

PROMOTION FISA 2024
Toulouse INP-ENSIACET



SOMMAIRE

Édito TOULOUSE INP-ENSIACET	4
Matériaux	8
Génie chimique	32
Génie des procédés	58
Génie industriel	82

Editorial

La fusion d'une Grande Ecole de Chimie et d'une Grande Ecole de Génie des Procédés, 20 ans après

Un peu d'histoire

Déjà en juin 1992, le Président de l'INP de Toulouse, le Professeur Henri Angelino, soulignait que notre Université avait la richesse de compter parmi les Ecoles qui la composent celle de Chimie et celle de Génie Chimique (qu'il avait auparavant dirigée). Leurs synergies tant au niveau de l'enseignement qu'à celui de la recherche se sont progressivement mises en place. Ainsi, la Section Spéciale de Génie Chimique, centrée sur l'Ecole de Génie Chimique, créée en 1971, s'est transformée en Section Spéciale Génie des procédés, Chimie des procédés de l'INP, pilotée par les deux Ecoles. L'ensemble des compétences apportées par les Laboratoires de recherche des deux Ecoles, permettait d'apporter aux industriels quasiment toutes les solutions originales reposant sur ces deux axes scientifiques. H. Angelino ouvrait la question d'aller plus loin dans l'intégration tant au niveau de l'enseignement qu'à celui de la recherche.

Cinq ans plus tard, Roland Morancho, Directeur de l'ENSCT et Gilbert Casamatta, Directeur de l'ENSIGC cosignent un article « Ingénieur Procédé, Ingénieur Produit » dans Fréquence Chimie de l'ENSCT où ils soulignent la nécessaire complémentarité entre ces deux fonctions d'ingénieur de sorte que le dialogue fonctionne et que l'on aille vers une production industrielle sûre, fiable, propre et rentable. De façon explicite, l'ingénieur doit tout aussi bien réfléchir, très tôt, à l'extrapolation du procédé qu'il élabore à la paillasse qu'intervenir sur la voie chimique envisagée pour anticiper sur les choix et contraintes technologiques du procédé industriel. C'est dès la phase de formation des jeunes ingénieurs que ce dialogue s'apprend, dans un contexte de grande autonomie scientifique, intellectuelle et technique pour agir dans le souci permanent de la protection de l'environnement et de l'application des règles de sécurité. Nos deux Directeurs ont souligné la capacité des deux formations à répondre aux besoins des grands groupes industriels comme par le passé mais aussi à ceux des PME-PMI avec la pluridisciplinarité requise.



Dans ce contexte, les réflexions du corps enseignant des deux Ecoles ont permis de se diriger vers une seule entité, repenser la pédagogie, définir le contenu et la cohérence des enseignements, créer 5 spécialités (Chimie, Ingénierie des Matériaux, Génie Chimique, Informatique et Procédés, Génie Industriel). C'est ainsi que le 22 juin 2000 le Conseil Constitutif approuve le projet de création de la nouvelle Ecole et que le 26 octobre 2000 un second Conseil Constitutif adopte les statuts de la nouvelle entité : l'Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques (ENSIACET). Le décret 2000-1158 du 24 novembre 2000 fusionne donc l'ENSCT (créée par Paul Sabatier en 1906) et l'ENSIGC (créée par Joseph Cathala en 1949) pour laisser la place à l'ENSIACET avec prise d'effet au 1er janvier 2001. En mars 2001, Patrick Garnier en devient le Directeur et installe tout son management sur le site de l'île du Ramier, Jean-Marc Le Lann lui succèdera en 2006, puis Laurent Prat en 2016.

Un modèle unique de formation pour la transformation de la matière et de l'énergie

Ainsi l'ENSIACET offre un cursus complet couvrant la totalité de la chaîne industrielle de transformation de la matière et de l'énergie, permettant ainsi de réaliser la découverte de la molécule, de produits et de nouvelles méthodologies pour en effectuer leur synthèse, effectuer leur fabrication jusqu'à leur mise sur le marché. De la sorte, ce pôle d'excellence unique en Europe pour ce type de formation d'ingénieurs a permis de promouvoir spécifiquement les valeurs de professionnalisme, de créativité et innovation, de sens des responsabilités, ainsi que d'éthique et solidarité. Le cursus de l'ingénieur formé à l'ENSIACET possède toutes les compétences pour intégrer une grande entreprise, pour poursuivre des études en thèse, pour rejoindre une PME, une PMI, voire une TPE ou même créer une Start-up. Cette vision globale et transversale de toute la chaîne scientifique et logistique de la transformation de la matière et de l'énergie a permis de former chaque année de 200 à 300 ingénieurs, sur un modèle qui a fait ses preuves depuis 20 ans.

La 1ère promotion de l'ENSIACET, forte de 193 élèves, a été diplômée le 24 septembre 2004. Cette cérémonie a été placée sous la Présidence de Monsieur René Deleuze, Délégué général honoraire de l'Union des Industries Chimiques et Président du Conseil de l'ENSIACET et de Roland Morancho, Président de l'INP Toulouse. Les diplômes ont été remis aux nouveaux ingénieurs par Monsieur Jacques Caillod, Directeur des Ressources humaines, Opérations Scientifiques et Médicales de Sanofi-Aventis. Puis Patrick Garnier a reçu les insignes d'Officier dans l'Ordre National du Mérite des mains de Armand Lattes de la Promotion 1955 et ancien Directeur de l'ENSCT de 1980 à 1986.

Le 11 octobre 2024, nous avons eu le plaisir de fêter le 20ème anniversaire des Promotions ENSIACET !

La cérémonie s'est déroulée en présence de la Présidente de l'Institut National Polytechnique, Dominique Poquillon, de la Présidente du Conseil de l'Ecole, Véronique Scharff, du Directeur de l'ENSIACET, Laurent Prat et du Vice-Président



de l'AIA7, Aymeric Lepronier. Plus de 1000 personnes ont assisté à cet événement, en particulier les familles des 300 diplômés. Une marraine, Magali Calzetta-Vernet et trois parrains, Christophe Carrié, Alexandre Dalloz et Marc Déola, tous quatre représentant la promotion 2004 ont tracé leurs parcours personnels et apporté de nombreux conseils aux jeunes diplômés.

Après la présentation faite par Odile Dechy-Cabaret, Directrice des Etudes, les Responsables des Départements se sont relayés remettre les diplômes aux élèves et pour mettre en exergue les filières qu'ils aiment et la place qu'occupent les diplômés de l'ENSIACET dans la société. Cinq prix ont été remis à des étudiants pour leurs parcours remarquables, qui seront détaillés plus loin : Felix Delphine, Mahesan Vaishnavii, Breasson-Guering Emilie, Pasquier Martin et Marchand Mathys.

Le lancer traditionnel de chapeaux a clos cette cérémonie, marquant la fin des études de nos élèves et le début d'une carrière professionnelle de qualité pour ces ingénieur(e)s.

Philippe Kalck
Julien Ardouvin
Association des ingénieurs
de l'ENSIACET

Laurent Prat
Directeur
Toulouse INP-ENSIACET

Matériaux

MAÎTRISEZ LA MATIÈRE !

L'ingénieur ENSIACET « Matériaux » maîtrise les **bases scientifiques, techniques et socio-économiques** pour conduire et élaborer des projets industriels sur la base d'un choix réfléchi des matériaux et des **procédés d'élaboration et de mise en forme associés**. Il contrôle et optimise les **propriétés d'usage** de ces matériaux tout au long du **cycle de vie** du produit et jusqu'à son recyclage. Ses connaissances **techniques, théoriques et pratiques** concernent les trois grandes familles de matériaux (métalliques, polymères, céramiques) et leurs composites.



COMPÉTENCES

- Connaissiez les différentes familles de matériaux
- Maîtrisez l'élaboration et la mise en forme des matériaux pour améliorer leurs procédés de fabrication et leurs propriétés d'usage
- Appréhendez le rôle des liens microstructure – propriétés
- Prévoyez et contrôlez l'évolution des matériaux en service tout au long de leur cycle de vie
- Conduisez des projets pluridisciplinaires

POINTS FORTS

- Vision globale et complète des différentes familles de matériaux
- Nombreux débouchés dans des secteurs industriels dynamiques et de pointe
- Enseignement interdisciplinaire pour des compétences complémentaires
- Formation tournée vers l'innovation en lien avec la recherche industrielle et appliquée
- Études de cas concrets au cours de travaux pratiques

Synthèse, caractérisation et impression 3D de l'acide hyaluronique méthacrylate (HAMA)

LAAS CNRS – Pierre-François CALMON Julie FONCY

AIGOIN Jeanne
FISA, Matériaux

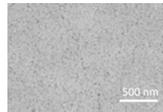
MI/ Fonctionnalité



OBJECTIFS

Synthèse du HA-MA

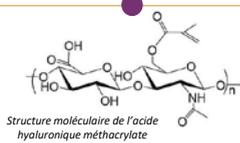
- Développement d'un matériau hydrogel pour des applications de bioimpression 3D
- Création d'un hydrogel photosensible à la lumière UV : réseau polymérique 3D capable de retenir jusqu'à 90% d'eau dans sa structure
- Greffage de fonctions méthacrylates sur l'acide hyaluronique : réaction avec un photoinitiateur sous lumière UV pour créer un hydrogel stable



Observations MET du HAMA

Impression 3D

- Mise en forme de l'acide hyaluronique méthacrylate dans le but de mimer le maillage 3D de la matrice extra cellulaire humaine
- Mise au point de différentes techniques d'impression 3D sur les hydrogels
- Utilisation d'impression 3D par stéréolithographie et par microextrusion



Caractérisations

- Développement d'un protocole permettant de caractériser la microarchitecture des hydrogels en microscopie électronique
- Détermination des propriétés mécaniques du HAMA en compression et en cisaillement en fonction du temps de photopolymérisation



Structure imprimée en stéréolithographie

Elaboration et caractérisation d'un hydrogel afin de mimer les propriétés biochimiques et mécaniques de la matrice extracellulaire en impression 3D



MÉTHODOLOGIE

Formulation de l'acide hyaluronique méthacrylate en collaboration avec Daniel Ferri-Angulo



Mélange de l'acide hyaluronique avec l'anhydride méthacrylate dans un réacteur double enveloppe à 4°C suivi d'une dialyse afin de filtrer les sous-produits de réaction. Suite à cette étape, la synthèse peut être analysée en RMN afin de contrôler sa pureté et le degré de méthacrylation. Une étape de lyophilisation est ensuite nécessaire pour pouvoir utiliser l'HAMA.

Stéréolithographie



Impression 3D



Caractérisations

Microscopie
Observation de la microarchitecture des hydrogels et caractérisation des impressions



Rhéologie
Détermination des propriétés mécaniques en compression et en cisaillement



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences scientifiques

- Approfondissement des connaissances sur les matériaux biocompatibles et photosensibles à la lumière UV
- Caractérisations microscopiques : MEB, MET, CryoMEB, MEB environnemental, microscope à fluorescence
- Caractérisations mécaniques : rhéologie, compression
- Utilisation de plusieurs techniques d'impression 3D :
 - Conception Assistée par Ordinateur (CAO)
 - Séréolithographie
 - Microextrusion
- Traitement de données :
 - Détermination de tailles de pores
 - Utilisation du logiciel ImageJ

Compétences transverses

- Participation à la gestion d'une plateforme d'impression 3D :
 - Gestion des stocks/calibration des équipements
 - Formation des utilisateurs
 - Rédaction et mise en commun de protocole et notice d'utilisation
 - Veille bibliographique
- Communication scientifique :
 - Rédaction d'une publication scientifique
 - Présentation d'un poster au workshop 2024 du Réseau national d'Imagerie en Microscopie Electronique
- 1er prix du poster du RIME Réseaux national d'imagerie de microscopie électronique
- Comparative analysis of electron microscopy techniques for hydrogel microarchitecture characterization: SEM, CryoSEM, ESEM, and TEM

ÉTUDE & AMÉLIORATION DE LA DURABILITÉ DES PÂLES DE ROTOR DE QUEUE H135 CONTRE L'ÉROSION

AIRBUS HELICOPTERS – LUDVINE BOYER

BANTZE Naomi
FISA, Matériaux

Matériaux Innovants – Durabilité



OBJECTIFS

Qualification d'un nouveau système de revêtement anti-érosion en vue de la protection des pâles du fenestron du H135

Matériau

- Alliage aluminium 2618
- Traitement thermique : T851
- Traitement de surface : OAC colmaté
- Aujourd'hui les pâles sont non peintes
- Demain une zone critique sera peinte



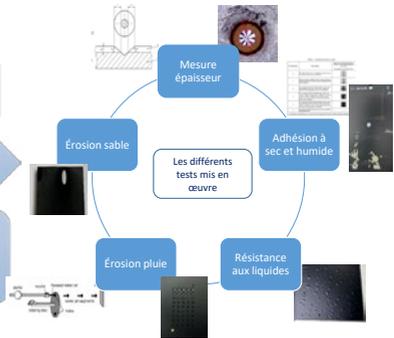
L'érosion

- Perte progressive de matière du matériau d'origine en raison de l'interaction mécanique entre celui-ci et un fluide ou une particule.
- Les principales particules impactant la surface d'un hélicoptère sont :
 - L'eau
 - Le sable, les poussières, les cendres
 - La glace



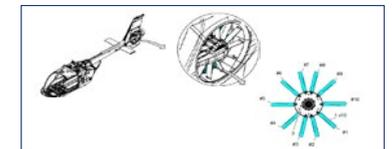
MÉTHODOLOGIE

Processus d'implémentation de nouvelles qualifications



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ✓ Analyse des besoins du client
- ✓ Recherche documentation / bibliographie
- ✓ Création et mise en œuvre d'un programme de tests
- ✓ Rédaction en français et en anglais de la documentation
- ✓ Présentation des différentes phases du projet
- ✓ Gestion de projet / Planification des tests
- ✓ Travail en laboratoire / Manipulations
- ✓ Propositions de nouveaux revêtements pour les tests de simulation en service (prototype)



Positionnement du rotor de queue et numérotation des positions des pâles pour le prototype

Formulation d'un mortier à empreinte carbone réduite



MAPEI – Alexis TRANCHANT

BREASSON Emile
FISA, Matériaux

MI/Durabilité



OBJECTIFS

Un mortier est constitué de ciment, de sable et d'adjuvant. Or, la production d'une tonne de ciment génère environ 800 kg de gaz à effet de serre.

L'un des objectifs de la nouvelle réglementation, RE 2020, est de réduire l'impact carbone lié à la phase de construction d'un bâtiment.

