomie



Étude CFD sur des bioréacteurs aérés

IFP Énergies nouvelles – AGOSTINI Enrico

NAYRAGUET Lucas
Échanges

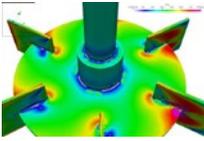
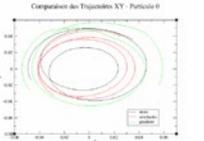
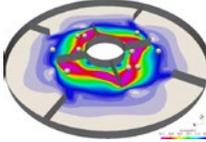
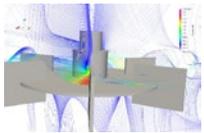
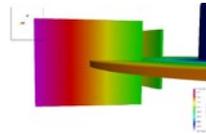
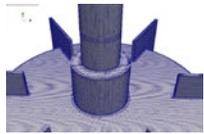
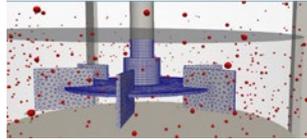
FEP-COMB ENSEIHT
Toulouse, France



OBJECTIFS

Au sein du département Conception Modélisation Procédés, le but de mon stage est de contribuer à l'étude CFD d'un bioréacteur aéré, dans le contexte de développement de nouvelles technologies dans la transition entre les fuels fossiles et les biocarburants. Ma mission fait partie du procédé de production d'éthanol 2G.

- Travailler avec une équipe à l'international sur la partie du suivi des particules lagrangiennes.
- Comparer les trajectoires expérimentales des particules avec les calculs CFD, étude statistique.
- Étude hydrodynamique de la cuve agitée. Déterminer des règles de calculs pour le nombre de puissance.
- Calculs en Newtonien : U-RANS et LES, sliding mesh, suivi de particules lagrangiennes
- Mettre en place des calculs basés sur une rhéologie non Newtonienne en multiphasiques.



MÉTHODOLOGIE

- Bibliographie sur les équations des cas à simuler, les solveurs et les modèles de turbulences.
- Mise en place du cas à simuler sous OpenFoam = Editer les fichiers sources : maillage, modèles...
- PostProcessing : Code Python, Xmgrace, Gnuplot pour obtenir les tracés souhaités et les analyser.



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

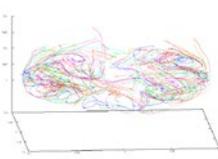
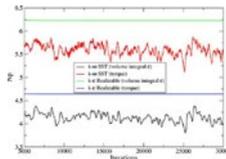


Techniques

- Maîtriser un nouveau logiciel : OpenFoam
- Utiliser un PC Linux
- Coupler le génie chimique, la mécanique des fluides et la CFD

Personnelles

- Esprit d'équipe et collaboration à l'international
- Force de proposition, autonomie
- Capacité à résoudre des problèmes complexes
- Connaître les bonnes pratiques de la recherche industrielle



Etude CFD dynamique Appliquée au Cyclisme

ALTEN – Antony COSTES

PELLISSIER Clément
Génie des Procédés

Parcours FEP-FEIP



OBJECTIFS

Dans le domaine du cyclisme de haut niveau, la traînée aérodynamique est la force résistante principale influençant la performance. Ce projet vise à développer un maillage dynamique pour les simulations de dynamique des fluides (CFD) appliqué au cas d'étude d'un cycliste pédalant. Alors que de nombreux projets similaires se sont principalement penchés sur des simulations en état stationnaire, ces simulations avec un maillage dynamique seront faites en instationnaire. L'analyse des objets aérodynamiques repose sur la compréhension des forces de traînée et des caractéristiques de turbulence, la force de portance étant négligeable pour ce cas. L'objectif principal est de créer une méthode automatisée pour les simulations CFD dynamiques de pédalage et de valider ces simulations par des comparaisons avec des données expérimentales obtenues en soufflerie.