MAPEI est un acteur de la décarbonation des bâtiments et souhaite proposer sur le marché une gamme de mortiers ayant une empreinte carbone réduite.



Développer un mortier respectant un cahier des charges

- Faible impact environnemental
- Applicabilité
- Performances mécaniques
- Coût



MÉTHODOLOGIE

Gestion de projet:

- ❖ Objectif et finalité
- ❖ Planning
- ❖ Revues périodiques



Fournisseur:

- ❖ Échange
- ❖ Données environnementales
- ❖ Données techniques
- ❖ Données de sécurité



Etat de l'art:

- ❖ Liant à faible impact environnementaux
- ❖ Mécanisme d'hydratation de nouveaux liants
- ❖ Impact environnemental des matières premières



Caractérisation

- ❖ Formulation
- ❖ Rhéologie
- ❖ Essais mécaniques
- ❖ Application



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

laboratoire
Prise d'équipe
Essai
Initiative
Esprit
Communication
recol
Rigueur
polyvalence
Collaboration
Gestion



Optimisation de la consommation d'anticorrosif durant le polissage mécano-chimique sur le cuivre



STMICROELECTRONICS – MALLET Nicolas

CARPIN Sophie
FISA, IMAT

Echange : Université de Hanoï (Vietnam)

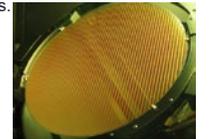


OBJECTIFS

STMicroelectronics est une société de semi-conducteurs qui conçoit, développe et produit des puces microélectroniques pour quatre principaux marchés (automobile, industrie, objets connectés et les équipements de communication). Ces semi-conducteurs jouent un rôle dans les circuits électroniques.

Je travaille dans un atelier qui polit de manière chimique et mécanique les plaques sur lesquelles sont fabriquées les puces microélectroniques. En particulier, mon projet porte sur le polissage du cuivre¹. Un inhibiteur de corrosion est utilisé afin de réduire la corrosion éventuelle qui pourrait se former à la surface du dépôt de cuivre. Cette solution chimique est le 4^{ème} poste de dépense des matières premières de l'usine.

Mon projet de fin d'études s'articule autour de l'optimisation de la consommation d'anticorrosif utilisé dans les procédés afin de réduire les coûts.

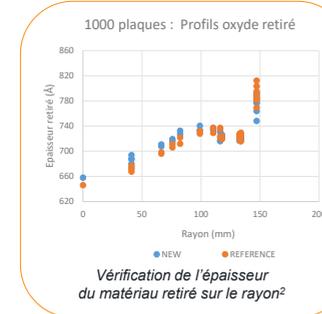


Plaque après polissage du cuivre (contacts et transistors sous le cuivre)¹

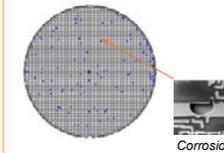


MÉTHODOLOGIE

L'objectif étant de garder les mêmes paramètres morphologiques² et électriques de la puce tout en limitant l'apparition de corrosion³. Elle peut entraîner des petits manques de cuivre ou des lignes vidées du matériau conducteur. Pour répondre à ces exigences, il est nécessaire que les plaques passent de nombreux contrôles qualité pour valider le changement. Une vérification de l'état global de la machine et notamment des consommables⁴ est également requise.



Plaque de silicium avec défauts (bleus)



Vérification de la densité de défauts sur la plaque (corrosion, résidus, rayures)³

Tapis de polissage : Résidus de cuivre visible (foncé)



Vérification de l'impact du changement sur des consommables⁴



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Recherche

- ❖ Recherche bibliographique approfondie sur la corrosion effectuée en amont

Salle blanche

- ❖ S'adapter pour obtenir des accès aux machines en salle blanche
- ❖ Faire face aux contraintes de la production
- ❖ Passer des consignes à de nombreux interlocuteurs (techniciens, opérateurs)

Communication

- ❖ Présenter et discuter des résultats tout au long du projet
- ❖ Planifier des tests pertinents qui soient optimisés en termes de coûts et d'agenda

Mise en place de tapis Anti-affoulement Geocorail dans le port des Oursinières (83)

SEACURE – ZANIBELLATO Alaric

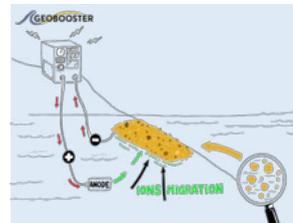
CHASTEL MOLINA Nicolas
FISA, Matériaux

MI / Fonctionnalité



OBJECTIFS

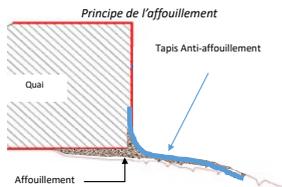
Ce projet se situe à la frontière de la R&D et de la standardisation d'une application maritime. L'objectif en tant que chef de projet est de mettre en place une nouvelle solution d'anti-affoulement de quai incluant la technologie Geocorail (adaptation novatrice des techniques de protection cathodique), dans le port des Oursinières (83). Une partie du quai présente des affouillements en pied de quai qui met en péril sa stabilité. La solution proposée n'a jamais été installée à l'échelle 1.



Principe de fonctionnement du Geocorail



MÉTHODOLOGIE



Pour gérer efficacement le projet et assurer le succès de la mise en place de la nouvelle solution d'anti-affoulement au port des Oursinières, voici la méthodologie utilisée :

- **Planification Préliminaire** : Réalisation d'études de faisabilité et définition des objectifs et du budget du projet afin de garantir une base solide et réaliste.
- **Conception et Préparation** : Développement des plans techniques détaillés, sélection des sous-traitants et allocation des ressources nécessaires pour une mise en œuvre efficace.
- **Mise en Œuvre** : Mise en place du chantier, supervision des équipes et suivi de l'avancement des travaux pour respecter le calendrier et les objectifs.
- **Gestion et Contrôle** : Surveillance du budget, assurer le contrôle de qualité et gestion des risques pour maintenir la conformité et les coûts sous contrôle.
- **Communication et Commercialisation** : Élaboration d'une stratégie de communication pour promouvoir la solution et maintenir une communication claire avec les parties prenantes.
- **Optimisation et Standardisation** : Évaluation des performances de la solution, identification des améliorations possibles et standardisation les processus pour une future réplication.
- **Clôture du Projet** : Finalisation des travaux, procéder à la réception avec les parties prenantes et compiler la documentation pour clôturer officiellement le projet.



Matériau formé : Le Geocorail



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Ce projet a pour but de développer diverses compétences énumérées ci-dessous :

- **Gestion de projet** : Planification, organisation, suivi et contrôle des différentes phases du projet.
- **Recherche et Développement (R&D)** : Innovation, expérimentation et développement de nouvelles solutions techniques comprenant la technologie Geocorail.
- **Gestion financière** : Élaboration et gestion du budget, contrôle des coûts.
- **Supervision de chantier** : Surveillance des travaux sur site, gestion des délais et qualité.
- **Coordination d'équipes** : Leadership, communication et gestion des relations avec les équipes internes et les sous-traitants.
- **Stratégie de communication** : Développement et mise en œuvre de plans de communication pour promouvoir la solution.
- **Optimisation des processus** : Amélioration continue des méthodes et pratiques, standardisation des solutions pour une efficacité maximale.



Tapis Anti-Affoulement lesté au sable

Traitement des sols argileux soumis au changement de volume

CEREMA Occitanie – Département DIRIS – Tuteur : Didier VIRELY

CLAUSSE Maxime
FISA, Matériaux

FISA IMAT - Durabilité



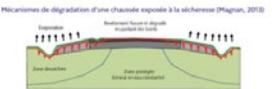
OBJECTIFS

- Évaluation des sols avec une **fiche de caractérisation** d'un site.
- Caractérisation en **laboratoire** et **essais spécifiques dont les lames minces** (essai très rare en France).
- Définition de **solutions de remédiation à base de lait de chaux**, les conditions dont le maillage etc...
- Définition de l'**instrumentation du suivi** au cours du temps (réflexion sur les extensomètres géotechniques) et des essais en laboratoire.

Secteur	Site	RISA Niveau 0	RISA Niveau 1	RISA Niveau 2	RISA Niveau 3
STANE	RD47	X			
	RD54a		X		
	RD54b			X	
	RD708				X
	RD140	X			
	RD203	X			
	RD37a		X		
	RD37b		X		

RAISONS DU PROJET

- **Endommagement des chaussées** liés aux cycles de changement de volume des argiles.
- **Phénomènes climatiques répétés et intenses** de sécheresse géotechnique.
- Origine liée au **changement climatique**.



MÉTHODOLOGIE

- **Essais d'identification** géotechnique sur les sols naturels (Limites d'Atterberg, Granulométrie Laser, Teneur en eau, Essai œdométrique),
- **Essai de caractérisation** sur des sols naturels et traités (Spectroscopie IR, pH, Microscope Optique Polarisant) pour déterminer l'efficacité du traitement,
- **Création d'un essai pour étudier la diffusion du lait de chaux** : Réalisation d'un puits au lait de chaux dans un bac de sol référent → Caractérisation sur ce sol après traitement,
- **Mise en place d'une instrumentation** sur des planches d'essais.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



- Autonomie



- Esprit critique



- Responsabilité



- Travail en équipe



- Prise d'initiative

Externalisation de méthodes de tests



DECATHLON – WLOCH Héléne



COQUET Dorian
FISA, Matériaux

Fonctionnalités



OBJECTIFS

L'objectif est d'externaliser quatre Decathlon Standard chez l'un de nos laboratoires externes en Chine. Ces tests sont appliqués sur des composants et produits en mousses. Cette répartition permet d'assurer la fluidité de la prise en charge des essais du périmètre et de protéger les équipes contre un arrêt de l'activité du laboratoire.



Decathlon Standard : Norme interne à Decathlon décrivant une méthode d'essai.



DS1049 : Mesure du coefficient de friction dynamique traduisant l'adhérence entre le tapis et la main de l'utilisateur.



DS1100 : Mesure de la résistance à l'abrasion par rotation visuelle d'un composant/produit en mousse.



DS1112 : Mesure du coefficient de friction statique et dynamique traduisant l'adhérence entre le tapis et le sol.



DS1170 : Mesure de la résistance à la déchirure (initiation de la déchirure) d'un composant/produit en mousse.



MÉTHODOLOGIE

Faisabilité des Decathlon Standard par le laboratoire externe.

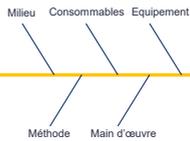
Achats des équipements, consommables pour la réalisation des tests. Prise en main des méthodes par le laboratoire externe.

Visite du laboratoire en Chine, audit global du laboratoire avec un focus sur les 4 méthodes de tests. Accompagnement et partage pour accélérer le processus d'externalisation.

Campagnes d'intercomparaison entre les deux laboratoires pour calculer l'incertitude des mesures et valider l'implantation de ces méthodes dans le laboratoire.

Communication aux équipes de conception utilisant ces méthodes en leur indiquant la disponibilité des méthodes chez ce laboratoire.

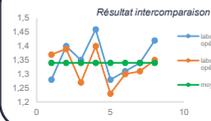
Diagramme d'ISHIKAWA



Le diagramme d'ISHIKAWA permet d'identifier toutes les sources d'incertitudes pouvant intervenir sur un essai.

L'intercomparaison consiste à comparer les résultats de plusieurs laboratoires ou opérateurs, sur plusieurs échantillons, afin de mesurer l'incertitude de mesures. Tous les paramètres du diagramme sont figés dans la méthode de test, les seules variations sont dans la partie main d'œuvre.

Le nombre de tests dépend du nombre d'opérateurs participant à cette campagne, et doit respecter la règle suivante : $n \times p \Rightarrow 15$
n : nombre de tests et p : nombre d'opérateurs



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Gestion de projet

Animation d'un réseau de laboratoire

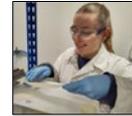
Analyse statistique

Communication

Capitalisation et traçabilité

Gestion budgétaire

Mise en œuvre d'électrolytes polymères solides (EPS) par extrusion, traitement des films et analyses.



SOLVIONIC – FALGAYRAT Anaïs



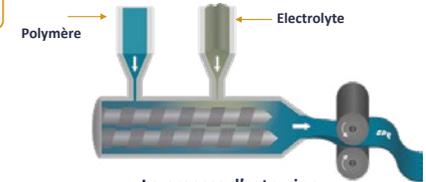
DELLA-BALDA Céline
FISA, Matériaux

Echange : Université de Chalmers (Suède)

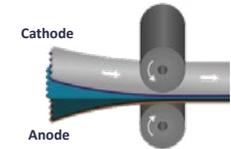


OBJECTIFS

Solvionic a pour ambition d'étendre sa gamme d'électrolytes au domaine des électrolytes solides destinés aux futures générations de batteries. L'objectif est de produire des membranes polymères tout en s'affranchissant de l'utilisation de solvant, afin de les intégrer par la suite dans les systèmes complets cathode/EPS/anode. Le projet PFEE porte donc sur la mise en œuvre d'électrolytes polymères solide (EPS) par extrusion, le traitement et l'analyse de ces films.



Le process d'extrusion



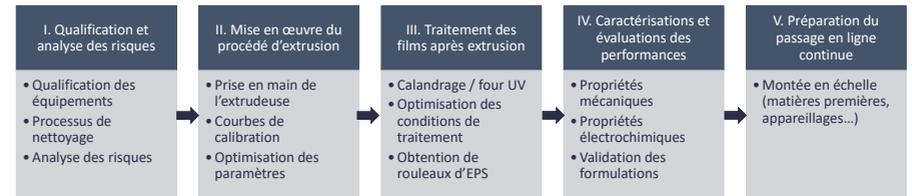
Système cathode/EPS/anode

Avantages du process

- Procédé continu
- Efficacité de production
- Aucune utilisation de solvant
- Procédé modulable (choix de la configuration des vis, de la vitesse de rotation des vis, de la filière de sortie, etc...)



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Améliorer la résistance aux chocs d'un mix de PP/PE recyclé



Veolia Recherche et Innovation – Y. GOURBEYRE, M. BAUDENE

ELOIRE Paul
FISA, Matériaux

GSI / ISI



Veolia France investit pour augmenter sa capacité de traitement des déchets plastiques de 60 kT à 100 kT entre 2023 et 2026 (+40 kT)

Veolia France veut développer des grades de plastiques haute qualité pour viser de nouveaux marchés prometteurs : emballages et automobile.

OBJECTIFS

400 Mt Production mondiale de plastiques

58 Mt Demande de plastiques en Europe

8% Demande de plastiques pour applications automobile en Europe

Plastiques dans un véhicule : 20% du poids, 30% du coût matière

Confort, Durabilité, Sécurité

Matériau haute performance pour application automobile. Mais incompatible à cause de la différence de température de fusion et de structure cristalline.

Par modification de la formulation

Par modification des paramètres du procédé

Améliorer la compatibilité

- en améliorant l'adhésion à l'interface,
- en améliorant la dispersion des phases,
- en réduisant la taille des nodules.

Améliorer la résistance aux chocs d'un mix de PP/PE recyclé par modification des paramètres d'extrusion

MÉTHODOLOGIE

[1] V. Massardier & INSA LYON, 2001. ; [2] J. Maris & al., 2018 ; [3] B. Monchatre, 2015 ; [4] J.-M. Lentin, 1998 ; [5] A. Colbeaux and INSA Lyon, 2001

Mix de PP/PE recyclé

- PP copolymère recyclé
- + PE recyclé
- + PP homopolymère recyclé
- + Elastomère

Procédé d'extrusion et paramètres

Vitesse de vis, Débit matière, Température

Plan factoriel 3 facteurs à 2 niveaux

Température (160°C, 200°C), Vitesse de vis (200 tr/min, 1000 tr/min), Débit matière (2 kg/h, 4 kg/h)

Réponses

- Choc Charpy
- Choc Charpy à -20°C
- Module de traction
- Module de flexion
- Traction à rupture
- Melt Flow Index
- Température de transition vitreuse
- Température de fusion
- Taux de cristallinité
- Densité

COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

Elaboration de plans d'expériences	Formulation	Recyclage des plastiques	Caractérisation mécanique et physico-chimique	Analyse statistique

Réalisation et caractérisation de pièces en nitrure d'aluminium imprimée par la technique Binder Jetting (BJ). Comparaison des propriétés des pièces imprimées par BJ et SLA-DLP.



CEA Tech Occitanie – Lucile MAGE

HUBERT Amaury
FISA, Matériaux

MI / Fonctionnalité



OBJECTIFS

Contexte : Pièces en céramique pour le packaging de composants de puissance = enveloppe du module de puissance.

Le packaging assure la protection du module (chocs, poussière, humidité), l'isolation électrique et la gestion thermique ($T < T_{jonction}$).



Fabrication des pièces par procédé Binder Jetting = jet de liant sur lit de poudre. L'impression de la pièce est suivie d'une étape de frittage durant laquelle la pièce subit un retrait et une densification.



Objectifs :

- Amélioration des propriétés des pièces en AlN fabriquées par Binder Jetting
- Optimisation des recettes d'impression (paramètres machines, conditions du processus, composition de la poudre)

Pièces les moins poreuses possibles + Comparaison des performances avec les pièces obtenues par procédé SLA/DLP lors du stage 2A

MÉTHODOLOGIE

Bibliographie

Etude des travaux déjà réalisés sur l'utilisation du nitrure d'aluminium et du procédé Binder Jetting en interne et dans les articles scientifiques parus.

- Définition et tests processus :
- Quel agent de frittage ? Quelle teneur ?
 - Détermination et optimisation des paramètres machines influençant la qualité de la pièce fabriquée.
 - Définition des conditions de déliantage (présence de déliantage, position dans le processus, température, atmosphère, durée).
 - Définition des conditions de frittage (température, atmosphère, durée).

Caractérisations :

MEB et EDX (poudres avant impression, pièces frittées)

Mesures du taux de porosité apparente des pièces imprimées.

Mesures dimensionnelles des pièces et évaluation du retrait (scanner 3D)

Calcul du taux de densification

Propriétés des pièces améliorées ?

OUI : conservation des paramètres dans le prochain processus

NON : modification des paramètres machines, des conditions de frittage

COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Matériaux céramiques

Propriétés mécaniques, thermiques, électriques

Fabrication additive

Procédés Binder Jetting et SLA/DLP

Modélisation 3D, mise en forme, frittage

Collaboration

- Internationale avec l'entreprise Lithoz GmbH spécialiste en impression 3D par procédé SLA
- Interne avec la plateforme électronique de puissance
- Retours de livrables aux différents acteurs d'un projet (industriels, universitaires...)

JUSTIFICATION DE CRIQUES SUR PROTECTION THERMIQUE ET CONDUIT INTERNE DE TUYERES D'ATR42/72



JOSEPH Maëlle
FISA, Matériaux

Instituto Superior Tecnico
(Portugal)

ATR AIRCRAFT – FREDERIC MORVAN



ATR AIRCRAFT est leader de l'aviation régionale actuelle avec plus de 1300 avions en opération. Le service support structure ESS reçoit quotidiennement des nombreuses requêtes provenant des opérateurs rapportant des dommages sur la structure de l'aéronef en service. Pour améliorer la productivité du support, des études et des analyses sur les requêtes récurrentes sont menées.



OBJECTIFS

Afin de réduire la quantité des requêtes reçues et d'actualiser l'admissibilité des dommages dans la documentation en vigueur sur les tuyères moteurs d'ATR42/72, un projet a été défini avec les objectifs suivants:

Réaliser une étude sur les criques reportées en service sur les protections thermiques et conduits internes de tuyères moteur pour permettre d'étendre les dommages admissibles.

Rédiger une note technique en collaboration avec le bureau d'études calcul permettant de justifier des nouvelles criques plus étendues, avec une nouvelle localisation et en quantité.



MÉTHODOLOGIE

Consultation de la documentation CMMv des deux fournisseurs (BRONZAVIA et LA JONCHERE/ZODIAC) pour en extraire les admissibles en vigueur

Consultation du manuel de maintenance ATR (AMM) afin de noter les écarts éventuels sur les admissibles avec la documentation fournisseur

Analyse de la base de données ATR et recensement des cas précédents rencontrés en service et documents DOA émis (Technical Adaptation) afin de couvrir des criques sur tuyères

Synthèse sur le recensement des dommages (criques), leur localisation sur la pièce, leurs caractéristiques (étendue, quantité, occurrence)

Rédaction d'une note technique en collaboration avec le bureau d'études calcul permettant de justifier des nouvelles criques



Figure 1 et 2: Tuyères moteurs d'ATR42/72 et exemple de craque recensée



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Influence des minéraux sur l'exsudation des peintures extérieures



LATHIERE Claire
FISA, Matériaux

CfiBio / FISA

IMERYS TALC EUROPE – EMMANUEL BERTIN



OBJECTIFS

Le phénomène d'exsudation se caractérise par l'apparition de tâches d'escargot ou d'une décoloration inesthétique sur la surface des peintures aqueuses. Il a lieu lorsque une surface est fraîchement peinte et qu'elle est suffisamment froide, l'humidité de l'air peut alors se condenser en gouttelettes et favoriser la migration des tensioactifs et autres composants solubles de la peinture vers la surface et qui vont être à l'origine après séchage des aspects inesthétiques de la peinture.

Dans ce contexte, les principaux objectifs de mon projet de fin d'études sont :

1. Mettre en place une méthode suffisamment fiable pour évaluer l'exsudation des peintures extérieures.
2. Évaluer l'influence des minéraux d'Imerys sur la résistance à l'exsudation des peintures extérieures.
3. Comprendre leur rôle dans la résistance à l'exsudation des peintures extérieures et effectuer un positionnement minéral complet.
4. Répondre aux demandes des clients en proposant des minéraux pour améliorer la résistance à l'exsudation de leurs peintures.



MÉTHODOLOGIE

<p>1. Etablir les spécifications techniques du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peinture extérieure de façade élastomère : résistance aux fissures et aux dégradations thermiques. ➤ Peinture aqueuse : réduction des émissions de COV. ➤ Résine copolymère acrylique : excellentes propriétés de durabilité, de résistance UV et intempéries, très utilisée sur le marché peinture. ➤ Système d'imperméabilité I2 : épaisseur du film entre 200 et 400 µm, protection contre l'infiltration de l'eau, perméabilité à la vapeur d'eau. 	<p>2. Valider la méthode pour évaluer l'exsudation des peintures</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Choix des peintures à tester pour la méthode : deux peintures avec des résines différentes, une qui exsudent fortement et une faiblement. Objectifs : mesurer l'exsudation et permettre une distinction claire entre les peintures qui exsudent fortement et faiblement. ➤ Mise en place du protocole et des paramètres de test : réalisation d'essais en ajustant le temps de séchage, d'enceinte climatique et d'étuve pour avoir les conditions opératoires les plus efficaces. 	<p>3. Etablir la formulation de la peinture et les minéraux à tester</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Choix de la résine : résine avec exsudation forte car elle réagira davantage aux changements dans la formulation comme l'ajout de minéraux. Les différences dans les niveaux d'exsudation entre les différents minéraux seront plus détectables. ➤ Choix des minéraux : minéraux avec une nature chimique différente (micas, perlite, kaolin, talc, chlorite) pour évaluer l'impact des minéraux sur l'exsudation des peintures. 	<p>4. Mise en place des essais et interprétation des résultats</p>  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Calcul du rendement en tensio-actifs (exsudat) récupéré : afin de déterminer l'impact des minéraux sur l'exsudation des peintures.
---	---	--	--



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ✓ Définir les spécifications techniques d'un projet.
- ✓ Planifier les principales étapes d'un projet.
- ✓ Concevoir, réaliser et valider une méthode de test pour les peintures extérieures.
- ✓ Élaborer une formulation de peinture adaptée à un sujet spécifique.
- ✓ Organiser et exécuter les essais en laboratoire nécessaires.
- ✓ Collecter et analyser les résultats des tests puis optimiser certains paramètres pour établir une méthode fiable.
- ✓ Communiquer efficacement et animer des réunions de suivi de projet.

Mise en forme de matériaux poreux



CEA/ICSM – CARBONI Michaël

MEDJOUEL Sabrina
FISA, Matériaux

MI / Fonctionnalité



Les MOFs (Metal Organic Frameworks) sont une classe de matériaux poreux organiques/inorganiques particulièrement intéressants pour leurs prouesses dans de nombreux domaines et pour leurs diverses applications telles que la **décontamination**, la catalyse, le stockage de gaz ou encore la séparation solide/gaz. Obtenus sous forme de poudres après leur synthèse, ces derniers nécessitent cependant d'être **mis en forme** pour une plus grande applicabilité.



OBJECTIFS

1 – Formulation de matériaux poreux pour une mise en forme par impression 3D

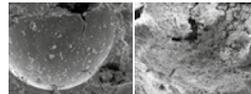
L'impression 3D de MOFs est une technique récente utilisée pour la mise en forme de matériaux poreux, pouvant constituer une des solutions permettant de conserver leurs propriétés en maintenant l'accès aux pores, tout en réalisant des pièces complexes. Parmi les différentes méthodes, l'impression par **direct ink** est basée sur la **formulation d'une encre** qui, par évaporation du solvant, prendra en masse pour donner l'objet final.



Processus de mise en forme de MOFs par impression 3D

2 – Collaboration MOFs/géopolymère pour la décontamination des effluents

Les **géopolymères** sont des aluminosilicates alcalins qui présentent de nombreux avantages comme celui de n'utiliser aucun solvant dangereux, de ne pas brûler ou de ne pas dégager de gaz ni fumées toxiques. Dans le cadre de ce projet, il s'agit d'étudier la possibilité de **faire croître nos MOFs sur des structures géopolymères** déjà solides et manipulables.

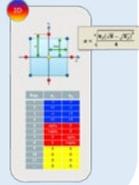


Photographies MEB du mur de géopolymère (à gauche) et du mur de géopolymère recouvert de MOFs (à droite)



MÉTHODOLOGIE

- ❖ Synthèse et activation du matériau
 - ❖ Obtention d'un MOF à grande surface spécifique
- ❖ Optimisation de la formulation de l'encre
 - ❖ Détermination des paramètres clés
 - ❖ Réalisation d'un plan d'expérience
 - ❖ Détermination de la formulation optimale
- ❖ Optimisation du support informatique du moteur d'impression



- ❖ Synthèse de MOFs sur du géopolymère
 - ❖ Obtention d'un matériau hybride à grande surface spécifique
- ❖ Caractérisations
- ❖ Tests d'application industrielle
 - ❖ Traitement d'effluent
 - ❖ Purification d'air



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Réalisation d'un outil pour optimiser la révélation de jonction



STMicroelectronics – Amandine AUBERT

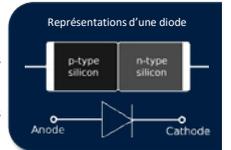
MORVAN Ewen
FISA, Matériaux

Echange : Université tá Malta (Malte)



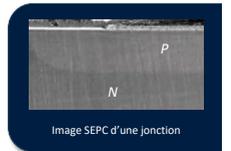
OBJECTIFS

Le **laboratoire d'analyse** du site de Tours, effectue des analyses pour caractériser les produits ST. Lors de ces analyses il est parfois demandé de **mesurer et de visualiser les différentes jonctions** présente dans la puce. L'objectif de ce projet est de **répertorier les jonctions observables** et mesurables au sein du laboratoire. Celui-ci dispose de différents équipements permettant la révélation et l'observation de ces jonctions. Ces techniques sont la révélation chimique, par contraste de potentiel, par effet Seebeck et enfin par courant induit.

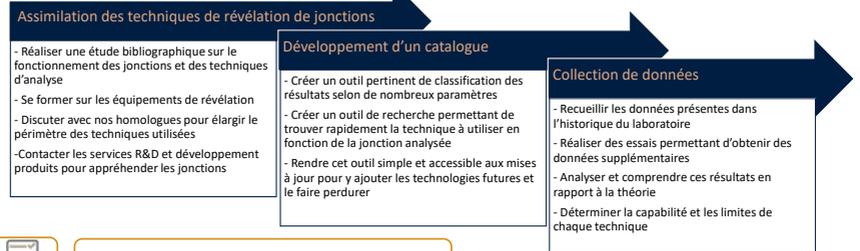


La technique de révélation par **contraste de potentiel des électrons secondaires (SEPC)** est l'une des techniques les plus fréquemment utilisées. Cette révélation est rendue possible par la création d'un **champ électrique parasite** à la surface de la jonction. Ce champ local permet une **accélération ou un ralentissement** des électrons secondaires de faible énergie en fonction de leur site d'émission. Ce phénomène s'illustre par **des zones de contrastes différents** sur l'imagerie SEM, sombre pour les zones dopées N et clair pour les zones dopées P (comme le montre l'image SEPC).