À l'avenir, cette méthode sera utilisée pour étudier l'impact du mouvement des jambes sur de nouvelles innovations aérodynamiques pour les cyclistes, comme de nouvelles extensions de guidon ou des casques.



MÉTHODOLOGIE

Ce maillage dynamique utilise le code OpenFOAM2312 pour effectuer les simulations CFD. Mon rôle principal a été de développer un code Python permettant d'automatiser plusieurs simulations CFD successives afin de modéliser le pédalage d'un cycliste. Nous avons scanné un cycliste et modélisé son corps sur Blender, en extrayant plusieurs géométries correspondant aux différentes phases du pédalage. Les simulations CFD sont réalisées sur ces géométries, en intégrant des données cinématiques des jambes extraites de vidéos en soufflerie. Ce processus permet de simuler de manière réaliste le pédalage du cycliste et d'analyser les effets aérodynamiques associés.



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Analyse aérodynamique
- Développement Python
- Utilisation poussée de OpenFOAM
- Validation expérimentale de simulations CFD
- Autonomie
- Adaptativité
- Travail en équipe
- Sens critique



CEA – SÉBASTIEN QUENARD

SABOT Aymeric
Génie des Procédés

FEP-FEIP-COMB



OBJECTIFS

Le laboratoire développe des procédés innovants pour la gazéification hydrothermale. L'objectif du stage est de développer un outil qui permettra de définir un design d'un réacteur tubulaire en fonction de différents paramètres : matériau du réacteur, diamètre et longueur du réacteur, épaisseur de paroi, température d'entrée et de sortie du fluide, débit, pression. Cet outil permettra de définir les limites de conception d'un futur réacteur tubulaire pour la gazéification hydrothermale en conditions supercritiques (environ 300 bar / 600 °C à l'intérieur du réacteur) avec comme objectif de définir un futur réacteur à l'échelle industriel. La modélisation sera réalisée sur l'outil numérique COMSOL.



MÉTHODOLOGIE

L'objectif est de créer un modèle numérique sur COMSOL en se basant sur un équipement de gazéification hydrothermale déjà existant. Dans un premier temps, on compare les résultats expérimentaux de l'installation (300 bar/600 °C) afin de valider le modèle. Ensuite, on réalise une étude paramétrique afin de déterminer les meilleures conditions opératoires de ce procédé (débit d'entrée, pression, etc.) en évaluant des géométries diverses (épaisseur de paroi, diamètre interne, etc.). Ce modèle permettra de déterminer un nouveau design industrialisable.

Finalement, on essaiera de créer une interface simplifiée dans COMSOL via l'outil développeur (interface qui permet l'insertion de données) afin d'aider les futurs concepteurs dans la réalisation d'un futur réacteur (pas besoin de connaissance particulière en modélisation).



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Ce stage m'a permis de développer de nombreuses compétences professionnelles. J'ai appris à recueillir des informations auprès de l'équipe composée d'ingénieurs, de techniciens et de chercheurs, ce qui m'a permis de mieux comprendre les dynamiques de travail collaboratif. J'ai également perfectionné ma maîtrise du logiciel COMSOL, en consolidant les compétences acquises précédemment et en explorant de nouvelles fonctionnalités avancées. J'ai présenté les résultats à l'équipe projet, en m'assurant d'expliquer les détails nécessaires pour une compréhension commune. Cette expérience m'a permis d'exercer un regard critique sur les résultats obtenus et ainsi développer mon esprit d'analyse.

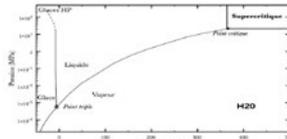
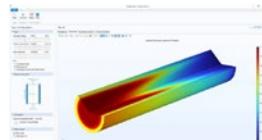
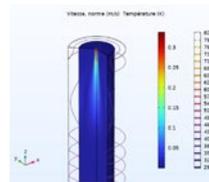


Diagramme de phase Pression-Température de l'eau



Interface simplifiée modélisation réacteur



Q ENERGY – Stéphanie DENEUVILLE

TOURNADRE Marion
Génie des Procédés

MAMAR / QSE / CONTRAT PRO



OBJECTIFS

La société Q ENERGY est un leader européen dans le développement et la construction de projets sur les énergies renouvelables comme le solaire, l'éolien, le stockage d'énergie.