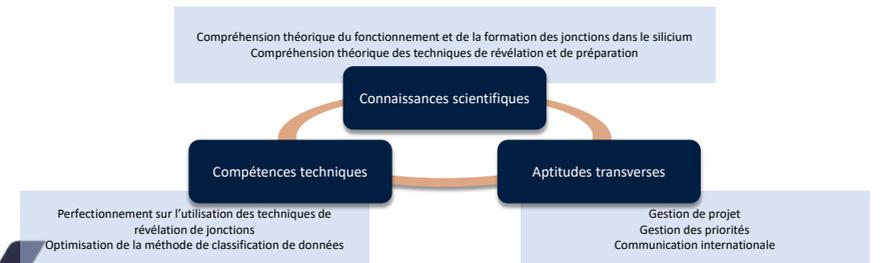
Certaines jonctions sont difficilement observables par cette technique, il est donc nécessaire d'utiliser d'autres approches qui ont aussi leur propre limite. Après avoir **démontré les points forts et les limites** de chacune des méthodes, un outil sera mis en place se basant sur toutes les informations obtenues. A l'avenir, ce document sera utilisé pour **guider les analystes dans leur choix** de révélation de jonctions durant leurs analyses. En leur proposant la bonne alternative à utiliser pour **détecter les jonctions** et **préparer les échantillons** à analyser.



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Caractérisation d'assemblages multi-matériaux



RATIER-FIGEAC – Olivier PICOT

NITUSGAU Océane
FISA, Matériaux

Pôle MI/Durabilité
Echange : TPRC (Pays-Bas)



OBJECTIFS

Les procédés d'assemblage habituellement utilisés dans l'aéronautique s'appuient sur le rivetage et/ou le collage. Ces méthodes introduisent certaines limites en termes de design (concentration de contrainte), de mise en œuvre (emploi d'adhésif, primaire et préparation de surface adapté). Les composites thermoplastiques offrent la possibilité d'une co-consolidation par moulage à chaud, procédé dans lequel la matrice est à l'état fondu. L'objectif de ce projet est l'étude et la caractérisation mécanique d'un assemblage composite thermoplastique/métal.

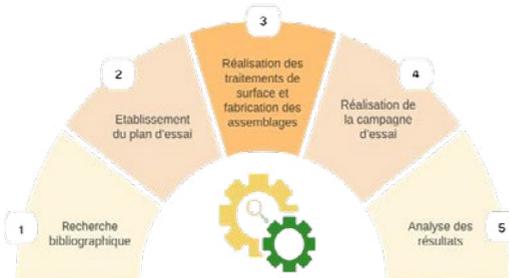


PHRASES CLÉS

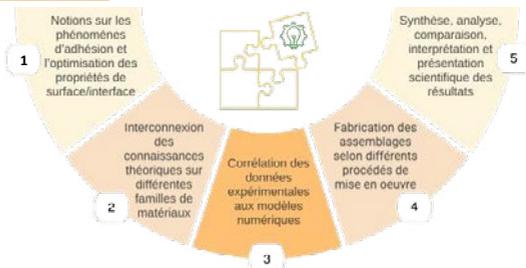
- Etude de différentes voies d'assemblages,
- Etude de différentes théories de l'adhésion,
- Etude des paramètres optimaux des traitements de surface,
- Etude de la tenue mécanique des assemblages.



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Caractérisation et développement de revêtements destinés aux IFU



EUROVIA (Vinci Construction) – SEIGNEURIE Christine

NOCHÉ Marie
FISA, Matériaux

MI / Durabilité



L'agencement et les matériaux utilisés dans les villes impacte la température. En effet, celle-ci s'élève plus dans les zones urbaines (plus minéralisées) que dans les zones rurales, ce qui génère des îlots de Chaleur Urbains (ICU). L'impact de ces derniers est plus important lors des périodes estivales, car ils créent des situations d'inconfort thermique. À travers de nouveaux aménagements urbains, les collectivités cherchent à transformer ces ICU en îlots de Fraicheur Urbains (IFU). Elles jouent notamment sur le choix des matériaux, l'aménagement de zones d'eau et l'utilisation de la végétalisation. Ce projet consistait à caractériser et développer des revêtements destinés aux IFU. Il s'agit autour de l'albédo qui est associé à l'UTCI (Indice Universel du Climat Thermique), un paramètre relié au confort thermique. Un deuxième axe de ce projet était consacré à la végétalisation au travers des enrobés enherbés, un revêtement en cours de développement.



OBJECTIFS

ALBEDO
Rapport du rayonnement réfléchi d'une surface sur le rayonnement du soleil qu'elle reçoit. Valeur exprimée en pourcentage ou en fraction.

- Développement d'un protocole d'essai
 - Prise en main de l'appareil
 - Identification des conditions d'essai
- Caractérisation de revêtements
 - Mesure d'albédo et détermination de l'UTCI
 - Établissement d'une base de données
- Identification des matériaux adaptés aux IFU



Double pyranomètre

ENROBÉS ENHERBÉS
Revêtement associant enrobé et herbe qui est destiné aux places de parking. Alternative aux solutions en béton ou aux grilles plastiques.

- Caractérisation d'un produit en cours de développement
 - Lien du produit avec les IFU
 - Comparaison des mélanges de graines
- Sélection d'un mélange adapté au besoin
- Comparaison aux solutions alternatives
 - Mesure d'albédo et détermination de l'UTCI
 - Détermination de l'impact sur les IFU



Enrobés enherbés

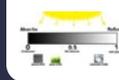


MÉTHODOLOGIE

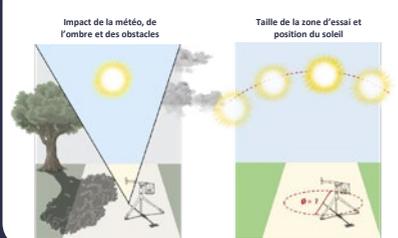
ALBEDO

- Identification des paramètres de mesure de la norme américaine
- Détermination des conditions d'essai
- Essais-croisés avec d'autres DTE
- Mesure d'albédo sur chantier
- Détermination des UTCI associés

Valeurs d'albédo



Détermination des conditions d'essai



ENROBÉS ENHERBÉS

- Essais avec différents mélanges de graines
- Mesure de l'impact sur les IFU (albédo et UTCI)
- Comparaison avec les solutions en béton et les grilles



Enrobés enherbés réalisés au laboratoire



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Rigueur Interprétation Collaboration Organisation Initiative Autonomie Inventivité Adaptabilité Curiosité

Optimisation de formules cimentaires pour le conditionnement de concentrats d'évaporation et de boues de décontamination



CEA MARCOULE - CHARTIER D.

PERROT Noéline
FISA, Matériaux

Echange : Chalmers University of
Technology (Suède)



OBJECTIFS

- **Formulation** des déchets (boues de décontamination et concentrats d'évaporation) et des matrices cimentaires associées
- **Analyse** de l'interaction physico-chimique entre le déchet et l'enrobé cimentaire
- **Caractérisation** des enrobés cimentaires à l'état frais et à l'état durci
- **Etude** des résultats et conclusion sur le respect du cahier des charges afin de valider ou non la matrice cimentaire



Boues de décontamination



Concentrats d'évaporation

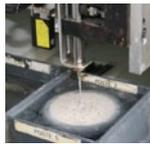


MÉTHODOLOGIE

- Utilisation d'un **malaxeur normalisé**, d'un bol et d'une pâle afin de réaliser le mélange cimentaire
- Réalisation de **6 éprouvettes prismatiques** de dimensions standardisées 4x4x16 cm
- **Caractérisation** de l'enrobé cimentaire :



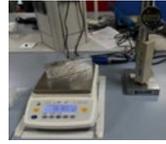
Rhéologie
(Test d'étalement, viscosité, ...)



Temps de prise
(Prismètre)



Thermique
(Calorimétrie)



Vieillessement
(Stabilité massique et dimensionnelle)



Résistances mécaniques
(Flexion et compression)



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- **Communication** : échanges réguliers entre mon maître d'apprentissage et la technicienne avec qui je travaille sur le projet.
- **Autonomie** : mener à bien des expérimentations seules et analyse des résultats avant d'échanger avec mon maître d'apprentissage.
- **Organisation** : réalisation d'un planning d'expérimentations pendant les périodes d'entreprise mais également pendant les périodes d'école afin que la technicienne puisse continuer mes mesures lorsque je suis absente.
- **Capacité à présenter, rédiger et documenter une solution** : rédaction d'une note technique et de plusieurs rapports et présentations lors des réunions de projet et de laboratoire

Industrialisation du process d'infusion des pièces composites



SNCF - SLIMANI Karim - BOIDRON Pierre

POBEL Lilian
FISA, Matériaux

IMAT / FISA



OBJECTIFS



L'objectif de ce projet est l'industrialisation du process d'infusion des matériaux composites au sein de la SNCF. Pour cela, un Laboratoire de matériaux composites a été créé au sein de l'Agence d'Essais Ferroviaire (AEF), le **TECHLAB Composite**. Ce laboratoire de recherche et développement a pour objectif de monter en compétence sur les processus de fabrication des pièces avec de nouveaux matériaux plus résistants et/ou plus green (fibre de carbone, fibre de lin, résines biosourcées, etc.).

Mon objectif est donc d'être en capacité de réaliser les éprouvettes pour tester de nouveaux process de fabrication et/ou de nouveaux matériaux, de les valider suivant les spécifications SNCF, puis de réaliser des pièces avec un protocole détaillé qui sera fourni aux Technicentres en capacité de réaliser la production de ces pièces.

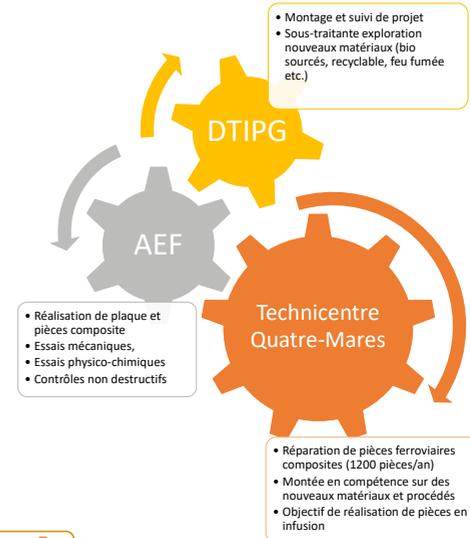
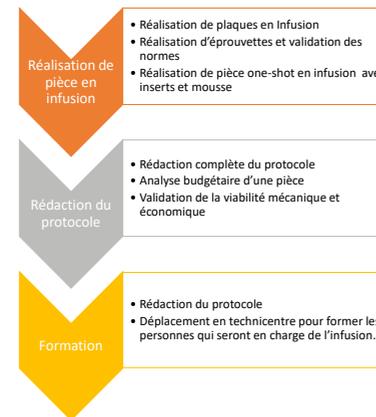


MÉTHODOLOGIE

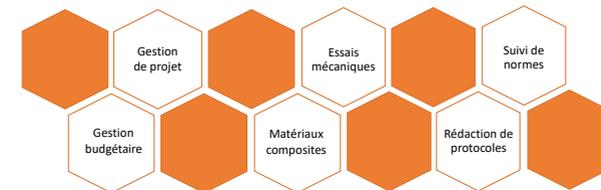


Interactions entre les différentes entités de la SNCF

Différentes étapes du projet mis en place.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



8D : Perte de rendement liée au procédé de développement de l'unité 49 d'une machine de production de PHOTOLITHOGRAPHIE

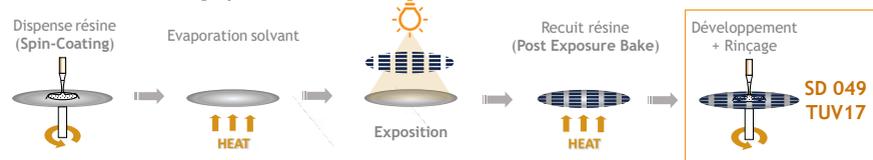


STMICROELECTRONICS – CHAÏRAT Frédéric
 RODRIGUEZ Marine FISA, Matériaux
 MAMAR QSE



OBJECTIFS

Procédé de Photolithographie



- Compréhension des phénomènes mis en œuvre, ses causes racines
- Mise en place d'actions de correction et de prévention associées
- Utilisation de la méthodologie 8D ainsi qu'un plan d'expérience adapté (démarche standard de l'entreprise)



MÉTHODOLOGIE – La méthode 8D



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

INTERPERSONNELLES (SOFT SKILLS)

- Collaboration
- Communication
- Pensée critique
- Prise de décision
- Motivation d'équipe
- Éducation des pairs
- Mentorat



TECHNIQUES (HARD SKILLS)

- Analyse des causes racines
- Planification / Gestion du temps
- Connaissance des procédés et des processus
- Analyse de données
- Contrôle qualité
- Amélioration continue
- Documentation / Gestion de la connaissance

Eddy current testing for thickness inspection



SAFRAN VENTILATION SYSTEMS – GAËL ZAMORA
 SCHEFFER Victor FISA, Materials Engineer
 MI / Fonctionnalité



OBJECTIVES

Conforming our internal control systems into line with national and international standards (ISO 2360)
To inspect thickness on coated part with a new dedicated gauge.
To calibrate the right thickness in the right alloy.

SAFRAN VENTILATION SYSTEMS IS A SUPPLIER OF CABIN AIRFLOW management systems. Parts must be coated to protect them against corrosion and environmental conditions. The thickness of the coating is controlled internally when necessary. The means used were aging and lacked precision in the results. Management decided to invest in a new tool.



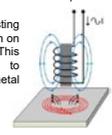
WHAT MEANS ?	WHERE ?	WHAT IS IT FOR ?	WHEN ?	WHAT TO CONFORM ?
A Coating thickness gauge - Integral	Painting area	Daily thickness inspection of painted attached test panels	1 per batch	Calibration method Training for the employees Transcript of records
B Coating thickness gauge - Separate	Parts inspection	Inspection of parts on request No serial control	On request	Calibration method Training for the employees Precision/ Tolerance



METHODOLOGY

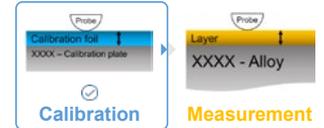
General informations about the process

Eddy current is a non destructive testing method used for thickness inspection on non magnetic conductive materials. This method is particularly sensitive to coating thickness and base metal conductivity.