Durant cette année mes missions étaient :

1. Gestion de la mise en place d'une méthodologie de collecte des données afin de pouvoir réaliser les bilans ESG (Environnement, Social et Gouvernance) et Carbone de manière pérenne.
2. Soutien sur les problématiques HSE dès la phase conception de projets
3. Soutien au suivi des prestataires
4. Participation à l'identification et à la vérification du respect des réglementations HSE ainsi qu'à l'application de celles-ci.
5. Contribution à la rédaction, diffusion et mise à jour des procédures et documents du système de management HSE.
6. Soutien sur divers sujets HSE : support aux agences, équipements de protection individuelle, problématiques quotidiennes, communication HSE en interne notamment.
7. Participation au suivi régulier des projets, chantiers et parcs.



MÉTHODOLOGIE

1. Gestion de la mise en place d'une méthodologie de collecte des données afin de pouvoir réaliser les bilans ESG et Carbone de manière pérenne :
 - a) Le Bilan Carbone :
 - Implémentation et modélisation d'un logiciel de collecte des données du bilan carbon
 - Définition des espaces de collecte des données pour les prestataires
 - Ouverture de la collecte des données en interne et en externe
 - Communication sur le process en externe et en interne grâce à des formations
 - b) Le reporting ESG :
 - Réalisation d'un état des lieux actuel de la collecte des données
 - Lister les données demandées par le groupe et par les investisseurs
 - Définir une méthodologie de collecte des données automatisée (schéma d'automatisation : d'où vient la data, de qui, pour où, pour qui)
 - Définir l'organisation de la transmission des données à travers le groupe et l'automatiser
 - Rédaction d'une procédure de collecte des données ESG afin de la pérenniser
 - Audit sur les données collectées pour vérifier que l'on réponde aux exigences de la directive CSRD



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Au cours de cette année, les compétences que j'ai développées sont :

- Approfondissement des connaissances sur le système de management HSE et SMI de l'entreprise et sur les normes ISO
- Découverte d'un déroulé d'audit ISO 90001, 14001 et 45001
- Acquis sur la directive CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) et le reporting ESG
- Visite sur des sites éoliens et solaires : déroulé d'une visite HSE, gestion des non-conformités et des situations dangereuses vues sur site, mise en place de moyens de protection des travailleurs
- Implémentation d'un logiciel dans une entreprise
- Organisation de réunions et de formations
- Habilitation électrique H0-B0 : connaissances sur les risques électriques, sécuriser un milieu électrique

Assistant développement imprimés et sangle



Hermès – Charlotte Bonneau

TRAN Valentin
Génie des Procédés

Echange : LUT university, Finlande



OBJECTIFS

Suivre le développement d'une collection, de sa genèse à sa présentation en showroom.

Prendre part dans les développements des sangles et des imprimés textile en répondant aux attentes du Studio et des équipes de la collection dans le cadre d'une étroite collaboration.

Gérer et piloter l'animation des interfaces avec les différents fournisseurs, le pôle industriel et la qualité au niveau de singularité attendus par Hermès.



MÉTHODOLOGIE

1. Aider au suivi du développement imprimés (textiles et cuirs) et sangles : du lancement à la validation finale.
2. participation aux réunions de collection (Studio/ Direction des collections)
3. Gestion opérationnelle du suivi des développements
4. Partage/animation des documents de suivi de collection avec les fournisseurs
5. Animation des réunions en lien avec le Podium : Equipe Évènementielle / Showroom
6. Pilotage du suivi et de l'archivage des références matières
7. Suivi des plannings, reportings, et relances fournisseur



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Connaissances des matières et des procédés d'impressions

- connaître les propriétés des différentes matières textiles et cuirs
- aptitude à lire les couleurs pour guider le développement des imprimés

Gestion de projet

- Capacité à gérer le développement d'une multitude de projets en parallèles
- interagir efficacement avec les différentes équipes et fournisseurs tout au long de la chaîne du développement.

Ingénieur d'affaires



APTISKILLS – Clément SEBALD-KUBLER

TUNG Vincent
Génie des ProcédésParcours Ingénierie Systèmes
Industriels

OBJECTIFS

La profession d'ingénieur d'affaires en société de conseil s'articule autour de trois axes :

Commercial

- Prospection, développement et fidélisation des clients du secteur énergétique (Air Liquide, Total, Elogen, ENGIE, SUEZ...)
- Mise en place de contrats cadres
- Contractualisation, négociation

Recrutement

- Sourcing des talents du secteur Énergie de tous horizons (ENR, Oil & Gas, Nucléaire)
- Qualification

Management

- Préparation des consultants aux entretiens
- Suivi missions consultants
- Gestion conflits commerciaux, RH, financiers



MÉTHODOLOGIE

Les journées sont en générale assez longues et intensives et sont différentes en fonction des périodes mais sont principalement composées de :

- Session phoning avec clients, identification et clarification de leurs besoins
- Recherche de candidats potentiels
- Entretiens avec candidats pour leur recrutement
- Préparation des consultants pour la rencontre client (discours, attitude...)
- Rencontre clients et adaptation du discours en fonction de l'interlocuteur (Achats, RH, opérationnel, donneur d'ordre...)
- Orientation stratégique, veille concurrentielle
- Mapping activités des entreprises partenaires



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Négociation
Aspect Juridique, contractualisation
Identification des secteurs et métiers clés
Management de personnel
Relation clients
Recrutement
Recherche de solutions
Networking

Traitement des effluents issus du procédé de Valorisation des Résidus Chlorés



ARKEMA – MORVAN Simon



VAN BALBERGHE Maxence
Génie des Procédés

Echange : USTH (Vietnam)



OBJECTIFS

Arkema souhaite augmenter sa production de T111, principal chiffre d'affaires du site de Saint Auban, en passant de 30 kt/an à 43 kt/an.

Une conséquence immédiate de cette augmentation de production serait une quantité plus importante de résidus chlorés engendrés, et donc une concentration plus élevée en bromures dans les effluents du procédé de Valorisation des Résidus Chlorés du site.

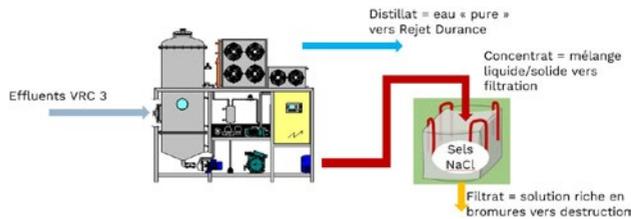
Dans les conditions de production actuelles, la prise en compte des bromures vis-à-vis du seuil rejet est déjà contraignante. Sans modification, la chaîne de traitement des effluents ne serait pas en mesure de répondre à une augmentation de la concentration en bromures. Le projet CASTOR doit permettre d'éliminer les bromures des effluents avant leur rejet dans le fleuve Durance.