Key parameters of the process

In order to minimize the effect of base material. It has been decided to order test panels of different alloys to calibrate the probe on the same alloy as the one of the covered substrate.



NEW SKILLS ACQUIRED

PRESENTING

- Organizing training sessions
- Explain process and instruments
- Convert technical notions into understandable specifications

PLANNING

- Setting up every actions in an action plan
- Assessing priorities to have everything done on time

GENERAL KNOWLEDGE

- Knowledge on a new process.
- Understanding key parameters and how to handle it

CONCLUSION

This project enable me to

- Identify a process to be confirmed or improved
- Browse existing solutions and select the best one
- Organize a purchase order for new control instruments
- Train operators and create technical documents on the process

Qualification du procédé d'application d'une nouvelle Base Coat



Collins Aerospace, AEROSTRUCTURES – Delqué Mélissa

SEVILLA Léna
FISA, Matériaux

Echange : UNL Santa Fe. (Argentine)



OBJECTIFS

Qualifier le procédé d'application d'une nouvelle génération de Base Coat d'un fournisseur de peinture à la demande d'AIRBUS.

- Apprendre les bases théoriques des peintures aéronautiques.
- Observer et comprendre les différentes étapes des procédés d'application d'un système de peinture.
- Déterminer un plan de test pour valider les procédés d'application actuellement utilisés sur tous les programmes AIRBUS (A320 NEO et A350).
- Coordonner le projet avec les Méthodes, les chefs d'équipe, les peintres et le fournisseur.
- Monter en compétence sur des nouveaux essais de résistance de peinture (test d'érosion, test d'adhésion, test de compatibilité au solvant, test de décapage, etc).



MÉTHODOLOGIE



- Déterminer les besoins/contraintes de la production (temps de cycle peinture, déplacement des pièces à peindre, complexité de la définition peinture.
- Rédiger un plan de test en définissant une matrice d'essai après analyse du besoin.
- Gérer l'approvisionnement des peintures, des éprouvettes et du matériel d'essai.
- Planifier la fabrication des éprouvettes (préparations de surface et peintures) selon la disponibilité des cabines peintures et des ressources.
- Suivre les étapes de peinture à l'atelier.
- Tester et coordonner la réalisation des tests dans un laboratoire extérieur.
- Avoir un esprit critique sur les résultats des tests et réadapter des configurations au besoin.
- Rédiger les comptes rendus.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques :

- Connaissance des propriétés des peintures aéronautiques.
- Compréhension des tests normés d'adhésion, de flexibilité, d'érosion, etc.
- Esprit d'analyse.
- Anglais technique.
- Rédaction technique des rapports.

Compétences relationnelles et organisationnelles :

- Capacité à communiquer à différents niveaux.
- Gestion de projets au sein d'un environnement pluridisciplinaire (planification, suivi et adaptation face aux imprévus de la production).
- Prise d'initiatives.
- Travail en autonomie.
- Sens du travail en équipe.

Développement d'une technique de métallisation par jet dévié



SAFRAN AIRCRAFT ENGINES – WILLIAM DUARTE

TOURTELLIER Martin
FISA, Matériaux

Echange : Luleå University of Technology (Suède)



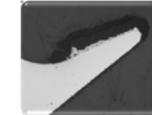
OBJECTIFS

Recherche et technologie : développer une technique pour revêtir des pièces à géométrie complexes.

Côtes à respecter en longueur et épaisseur de revêtement sur certaines zones



Masquage pour protéger les parties à ne pas métalliser



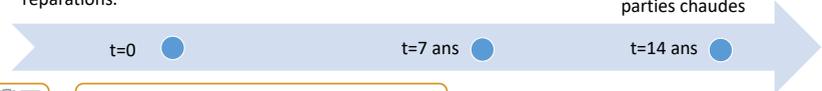
Pas de revêtement sur les zones faiblement accessibles

Développement d'une réparation : adaptation du projet de R&T sur pièce réelle.

Mise en service du moteur. A ce stade, les réparations des pièces ne sont pas effectives. Les années de service du moteur permettent de développer ces réparations.

1^{ère} Shop Visite : réparation des pièces des parties chaudes du moteur

2^{ème} Shop Visite : Réparation des parties froides du moteurs et des parties chaudes



MÉTHODOLOGIE

Recherche et technologie : Etude bibliographique sur la projection thermique pour comprendre le procédé et l'influence des différents paramètres. Étude des expériences et projets réalisées en amonts sur le site ou en collaboration avec Safran Aircraft Engines Châtelleraut. Un plan d'expériences a été mis en place, mené et analysé afin d'identifier et calculer les paramètres clefs de cette nouvelle technologie.

Réparation de pièce : Des essais ont été réalisés sur éprouvettes de forme et pièce réelle. Pour améliorer les résultats, les paramètres ont été modifiés avec une logique d'une modification à la fois pour identifier l'impact du paramètre modifié. Les résultats obtenus sur la réparation d'une partie de la pièce ont été pris en compte pour réaliser la réparation de l'autre partie, afin d'optimiser le nombre d'essais.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques :

- Maîtrise d'une cabine de projection thermique (pilotage et robotique)
- Préparation et caractérisation métallographique des échantillons
- Définition et suivi d'un plan d'expériences
- Analyse, synthèse et présentation de résultats

Compétences transverses :

- Communication inter et intra équipe
- Adaptabilité
- Esprit critique
- Rigueur
- Prise d'initiative



GÉNIE CHIMIQUE

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

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



COMPÉTENCES

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

POINTS FORTS

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

Étude de l'ajout d'additifs carbonés sur les performances des anodes dans les batteries lithium-ion

ACC – RUIZ PALOMERO Celia

BARATON Emma
FISA, Génie Chimique

CDB / CFIBio

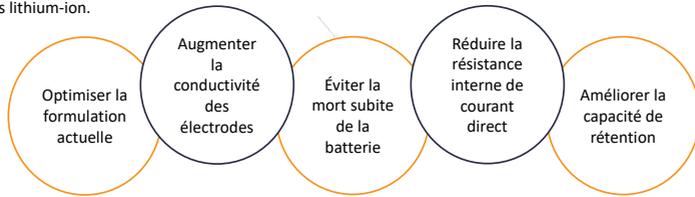


ACC, de son nom Automotive Cells Company, est une jeune entreprise automobile française spécialisée dans la fabrication de batteries destinées aux véhicules électriques. Cette entreprise, née de la collaboration entre le groupe Saft-TotalEnergies et Stellantis, puis rejointe par le groupe Mercedes-Benz, a pour ambition de devenir le leader européen de la conception et de la production de batteries automobiles.

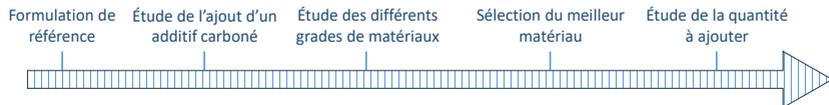


OBJECTIFS

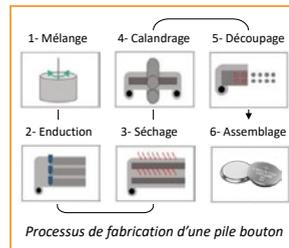
Dans le cadre de la fin de mon cursus en école d'ingénieurs, mon projet de fin d'études en entreprise s'est porté sur l'étude de l'influence des additifs carbonés conducteurs sur les performances des électrodes d'anode dans les batteries lithium-ion.



MÉTHODOLOGIE



La validation de chacune des étapes ci-dessus est assurée par différentes méthodes de caractérisation. Ces analyses sont réalisées tout au long du processus de fabrication d'une batterie: analyses rhéologiques de l'encre, analyses de résistivité de l'électrode, analyses des performances électrochimiques en demi-pile et pile complète, etc. Ci-contre est présenté le processus de fabrication d'une pile bouton, semblable à celui d'une batterie.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Au cours de ce projet de fin d'études en entreprise j'ai pu développer de nombreuses compétences. J'ai notamment pu approfondir mes connaissances dans le domaine des batteries lithium-ion et comprendre l'importance de maîtriser les phénomènes se produisant au sein d'une batterie dans le but de garantir l'intégrité du système. Également, j'ai pu acquérir de nouvelles méthodes d'analyse en utilisant des outils d'analyse spécifiques à ce secteur d'activité (mesure de résistivité, détermination de la capacité de charge d'une batterie, etc.). Enfin, j'ai pu améliorer mes compétences de savoir-être en prenant confiance en moi et en étant plus autonome grâce à la priorisation de mes tâches et donc d'une meilleure organisation dans mon travail.

Fiabilisation des mesures d'hydrocarbures du site pour la conformité du rejet des effluents

EDF CNPE de Chinon – COIGNARD Julien

BIMONT Inès
FISA, Génie Chimique

ELENSYS, EPI



OBJECTIFS

Un site nucléaire est soumis à des normes réglementaires strictes concernant les rejets de ses effluents dans l'environnement. Ces normes s'appliquent aux effluents en sortie de déshuileur, avec une limite de rejet ne devant pas dépasser 10 mg/L en hydrocarbures. Le but de ce projet est de fiabiliser la détection des hydrocarbures, et de travailler en collaboration avec les parties prenantes pour prévenir tout dépassement de cette valeur limite, et respecter ainsi les réglementations liées à l'environnement.

Pilotage

- Assurer la coordination entre le Groupe de Résolution de Problème et le Service Chimie Environnement ;
- Valider l'engagement de ressources humaines et financières ;
- Assurer le pilotage d'actions préventives et correctives.

Analyse technique

- Elaborer une méthode analytique rapide et fiable de détection des hydrocarbures ;
- Définir un protocole analytique afin de valider/infirmes des hypothèses de défaillance des déshuileurs.

Méthode

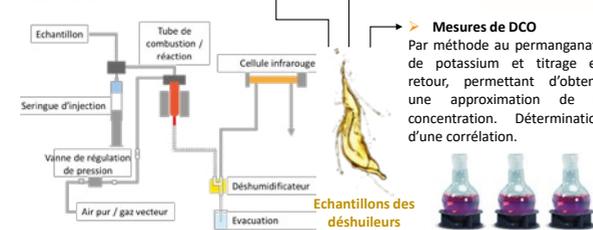
- Identifier le contexte, les enjeux et les interfaces du projet ;
- Appliquer la méthode utilisée au sein du Groupe de Résolution de Problèmes afin de répondre à une problématique ;
- Préparer la capitalisation des informations.



MÉTHODOLOGIE

Méthodes analytiques

➤ **Méthode du Carbone Organique Total**
Méthode mise en place sur Civaux, à valider et à appliquer sur Chinon
Schéma de principe de mesure par un COT-mètre :



➤ **Mesures de turbidité**
Mesures rapides, réalisées en complément pour identifier une corrélation.



➤ **Mesures de DCO**
Par méthode au permanganate de potassium et titrage en retour, permettant d'obtenir une approximation de la concentration. Détermination d'une corrélation.



Méthodes organisationnelles

Groupe de Résolution de Problème
Les correspondants de chaque service échangent autour d'hypothèses de problème, et mettent en place des actions permettant sa résolution.



Correspondante chimie
Section Environnement -> Agents de la station d'eau déminéralisée



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

➤ Interaction sociale et adaptabilité

Adaptabilité et intégration dans une nouvelle équipe
Adaptabilité face aux imprévus

- Force de proposition
- Gestion de projet

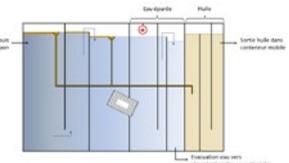


Capacité de présentation de résultats

➤ Compétences techniques

Enrichissement des connaissances techniques sur appareils et méthodes analytiques

Enrichissement des connaissances sur la technologie des déshuileurs, en apportant mon expertise sur un système élémentaire du site





Orano CE – RIVES Rachel

BUFFA- A Matéo
FISA, Génie Chimique

Echange :
Politecnico di Milano (Italie)



OBJECTIFS

❖ Gestion de projets

- ✓ Comprendre, analyser et résoudre les problématiques procédés d'un atelier pour sa remise en fonctionnement
- ✓ Réduire les consommations d'énergie et d'eau en mettant en œuvre le recyclage des condensats de vapeurs d'un atelier dans un autre

❖ Amélioration continue

- ✓ Fiabiliser les installations
- ✓ Optimiser qualitativement et quantitativement la production pour satisfaire les objectifs définis par le groupe



MÉTHODOLOGIE

❖ Gestion de projets

- ✓ Réalisation d'une étude de faisabilité
- ✓ Préparation, gestion et réalisation d'essais en laboratoire
- ✓ Préparation, gestion et réalisation d'essais pilote
- ✓ Coordination client-fournisseur-achat
- ✓ Communication sur le projet (Co-Dir, équipes de production et de projets...)
- ✓ Définition et adaptation des plans d'expériences
- ✓ Etude de rentabilité des projets (CAPEX, OPEX, TRI...)
- ✓ Propositions de PFD

❖ Amélioration continue

- ✓ Identification et mise en œuvre de projets de recherche et développement pour l'optimisation d'un procédé
- ✓ Etude paramétrique d'un atelier
- ✓ Rédaction d'un rapport technique d'essais
- ✓ Suivi et implication active dans la réalisation des essais

❖ Résolution de problèmes complexes

- ✓ Apporter un soutien continu aux services pour le fonctionnement optimal de leurs ateliers
- ✓ Apporter des solutions efficaces lors d'imprévus pour maintenir la continuité des opérations



❖ Résolution de problèmes complexes

- ✓ Automatisation de fichiers d'analyse de données
- ✓ Réalisation de calculs de génie chimique afin de valider le dimensionnement des équipements et d'ajuster les consignes de fonctionnement ou d'apporter les modifications nécessaires en réponse aux problèmes détectés
- ✓ Suivi et analyse des variations de paramètres afin d'élucider des phénomènes complexes observés



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Méthodes calculatoires appliquées à l'industrie

Synthèse et interprétation de résultats

Rédactions de rapports techniques

Travail en équipe dans le service et en transverse sur les différents services du site

Gestions des urgences, des aléas et des délais planning

Sensibilisation aux aspects financiers et humains (coûts, rentabilité, maintenance, exploitation, radioprotection, sécurité...)



Groupe ADF – ANDREU Marie Line / Mallet Héléne

CICCONARDI Claude
FISA, Génie Chimique

Parcours : EPI / CAPRI



OBJECTIFS

MOBILITE

Phase AVV (Avant Vente) : Ingénierie Process pour la réponse aux appels d'offres (AO) de dimensionnement de stations GNV (Gaz Naturel pour Véhicules).