MÉTHODOLOGIE

Avant industrialisation, des essais pilote sur les effluents ont été programmés. C'est par évapocristallisation qu'il est question de les traiter dans le but de :

- Produire de l'eau « pure »
- Produire une solution concentrée en bromures
- Produire des sels de chlorure de sodium NaCl



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- J'ai été en relation avec de nombreux services du site (Fabrication, Procédés, Laboratoire, BE...), et le projet m'a permis, en plus de développer mes compétences en communication, d'apprendre comment fonctionne une usine d'une telle envergure dans sa globalité.
- Les essais pilote, dont j'étais responsable, ne représentent qu'une étape d'un projet bien plus grand, et j'ai pu réaliser à quel point la gestion d'un tel projet pouvait être complexe.
- Je me suis également rendu compte de l'intérêt que représente des essais pilote : les résultats ne sont pas toujours ceux attendus. Il s'agit alors d'expliquer pourquoi, et de proposer/tester des solutions pour atteindre les objectifs.

Optimisation géométrique des écoulements dans la zone d'homogénéisation d'une pile à combustible



SAFRAN POWER UNITS – TARDY LAURENT



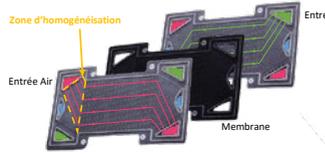
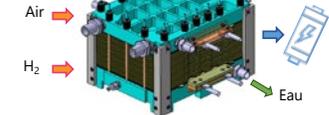
VEGA Clément
Génie des Procédés

EPI / FEP



OBJECTIFS

Dans sa stratégie de décarbonation du secteur aéronautique, Safran Power Units cherche à produire de nouvelles motorisations électriques pour ses avions où la pile à combustible serait un système de production d'énergie embarqué, autonome et silencieux, capable de suppléer, voire remplacer, les solutions existantes.

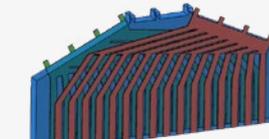


Ce stage se consacre à l'étude combinée des écoulements air, hydrogène et fluide caloporteur présents sur les plaques bipolaires composant la pile. L'objectif ici est de modéliser et optimiser la zone d'homogénéisation de ces plaques, afin d'uniformiser la distribution des fluides et de minimiser les pertes de charge induites, dans le but d'améliorer les performances et d'assurer la fiabilité des futurs projets de pile à combustible réalisées par Safran.



MÉTHODOLOGIE

Modélisation paramétrée des 3 circuits fluides

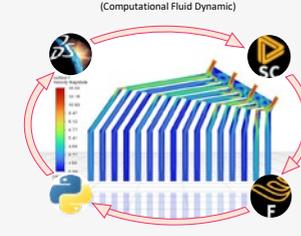


Paramétrage → rayon de courbure
→ bifurcations
→ division & inclinaison des canaux

Définition des nouveaux designs à partir des critères géométriques

	Diamètre hydraulique (mm)	Angle des buses (°)	Bifurcation des canaux	Ratio dent/canal
Design 1	3,75	95,275	1	0,7
Design 2	8,75	113,025	4	0,7
Design 3	1,25	116,125	2	1
Design 4	6,25	89,925	4	1
Design 5	1,25	96,825	8	1,2
...				

Automatisation des calculs CFD (Computational Fluid Dynamic)



→ gestion des différents modules : CAO, maillage, calculs et post-traitement
→ simplification & validation des modèles / maillages
→ écriture de scripts d'automatisation de la modélisation

Détermination d'un design optimal

Ansys optiSlang

Méthode Adjointe

→ étude de sensibilité basée sur les variances
→ détermination d'un méta-modèle de prédiction optimale (MOP)
→ détermination des paramètres optimum

→ optimisation basée sur les gradients
→ étude de sensibilité de l'écoulement vis-à-vis d'un changement de maillage
→ détermination d'un maillage optimal

Objectif : Minimiser les pertes de charges à travers la zone d'homogénéisation Assurer une distribution homogène dans les différents canaux



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Développement d'outils permettant d'aboutir à des configurations optimisées selon les spécifications requises pour la pile à combustible.
- Recherche concrète de performance en se basant uniquement sur des résultats simulés, nécessite une confirmation par la réalisation d'essais.
- Prise en compte des différentes études menées pour le projet pile à combustible développé par Safran (fabrication, RDM, conception, ...).

ASSITANTE HYGIENE SECURITE ENVIRONNEMENT



SHERWIN WILLIAMS – Teddy DELLOLIO

VU Thi Hoa Génie des Procédés MAMAR / QSE



OBJECTIFS

- Mise à jour du Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels (DUERP)
- Mise à jour de l'évaluation du risque chimique
- Mise à jour du programme de sécurité des machines (Procédure Lock Out and Tag Out: LOTO)
- Participation aux accueils sécurité
- Formation et sensibilisation
- Participation aux GEMBA Walk (audit terrain sécurité)
- Réalisation de l'audit de conformité du site par rapport à son arrêté préfectoral
- Participation en tant que support du responsable HSE à l'ensemble des missions incombant au service HSE



MÉTHODOLOGIE

- Préparation d'audits et mise en place des recommandations en collaboration avec les services (Production, Maintenance, Qualité, Magasin,...)
- Enregistrer les incidents/accidents et gestion des mesures correctives et préventives
- Formation sécurité: création de supports de formation et réalisation des formations auprès du personnel (LOTO et ATEX)
- Contacts avec les prestataires: DREAL, mairie, préfecture, station d'épuration, collaborateurs,...
- Mise à jour des procédures et fichiers dans le système numérique propre de l'entreprise (SW-CARES), ainsi sur le réseau privé du site
- Participation à l'organisation et à la gestion d'événements
- Suivi de l'amélioration de postes de travail Production en collaboration avec le Chef d'atelier, le Responsable d'Amélioration Continue, le technicien Maintenance,...



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

A travers les diverses missions durant mon stage, j'ai acquis les compétences suivantes:

Appréhender le monde professionnel

Gestion d'un système de management de la sécurité sur les plans documentaires et terrains

Collaboration interservices



Utilisation de logiciels pour les missions HSE

Elaboration de planning et de plan d'action

Formation (LOTO et ATEX) et sensibilisation

Communication avec les différentes parties

Organisation et respect des exigences du groupe

Amélioration de l'efficacité énergétique pour les procédés de production des biocarburants



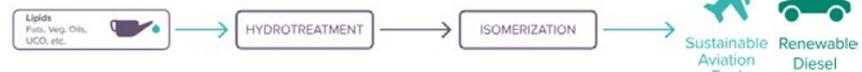
AXENS – VIOLETTE ROUSSEAU & NICOLAS PUPAT

YUAN Qianhui Génie des Procédés Echange : Eindhoven University of Technology (Pays-Bas)



OBJECTIFS

Compte tenu de la croissance du transport aérien, les carburants aériens durables (SAF) constituent une des solutions conduisant à une réduction significative des émissions de CO2. Ce stage a pour but d'améliorer l'efficacité énergétique des différents procédés développés par Axens au moyen de solutions technologiques à haute efficacité. Il s'applique au procédé d'hydrotraitement de charges lipidiques à visée de production de diesel et de jet renouvelables.



Parmi les solutions envisagées, l'étude portera sur l'évaluation de l'impact des échangeurs à tubes spiralés (STHE) hautes-performances sur la consommation énergétique d'un réseau d'échange existant. Ce sont des échangeurs purement contre-courant avec une surface d'échange bien plus élevée que les échangeurs shell&tubes standards. Ils présentent les avantages d'être autonettoyants, faciles à entretenir et peuvent être un gain significatif sur la perte de charge globale. Le stage étudiera également les potentiels de génération de vapeur et les bénéfices d'implantation d'une pompe à chaleur.



MÉTHODOLOGIE

Le stage est structuré autour de trois axes : l'optimisation d'un projet de référence via des paramètres opératoires et des ajustements de schéma, l'intégration de solutions technologiques pour améliorer l'efficacité énergétique du procédé et l'évaluation CAPEX/OPEX couplée à celle de réduction des émissions de CO2.