Phase EXE: Ingénierie Process de la phase d'exécution pour la mise en place de la station GNV.



STOCKAGE/CHARGEMENT DE CO2 LIQUIDE

Phase EXE: Etudes de détails/exécution d'une solution pour le stockage/chargement de CO2 liquide Food & Pharma, depuis une unité de production jusqu'aux baies de chargement.



MÉTHODOLOGIES

MOBILITE

- Prédimensionnement de la station de compression en fonction des demandes du client: utilisation des équations du logiciel Pipe Flow, équation d'écoulement d'un gaz réel :

Equation fondamentale générale de l'écoulement isotherme :

$$Q = 1,1494 \times 10^{-3} \times \left(\frac{T_0}{P_0}\right) \times \left(\frac{P_1^2 - P_2^2}{G T_0 L Z}\right)^{0,5} \times D^{2,5}$$

- Q : Débit de gaz, mesuré aux conditions standard, m³
- F : Facteur de friction, adimensionnel
- P₀ : Pression initiale, MPa a
- T₀ : Température initiale, K
- P₁ : Pression en amont, MPa a
- P₂ : Pression en aval, MPa a
- G : Densité du gaz (Z=1,00)
- T₀ : Température moyenne du fluide de gaz, K
- L : Longueur du segment de tuyauterie, km
- Z : Facteur de compressibilité du gaz à la température moyenne du fluide adimensionnel
- D : Diamètre interne de la tuyauterie, mm

- Consultation de divers fournisseurs ;
- Dimensionnement du diamètre des tuyauteries (calcul des pertes de charges) :

Pertes de charge en cm pour les courbes :

Itinerant	0-30°	30-60°	60-90°	90-120°
100m	0,30	0,32	0,31	0,30
50m	0,15	0,17	0,16	0,15
25m	0,08	0,09	0,08	0,08



- Rédaction de la synthèse de performances et de la notice d'exploitation ;
- Réalisation des livrables PID, liste de lignes, liste de vannes et d'instrumentations :



Photographie aérienne d'une station GNV du Groupe ADF :



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Découvertes et montée en compétences dans le domaine du Gaz Naturel pour Véhicules (GNV) et de la transition énergétique. Ingénierie de procédés appliquée aux projets à divers stades de maturité.



Maîtrise des procédures internes. Rédaction de la procédure de réponse aux appels d'offres pour le domaine du GNV. Travail en équipe projet.



Exploitation et synthèse des résultats d'essais de chargement de véhicules sur le site GNV.



Familiarisation avec les normes et réglementations : Food & Pharma, API, DESP, ATEX, etc... Acquisition de réflexes Ingénierie.

Amélioration et stabilisation des propriétés du collagène



Rousselot – COURTOIS Brice

DEYRIS Eva
FISA, Génie Chimique

Parcours Génie des Bioprocédés
(GPB) à UPS



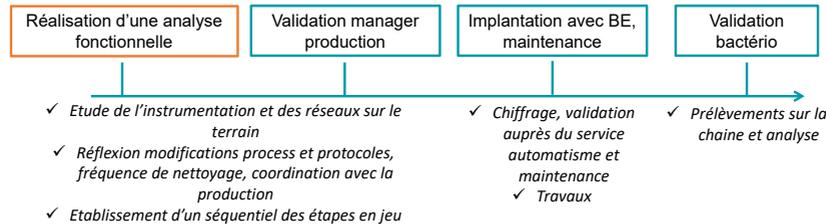
OBJECTIFS

Rousselot est considéré comme le leader mondial de fabrication de **gélatine** et de **collagène**, à partir de peaux de porc, bovin, et poisson. La gélatine est une substance obtenue par l'ébullition prolongée de tissus conjonctifs ou d'os d'animaux et sert dans des domaines d'utilisations variés (alimentaire, technique, pharmaceutique). Le collagène est un constituant essentiel de la gélatine (82 à 95%), c'est la protéine la plus présente dans notre corps et celui des animaux, constructrice de la peau, des muscles.

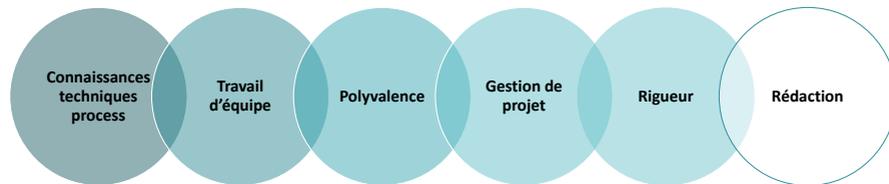
L'objectif des missions est d'améliorer le nettoyage de la chaîne de fabrication de la zone d'extraction (production à partir de 3 matières premières différentes, risques allergènes et bactériologiques), de la cuisson jusqu'à la déminéralisation (4 installations en jeu).



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



PROJET DE MANAGEMENT : FORMATION CHEF D'ÉQUIPE



LACTALIS NESTLÉ ULTRA-FRAIS – SIMON DETE

DOLLION Valentin
FISA, Génie Chimique

Parcours CFIBIO



OBJECTIFS

C'est précisément au sein du service conditionnement de mon usine que j'ai réalisé mon PFEE. Mon projet de management consiste à être formé en tant que **chef d'équipe**. Le management est un aspect important du métier d'ingénieur mais c'est une notion qu'il est difficile d'aborder ailleurs que sur le terrain. Le métier de chef d'équipe conditionnement est donc un très bon moyen d'y être formé.

Le conditionnement à l'usine fonctionne 24h/24 grâce à des équipes d'opérateurs qui se relayent en 3x8. L'objectif du chef d'équipe est d'assurer la production demandée en quantité, coûts, délais, qualité et dans un environnement sécurisé. Chaque notion est extrêmement importante et fait partie des missions quotidiennes du chef d'équipe.



MÉTHODOLOGIE

Le chef d'équipe possède un rôle central dans l'usine :

- Il est le lien entre la hiérarchie et les opérateurs et veille au respect des règles d'**hygiène** et de **sécurité**.
- Il est chargé d'organiser la production des recettes en fonction des besoins du conditionnement pour ensuite distribuer les consignes de production aux opérateurs.
- Il est garant de la **conformité** et de la **sureté** des produits qui quittent le site et doit gérer toute non-conformité.
- Il est le premier interlocuteur en cas de panne sur une machine et est chargé de faire intervenir la maintenance.
- Il a un rôle clef dans la vie du service conditionnement en proposant des améliorations et en suivant les essais de nouveaux produits.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Le métier de chef d'équipe permet de développer de très nombreuses compétences.

- MANAGEMENT
- EFFICACITÉ / RÉACTIVITÉ
- SENS DES RESPONSABILITÉS
- COMMUNICATION
- GESTION DE PRODUCTION
- PRISE DE DÉCISIONS

Etude technique d'amélioration de l'atelier de fabrication



Laboratoires Goëmar, NPP – PAUL Yohan, Directeur Usine

DORGERE Tiphaine
FISA, Génie Chimique

GPB



Ce projet vise à **améliorer l'atelier de fabrication et de conditionnement** des biostimulants sur les aspects sécurité, qualité, conduite des procédés. Il se divise en plusieurs pôles : mise en place de nouvelles lignes de conditionnement (1L/5L et 1000L), changement de cuves, implantation de nouveaux équipements (pompes, filtres, tuyauterie) et automatisme.

Equipe projet interne : L. BAFFREAU, Responsable HSE, P. CAVASSE, Responsable Projets Europe, T. DORGERE, Apprentie Ingénieure, Y.PAUL, Directeur Usine – G. ROSSIGNOL, Coordinateur Maintenance
Pour ma part, je suis l'interlocutrice avec les 3 sociétés externes avec lesquelles nous travaillons, participe aux réunions techniques et de consultation, et rédige l'ensemble des documents (modes opératoires, cahier des charges, PFD, etc.)



OBJECTIFS

Amélioration de la conduite

- Suppression des erreurs de l'automate
- Amélioration de l'interface
- Automatisation de la fabrication (temps de mélange, vitesse d'agitation, nouveaux capteurs)

Qualité

- Réduction des zones de rétention
- Limitation des cross-contaminations
- Revue séquence de nettoyage
- Amélioration traçabilité

Sécurité

- Remplacement d'une cuve de 7 m³ vétuste
- Conception nouvelle cuve : anneau de poutilles, grille antichute, prise d'échantillon



MÉTHODOLOGIE

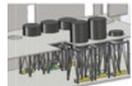
- Rédaction **modes opératoires**
- Analyse fonctionnelle de l'automate réalisée par une société externe
- PFD**

2022 – Mars 2024



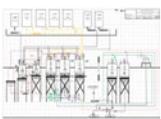
- Choix des technologies
- Echanges** (salon VRAC Tech) et réunions

Mars 2023 – Mars 2024



- Planification** des tâches pour un projet réunissant 3 sociétés externes et l'équipe interne composée de 5 personnes
- Proposition d'une planification pour l'implantation

Mars 2024 – Décembre 2024



- Données produits/process
- Mode de fonctionnement** souhaité
- PFD projet

Octobre 2023 – Juin 2024

- Collaboration** avec société intégratrice/projets
- Analyse fonctionnelle**
- Modélisation 3D
- Choix des équipements (filtre, pompe, tuyauterie, cuve)
- Suivi d'avancement**

Mars 2024 – Décembre 2024



- Implantation cuve : **Août 2024**
- Autres modifications : **été 2025**



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Flexibilité
Organisation
Autonomie

← Liens compétences théoriques, personnelles et pratiques →

Gestion de projet
Analyse fonctionnelle
Compétences techniques



Implémentation d'un nouveau test d'intégrité des packagings (« Bubble Leak Test »)



SELENIUM MEDICAL – I. FEREOLO

DRIVET Faustine
FISA, Génie Chimique

King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang (Thaïlande)



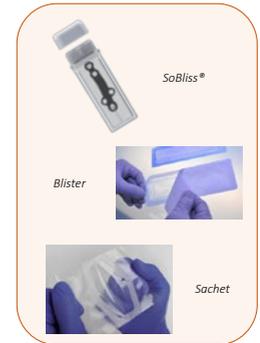
Plaçant la sécurité patient et la lutte contre les infections nosocomiales en milieu hospitalier au cœur de ses priorités, SELENIUM MEDICAL conçoit et développe des produits et procédés innovants dans les domaines de l'injection plastique, du packaging et du traitement de surface pour les dispositifs médicaux de ses clients.



OBJECTIFS

Dans le cadre de mon Projet de Fin d'Etude en Entreprise (PFEE), la mission qui m'a été confiée est la mise en place d'un nouveau test d'intégrité des packagings poreux (blisters et SoBliss®) et non poreux (sachets). Ce test, également appelé « Bubble Leak Test », est basé sur l'injection d'air à faible pression (0 à 60 mbar) dans un packaging immergé permettant la détection d'orifices de taille supérieure ou égale à 250 µm. Celui-ci est défini par une norme bien spécifique (ASTM F2096) et contribue à la vérification du maintien de la stérilité garantissant la sécurité des futurs patients.

Ce type de test est déjà réalisé, à l'heure actuelle, chez un sous-traitant de SELENIUM MEDICAL. L'objectif est donc de l'internaliser au sein du laboratoire de contrôle. Cela permettrait à la fois une utilisation par SELENIUM MEDICAL à des fins de validations internes, mais également une mise à disposition d'une nouvelle prestation vendue à ses clients.



MÉTHODOLOGIE

- L'implémentation de ce nouveau test est divisée en plusieurs grandes phases :
- Phase n°1 : Analyse de la norme ASTM F2096 et mise en évidence des contraintes imposées ;
 - Phase n°2 : Rédaction du cahier des charges avec analyse fonctionnelle et établissement du « Business Case » ;
 - Phase n°3 : Planification du projet (diagramme de GANTT) ;
 - Phase n°4 : Etude des solutions existantes sur le marché ;
 - Phase n°5 : Schématisation du principe de fonctionnement ;
 - Phase n°6 : Elaboration de la liste de matériels/consommables, demandes de devis et passage de commandes ;
 - Phase n°7 : Installation générale au sein du laboratoire de contrôle ;
 - Phase n°8 : Validation de l'équipement (QI/QOe) et de la méthode (QP) ;
 - Phase n°9 : Rédaction du mode opératoire, création du rapport d'essai type et formation des contrôleurs ;
 - Phase n°10 : Création d'une vidéo de présentation marketing à destination des clients.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques :

- Conception et design de la solution souhaitée après étude du marché existant ;
- Suivi de normes et réglementations (ASTM) ;
- Rédaction de documentation technique (mode opératoire, formulaire, protocoles et rapports de qualification) ;
- Utilisation de logiciel de CAO (SolidWorks).

Compétences en gestion de projet :

- Planification ;
- Suivi de l'avancement ;
- Gestion des ressources (humaines et matérielles) ;
- Gestion des contraintes liées aux délais ;
- Gestion du budget.

Compétences analytiques :

- Résolution de problème ;
- Optimisation.

Compétences relationnelles :

- Collaboration : travail en équipe (service Technique, service Validation, contrôleurs...)
- Pédagogie : formation à la réalisation du test.

Remplacement chargeur de poudre

ARKEMA – LEA TOURNAILLE / FABIEN RIVOLLET

ARKEMA



GOMEZ Dana
FISA, Génie Chimique

Echange : University of Birmingham (UK)



OBJECTIFS

L'objectif de ce projet de fin d'études est le remplacement d'un chargeur de poudres/écailles de l'atelier de fabrication de poudres de polyamide de Serquigny (Normandie)

Cet équipement réalise le chargement de polymère/ additifs/ poudres extra-fines dans un mélangeur situé en amont d'une extrudeuse.

Pourquoi ?