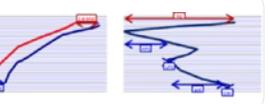
Optimisation d'équipement de la référence :

- Investiguer l'impact du nombre de calandres sur le réseau d'échangeurs
- Redéfinir un jeu de conditions opératoires optimal tout en assurant la même performance de séparation.

	Configuration 1	Configuration 2	Configuration 3
Nombre de calandres	1	2	3
Surface d'échange (m²)	100	200	300
Pression de vapeur (bar)	1.0	1.0	1.0
Température de vapeur (°C)	150	150	150
Pression de vapeur (bar)	1.0	1.0	1.0
Température de vapeur (°C)	150	150	150

Intégration des échangeurs hautes performances spiralés :

- Réaliser les simulations de procédé avec les STHE en rétablissant le bilan de pression
- Evaluer les performances des différentes solutions STHE disponibles
- Comparer la consommation d'utilités selon les différentes configurations



Evaluation économique et opérationnelle

- S'assurer de la viabilité économique des échangeurs spiralés en équilibrant le coût élevé de construction avec les économies liées à une consommation plus faible.
- Evaluer l'impact positif sur l'empreinte carbone du procédé



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences professionnelles :

- Utilisation du logiciel de simulation Pro II
- Analyse Pinch en prévision d'établir un réseau d'échange optimal

Compétences personnelles :

- Découverte de l'industrie du raffinage, de la pétrochimie et des procédés de production de biocarburants
- Communication interpersonnelle avec les différents interlocuteurs

Compétences organisationnelles :

- Travail en autonomie sur diverses tâches
- Gestion des priorités



TotalEnergies – Thibault Lebouteiller

ZAAROUR Ghinwa
Génie des Procédés

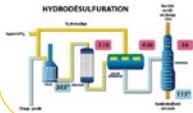
ELENSYS
CONTRAT PRO



OBJECTIFS

HD2

- **Revue et Suivi** énergétique de l'unité d'hydrodésulfuration (HD2) de la raffinerie.
- **Récupération des calories bas niveau** pour économiser de l'énergie et réduire l'empreinte environnementales.



Hydrogène

L'**hydrogène** est de plus en plus utilisé au sein de notre raffinerie, ce qui en accroît sa valeur stratégique.

- Développer un modèle robuste permettant de réaliser un **bilan hydrogène** précis.
- Établir le **schéma du réseau** hydrogène de l'ensemble de la raffinerie.



MÉTHODOLOGIE

HD2

Identifier les **facteurs d'influence** et de **performance** énergétique. Établir des **corrélations** entre la consommation énergétique et ces facteurs.

Soufre en entrée
Débit de charge
Rendement du Four

- Combustible
- Electricité
- Vapeur

Définir une nouvelle **Situation Énergétique de Référence**.

Analyser, mensuellement, l'**écart** entre la performance réalisée et celle de référence.

- Ecart de 80%
- Modèle plus précis et fiable.
- Mise à jour simplifiée.



Hydrogène

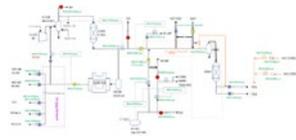
Identifier les divers **consommateurs** et **producteurs** d'hydrogène au sein de la raffinerie. Établir des **corrélations** entre la qualité des flux, l'alimentation et les purges.



Comparer mon modèle du bilan hydrogène avec des modèles **de simulation**.



Valider et améliorer le **schéma** du réseau Hydrogène.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Compétences Comportementales

- Analyse de données
- Travail en équipe
- Autonomie
- Gestion de stress



Compétences informatiques

- Excel (Avancé)
- Prol
- Power BI
- CBE

Cette expérience a non seulement élargi mes compétences techniques, mais a aussi renforcé ma détermination à poursuivre une carrière engagée dans le domaine de l'énergie, en mettant l'accent sur l'efficacité et la durabilité énergétiques.



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}