- Manque d'étanchéité de l'équipement
- Temps de chargements longs (notamment pour les particules fines)
- Mauvais feedback des opérateurs sur les performances et l'ergonomie

Enjeux :



* MAP : Manque à Produire



MÉTHODOLOGIE

- Evaluation des enjeux (Qualité, Risques ATEX, Ergonomie, Productivité, Energie)
- Recherche bibliographique des technologies disponibles pour cette application
- Mise en relation avec au moins un fournisseur
- Dimensionnement des équipements et rédaction des fiches de spécifications / cahier des charges fournisseurs
- Présentation à un niveau décisionnel : direction site et direction industrielle



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques :

- Réalisation des schémas isométriques
- Traitement de données procédés (sur 4 ans)
- Sécurité des procédés

Compétences générales :

- Capacité de communication avec fournisseur
- Organisation d'un projet long terme
- Développement de l'esprit critique

Réticulation d'un polyoside en R&D / Optimisation de la rentabilité du service Production

ORGAPHARM (Groupe Axyntis) – Mr. Magueur (Resp. R&D) / Mr. Boissonnet (Resp. Production)

AXYNTIS
ORGAPHARM



GUILBON Lucas
FISA, Génie Chimique

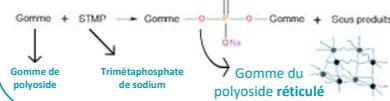
MAMAR / QSE



OBJECTIFS

Réticulation d'une gomme de polyoside naturelle

- Préparation d'un épaississant naturel pour une application cosmétologique par **réticulation d'un polyoside** à l'échelle laboratoire puis scale-up en atelier de production en lien avec notre client
- Schéma de réticulation simplifié :



Optimisation de la productivité du service fabrication

- Suite à un changement d'actionnaires, de nouveaux objectifs ont été définis pour pérenniser l'activité de l'entreprise
- Participation aux groupes de travail dans le but d'accroître la productivité du service fabrication
- Les acteurs du service fabrication :
Un responsable production, un ingénieur qualité, deux ingénieurs production, un technicien de production, 3 équipes de 10 opérateurs (3x8), deux équipes de 4 opérateurs le week-end, exerçant leurs activités au sein de 9 ateliers de fabrications/finitions



MÉTHODOLOGIE

Réticulation d'une gomme de polyoside naturelle

- Optimisation des différents paramètres clés (quantités, durée d'introduction,...)
 - Etude de la quantité de réticulant en fonction d'une gomme de polyoside naturelle engagée
 - Etude de la quantité et de la durée d'ajout de soude servant à amorcer la phase d'initiation et de propagation
 - Etude de la quantité d'acide à introduire afin d'obtenir un pH neutre du produit final
- Suivi analytique en lien avec le client
 - Analyses de viscosité de l'épaississant final sur les essais réalisés en laboratoire
- Reporting des résultats et discussion avec le client
- Industrialisation du procédé en atelier de fabrication
 - Des lots de fabrication sont prévus pour début juillet 2024

Optimisation de la productivité du service fabrication

« Rien n'est permanent sauf le changement » Héraclite

- MARP : Méthode Analyse & Résolution de Problème
- Réalisation d'un **SWOT** (forces, faiblesses, opportunités et menaces) dans le but de donner une vision plus large de la situation et d'identifier les pistes d'améliorations
- Collecte de données pour décrire efficacement le problème (QQQQCP)
- Analyses des causes (5M et 5P) puis élaboration d'un plan d'action afin de définir les tâches à effectuer pour résoudre la problématique
- Anticipation des risques en les incluant dans le plan d'action
- Revenir sur la problématique au cours du temps et observer l'évolution des indicateurs en place



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Sens de l'organisation
Gestion de projet Faire du lien
Être à l'écoute Force de proposition Autonomie
S'adapter Capacité d'analyse Travail d'équipe
Capacité à fédérer



INP Ensiacet **OPTIMISATION DES REJETS CHIMIQUES DE L'ENTITE S2T**

SELENIUM MEDICAL – Ivan FEREOU

GUILLET Julien FISA, FISA, Génie Chimique **GPB, EPI UPS Toulouse III**



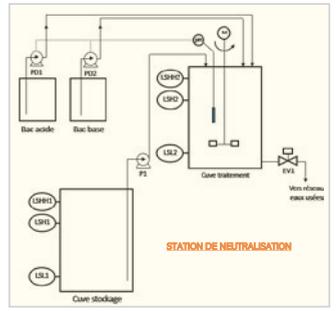
Indispensable au progrès des pratiques médicales, l'industrie des Dispositifs Médicaux (DM) vise à améliorer la qualité de vie des patients. L'ECDC reporte qu'un patient sur 18 contracte une infection nosocomiale. Selenium Medical est entièrement dédiée aux dispositifs médicaux et pharmaceutiques, et se distingue par ses innovations intuitives basées sur des procédures telles que l'usage unique, le stérile et le *No Touch* permettant de réduire ces infections de deux tiers.

OBJECTIFS

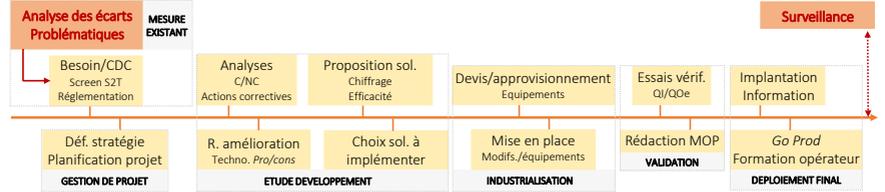
Au cœur des traitements chimiques et électrochimiques des DM, l'entité S2T s'occupe de réaliser les traitements de surface permettant d'obtenir une qualité de surface optimale selon les spécifications clients.

La mission repose sur la gestion et l'optimisation globale des rejets vapeurs et liquides sur l'ensemble de S2T, et plus particulièrement sur la station de neutralisation des eaux acides. Les objectifs reposent sur trois aspects : réglementaire, technique et financier

- Vérifier** que les rejets sont conformes à la réglementation française : laveur de vapeur acide / station de neutralisation des eaux de rinçage
- Optimiser** la station de neutralisation : conduite / propositions technologiques / mise en place procédé de recyclage eaux de rinçages
- Etude économique** : bilan global des coûts liés aux traitements des déchets / ROI / impact sur la production



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Analyse & Diagnostic <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier les problèmes ✓ Analyser les performances 	Production <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prendre en charge les anomalies et dérives 	Technique & Amélioration continue <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analyser le procédé et son fonctionnement ✓ Proposer des améliorations techniques
Communication & Collaboration <ul style="list-style-type: none"> ✓ Collaborer : qualité / production / technique & amélioration continue ✓ Présenter et partager des résultats 	Réglementation & Conformité <ul style="list-style-type: none"> ✓ Appréhender les exigences de la réglementation et des normes ✓ Détecter les NC et agir 	Ingénierie GC-GP <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sélection espèce adéquate ✓ Mise en place système de contrôle / régulation

TOULOUSE INP Ensiacet **Études d'optimisation et fiabilisation d'une unité de production**

DÉRIVÉS RÉSINIQUES ET TERPÉNIQUES – MANCIET Paul

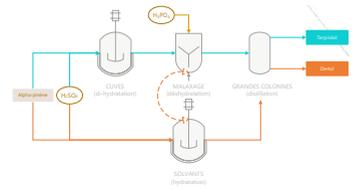
LAGAE Raphaëlle FISA, Génie Chimique **CDB / CFIBio**



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

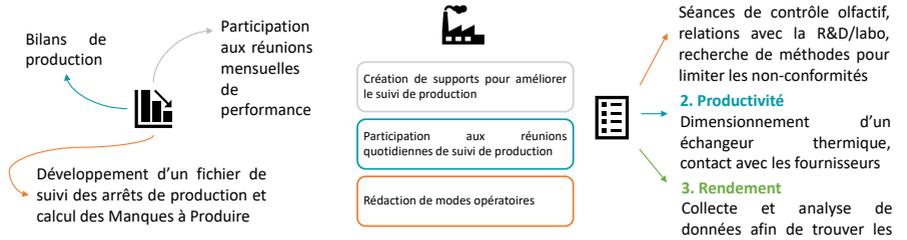
OBJECTIFS

Les différentes missions qui m'ont été confiées concernent les unités suivantes : Solvants, Cuves, Malaxage, et Grandes Colonnes, qui font partie du secteur **Terpènes Ouest**. De manière générale, l'objectif de ces unités est de transformer l'**Alpha-pinène**, produit de l'essence de papeterie, en **alcools terpéniques**, suite à des étapes d'**hydratation, déshydratation et purification/distillation**.



- Prendre part à l'analyse des écarts et **pertes de production** dans l'atelier
 - Activités quotidiennes** de management/sécurité et gestion d'une unité de production en support de l'ingénieur
 - Optimisation et fiabilisation** d'une unité de production en se basant sur des indicateurs de performance
1. **Qualité**
2. **Productivité**
3. **Rendement**

MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences comportementales <ul style="list-style-type: none"> Sens du relationnel : au sein du service Production ainsi qu'avec les autres (procédés, bureau d'études, maintenance, qualité, R&D) Adaptabilité : gestion des imprévus de production, unité de production ancienne Prise d'initiative : déterminer les points d'amélioration et comment les mettre en œuvre sur l'unité de production 	Compétences opérationnelles <ul style="list-style-type: none"> Connaissances avancées des processus de production à grande échelle (maîtrise des équipements, règles de sécurité, qualité, et environnement) Gestion de projet Logiciels : SAP, Qualitel, Excel, Visio, PI Vision Compétences rédactionnelles
---	--

Conception et Déploiement d'un Processus d'Innovation



HEMERIA – EMMANUEL RONDINAUD

LELIEVRE Jeanne
Génie ChimiqueEchange : Université de Belgrade
(Serbie)

OBJECTIFS

L'objectif de cette mission est la création et la mise en place d'un processus d'innovation au sein d'HEMERIA et plus particulièrement au sein du département Produire de la division Space & Sky. Le besoin a été défini suite à la volonté d'intensifier les propositions d'innovations techniques par les collaborateurs d'HEMERIA. Et cela dans le but de gagner en qualité, rentabilité et compétitivité de nos activités.

Le cahier des charges est le suivant : création de moyens de collecte, de sélection et de suivi des idées d'innovation, simple et facile d'accès pour n'importe quel salarié. Ce processus devait être également, clair et le plus autonome possible.

C'est donc dans ce cadre que s'inscrit mon projet de fin d'études.



MÉTHODOLOGIE

- Afin de mener à bien ce projet, j'ai commencé par réaliser une analyse REX au sein de l'entreprise, car différents travaux avaient déjà été menés sur le sujet. J'ai donc interviewé les personnes ayant travaillé dans cette démarche afin d'identifier les points positifs et les points bloquants de cette première expérience.
- Dans un second temps, la question d'évaluation d'une nouvelle idée d'innovation s'est posée. J'ai donc décidé de créer un système de notation matriciel à quatre entrées. Les deux premières entrées (la facilité de mise en œuvre et le coût) évaluent la complexité du projet à mener pour la « qualification » de l'innovation. Les deux entrées suivantes (le gain - financier, horaire, qualitatif, compétitif - et la fréquence d'utilisation) permettent d'évaluer le projet après qualification. Grâce à ces quatre évaluations, un niveau d'intérêt est attribué à l'idée.
- J'ai également utilisé VBA pour créer et optimiser l'outil de suivi, et ainsi automatiser au maximum chaque étape du processus.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Les compétences que je développe en suivant ce projet sont les suivantes :

- Analyse et synthèse d'informations
- Communication
- Gestion de planning
- Développement de capacités organisationnelles
- Rigueur / Méthodologie
- Créativité
- Gestion du changement
- Excel – VBA

Digitalisation du suivi de production



Dsm-Fimenich, Dérivés Résiniques et Terpéniques – GOURBEYRE Julien

LEMOUSSU Margot
FISA, Génie ChimiqueSite de Castets
Service production

OBJECTIFS

L'objectif principal est d'informatiser les modes opératoires papier existants pour les réacteurs d'une unité, afin de les compléter plus simplement et efficacement. Cette numérisation permettra également de mettre en place des indicateurs de performance, facilitant ainsi les discussions avec les opérateurs et renforçant leur implication. Ce processus mettra en lumière les points d'amélioration dans la production de produits stratégiques et automatisera la compilation des données, simplifiant ainsi la saisie des documents.

Un autre objectif, est de relever les qualités des matières premières et des produits finis directement via une interface disponible sur le logiciel PI Vision, qui alimentera un logiciel de traitement de données nommé SEEQ. En effet, les chromatographies n'étant pas exploitées de manière optimale, SEEQ permettra d'identifier des modèles, par une analyse statistique, afin d'expliquer et d'anticiper certaines dérives observées lors de la production. Ce nouvel outil permettra également de numériser tous les bilans de production à l'avenir. Mon rôle dans son déploiement consiste à assister le service procédé en créant des capsules liées à PI Vision pour chaque étape, facilitant ainsi l'établissement de ces bilans.



MÉTHODOLOGIE

- **Analyse des modes opératoires existants:** Comprendre les modes opératoires actuels pour déterminer les informations clés à collecter.
- **Conception de la base de données:** Concevoir une base de données structurée pour faciliter la compilation et l'analyse des données.
- **Développement du système de numérisation avec les indicateurs de performances:** Créer un système de saisie de données facile à utiliser pour les opérateurs.
- **Mettre en place des indicateurs de performance:** Mesurer l'efficacité des opérations de production.
- **Développement du système d'analyse de données:** Concevoir un système pour identifier les tendances et les anomalies dans les données collectées.
- **Formation des opérateurs:** Former les opérateurs à l'utilisation du système de numérisation et d'analyse de données.
- **Amélioration continue:** Mettre en place un processus d'amélioration continue basé sur l'analyse des données collectées pour identifier rapidement les problèmes et les opportunités d'amélioration.
- **Implémenter la partie qualité sur l'analyse des données:** Relever les qualités des produits dans des tableaux sur PI vision, accompagnés de courbes de suivi, pour alimenter le logiciel de statistiques SEEQ.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques:

- Compréhension des installations
- Mise en place et suivi des indicateurs des modes opératoires (Excel)
- Analyses de données sur logiciel
- Suivi qualité
- Management avec l'accompagnement des opérateurs sur cette nouvelle interface de travail
- Codage

Compétences personnelles:

- Organisation
- Communication
- Autonomie

EVALUATION DE LA PERFORMANCE DE L'OXYDATION ALCALINE SUR LA RECUPERATION DE L'OR

UQAT - IRME - LUCIE COUDERT

MAAMOR Reda FISA, Génie Chimique

Echange : UQAT – IRME (QUEBEC)



OBJECTIFS



Contexte : Les résidus miniers sont riches en sulfures et peuvent entraîner la contamination des cours d'eau et nappes phréatiques avoisinantes lors de la libération d'acide sulfurique à la suite de l'oxydation des minéraux sulfurés au contact de l'eau et de l'oxygène.

Enjeu : Réduire les risques de contamination des rejets miniers en intégrant la désulfuration environnementale, tout en réduisant les coûts du procédé en récupérant l'or encapsulé dans la pyrite (FeS₂).

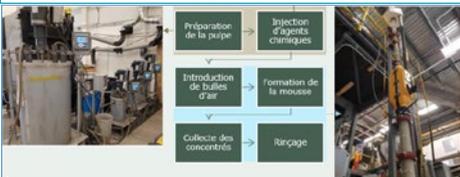
Missions :

1. Réaliser une revue de littérature sur le sujet;
2. Mettre en place le montage expérimental et réaliser des essais préliminaires d'oxydation chimique des concentrés de sulfures issus de la désulfuration environnementale;
3. Réaliser des essais en faisant varier les paramètres opératoires (température, ratio S/L, vitesse d'agitation, ajout d'air ou d'O₂ pur, durée de réaction) et évaluer leurs effets sur la récupération de l'or par cyanuration subséquente;
4. Rédiger un rapport technique présentant les résultats obtenus.

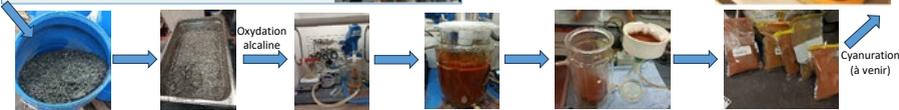


MÉTHODOLOGIE

Etapes préliminaires : préparation du concentré de sulfures



- Paramètres opératoires :
- T = 50°C
 - P = 1 Atm
 - V_{agitation} = 880 rpm
 - NaOH = 1M
 - Débit = 1,7L/min (air ou O₂)
 - t = 8, 24 ou 48 h

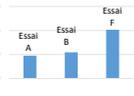


RESULTATS EXPERIMENTAUX

Éléments miniers (g/kg)	CS
S	55,4
C	0,11
Fe	45,1
Al	0,12
Ca	0,36
Éléments miniers (mg/kg)	
Cu	680
Zn	2840
Au (g/t)	0,45

Essai	Selction	Oxydant	Temp (°C)	Temps (h)	Ratio S/L (en g/L)	Taux d'oxydation (%)
A	NaOH (1 M)	Air	50	8	30	0,22
B	NaOH (1 M)	Air	50	8	30	10,9
C	NaOH (1 M)	Air	50	24	30	25,4
D	NaOH (1 M)	Air	50	48	30	25,2
E	NaOH (1 M)	Air	50	24	300	29,0
F	NaOH (1 M)	O ₂	50	8	30	26,3
G	NaOH (1 M)	Air+O ₂	50	24	30	31,9
H	NaOH (1 M)	Air+O ₂	50	24	30	34,3

Taux d'oxydation



Taux d'oxydation des sulfures selon la durée de réaction des essais



- L'oxygène accroît le taux d'oxydation (31,9-34,3 vs 25,4%)
- Une production 2x plus longue (24 h vs 48 h), entraîne une légère augmentation du taux d'oxydation (25,4 vs 35,2%)

Validation d'une nouvelle huile de lubrification pour moteur d'hélicoptère

SAFRAN HELICOPTER ENGINES – Alexandre TRIAY

MAGRON Lili FISA, Génie Chimique

Echange : King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand



OBJECTIFS

Le principal objectif de cette mission est de valider une huile HPC (High Performance Capability) / HTS (High Thermal Stability). Après la remise en route du banc de vieillissement des huiles en 2023, l'objectif est de lancer une campagne de vieillissement pour une nouvelle huile. Des tests physico-chimiques seront réalisés afin de doser, entre autres, la teneur en antioxydant. La validation de cette huile ne peut se faire que si celle-ci répond à des critères de validation, qui sont définies dans deux différentes normes/méthodes. Elles seront étudiées et comparées. Enfin, une analyse des particules trouvées sur le bouchon magnétique des moteurs sera effectuée.



MÉTHODOLOGIE

Campagne de Vieillessement :

- Deux ballons ont été installés à 150°C et 180°C.
- Des prélèvements sont prévus à 150h, 330h, 550h et 750h pour la méthode 1 et à 164h, 336h, 504h et 672h pour la méthode 2.

Tests Physico-Chimiques :

- Réalisation de tests tels que la viscosité, la masse volumique, le point éclair, l'indice d'acide, et la teneur en antioxydants.
- Utilisation de deux techniques pour l'analyse des antioxydants : HPLC et RULER.
- Étude comparative des deux méthodes pour évaluer la fiabilité des résultats.

Analyse des Particules :

- Formation sur le Microscope à Balayage Électronique pour comprendre son fonctionnement et l'utiliser dans l'analyse des particules.
- Participation à la maintenance prédictive du laboratoire de chimie, avec une attention particulière à l'analyse des particules trouvées sur le bouchon magnétique des moteurs en service ou en R&D.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Techniques de Test :

- Maîtrise des tests de viscosité, masse volumique, point éclair et indice d'acide.
- Compétences approfondies dans la mesure de la teneur en antioxydants par les méthodes HPLC et RULER.
- Gestion des prélèvements périodiques et analyse des résultats obtenus pour suivre l'évolution des propriétés de l'huile.

Analyse des Particules :

- Formation et utilisation du Microscope à Balayage Électronique pour l'analyse des particules.
- Capacité à interpréter les résultats des analyses de particules pour des applications de maintenance prédictive.

Analyse Normative et Collaboration :

- Analyse critique et comparative des différentes normes SAE 34 de validation des huiles.
- Déplacement à Paris pour réaliser des essais HPLC au laboratoire de SAFRAN AIRCRAFT ENGINES (Villaroche).
- Collaboration avec les experts du laboratoire pour optimiser les méthodes de dosage des antioxydants.
- Capacité à s'adapter rapidement à de nouveaux environnements de travail pour réaliser des essais spécifiques.



Orano Projets – Anne-Laure DE PERTHUIS / Cyrielle GABON

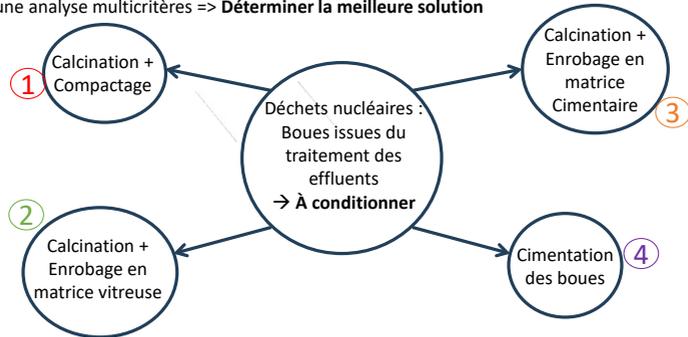
PERAL Brice
FISA, Génie Chimique

FISA
Echange : Université de Manchester (UK)



OBJECTIFS

- Etudes de pré faisabilité de solutions de conditionnement de déchets nucléaires (procédé de traitement + mise en colis de stockage)
- Orienter la R&D à venir avec les besoins identifiés lors de la réalisation des études (but de la R&D : conforter / réfuter les hypothèses considérées à date)
- Alimenter une analyse multicritères => **Déterminer la meilleure solution**



MÉTHODOLOGIE

Pour les solutions : ① ② ③ ④
démarche appliquée aux 4 voies de conditionnement

Définition des options procédés :

- Définir les fonctions du procédé
- Proposer des options
- Mettre en avant les points durs et les besoins R&D
- => **Schémas blocs, notes techniques et présentations**

Définition du colis de stockage :

- Proposer des options colis répondant aux exigences (procédé/entreposage/transport/stockage)
- Evaluation nombre / volumétrie de colis
- => **Note techniques et présentations**

Compléments d'études :

- Etude cadence
- Etude traitement des gaz
- Etude traitement des effluents
- => **Fichiers de calculs et présentations**



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques :

- Procédés de calcination, cimentation, vitrification, compaction, traitements des gaz et de concentration
- Définition d'un concept de colis de stockage, en fonction notamment des spécifications Andra

Compétences transverses :

- Rédaction de documents techniques
- Mener de front l'étude de 4 procédés et leurs options en parallèle
- Etude des avantages comparatifs de différentes solutions
- Présentation des études au client / échanges avec experts



VEOLIA – THIERRY BERNARD/RAFAEL ROMERO

PERNET Typhaine
FISA, Génie Chimique

CDB / CFIBio



OBJECTIFS

Pour ce stage, j'ai pu rejoindre le service Technique de Solys, une filiale de Veolia située à Madrid en Espagne. Solys produit des équipements standards de production d'eau purifiée. Ce sont ces équipements que nous utilisons lors de la conception de nos installations au service Réalisation de Veolia Water STI, là où j'effectue mon apprentissage en France.

Support au développement de deux nouveaux produits standards par la rédaction des documents techniques et commerciaux et tests en atelier :

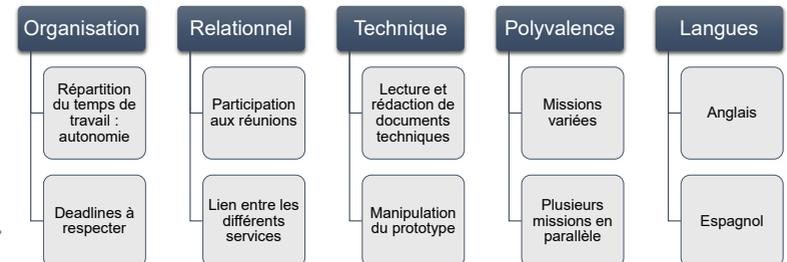
- Documentation commerciale pour le lancement du produit : réalisation d'une présentation technique, en lien avec le service C&I (Control & Instrumentation) et le service Marketing
- Test du prototype en atelier : test de l'unité avec trois débits d'eau différents, puis variation de la salinité de l'eau d'alimentation, échantillonnage pour analyse d'eau par un laboratoire
- Validation de l'intégration du nouveau contrôleur sur les appareils
- Documentation technique "tel que construit" après validation du prototype sur la base des modèles de lancement d'autres appareils standards



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Transfert de deux étapes chimiques de la molécule Glycan vers un autre atelier de production

SANOFI WINTHROP INDUSTRIE – Mr. PONCET PIERRE



QUAEGHEBEUR Charlotte
FISA, Génie Chimique

Echange : University of Malaya
(Malaisie)



OBJECTIFS

Le **Glycan** est un principe actif permettant le traitement de la maladie de Pompe provoquant une faiblesse musculaire. Sur le site de Sisteron, 4 étapes chimiques de ce produit sont réalisées. Pour répondre aux besoins commerciaux, les **volumes fabriqués doivent être augmentés** résultant en des internalisations inter-bâtiments.

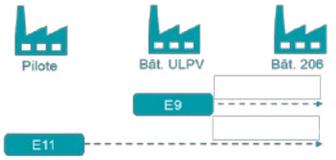
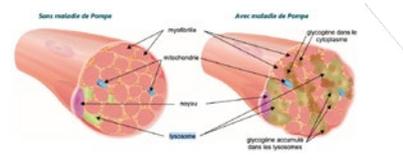


Schéma d'une fibre musculaire infectée ou non par la maladie de Pompe
Source : Encyclopédie Orphanet Grand Public

Schéma représentatif du transfert des deux étapes chimiques de Glycan au 206



Le sujet du stage porte sur le **transfert de deux de ces étapes (E9 et E11)** vers l'atelier 206. Les différents objectifs sont :
- d'assurer la fonction **Chef de Projet** ;
- d'assurer la fonction **Ingénieur Procédé** ;
- D'assister le bâtiment de production dans les tâches quotidiennes et annexes.

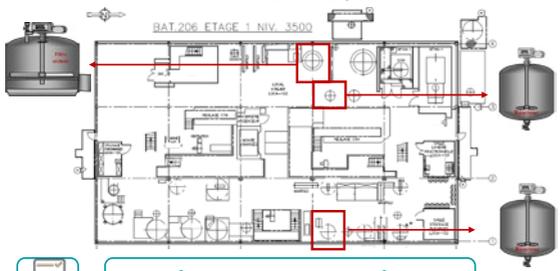


MÉTHODOLOGIE

Etude d'implantation :

- Déterminer les **équipements** selon les besoins du procédé ;
- Etablir la liste des **modifications techniques et travaux** à effectuer dans le bâtiment et détermination du **CAPEX** – en collaboration avec les **services techniques** et **l'ingénierie** ;
- Déterminer des solutions techniques et organisationnelles pour faciliter la **réalisation du procédé**.

Résultat de l'implantation des deux étapes chimiques de Glycan au 206
Source : Plan de l'atelier 206, Sanofi



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Les compétences obtenues grâce à ce stage peuvent être catégorisées :
- **Compétences techniques** : Gestion et suivi de l'organisation dans un bâtiment de production, étude et fonctionnement d'équipements de production, optimisation de procédés, acquisition de données
 - **Compétences de management de projet** : Planification, gestion des ressources, organisation, suivi de projet, suivi des actions
 - **Compétences personnelles** : Communication, rédaction, synthèse, organisation, autonomie

Management de projet:

- Etablir le **lien entre les interlocuteurs** ;
- **Demander, réaliser et gérer les actions** nécessaires au projet (suivi des actions, demandes d'essais laboratoires,...) ;
- Mise en place et gestion de la **planification** ;
- **Synthèse et restitutions des informations** pour prise de décisions et communication.

PAT Development and Implementation : Process Analytical Technologies

SANOFI Chimie Sisteron R&D (PAT Platform) – Grégoire MATHIEU



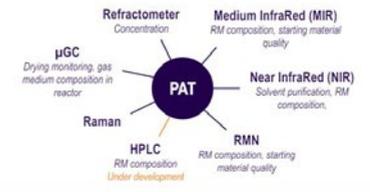
SIMONIAN Léo
FISA, Génie Chimique

Pôle MAMAR
Parcours QHSE



PAT Platform

PAT development is becoming one of Sanofi's main goals. A PAT platform was created to promote PAT technologies and knowledge among Chemistry and Process laboratories. Screening of PAT methods on each R&D project to accelerate development and implement PAT from the first pilot batches. Wide range of technologies available.

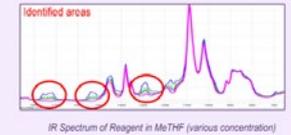


→ Key for both batch & flow process

Feasibility study & Calibration in the laboratory

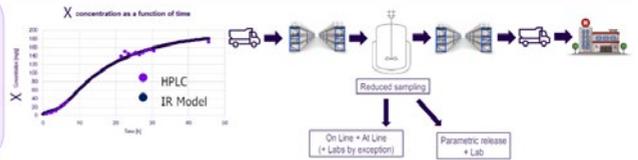
Example : Calibration of the Medium/ Near Infrared Tracking

- **Monitoring of reagent(s), product(s) and impurities by IR**
 - Definition of spectral areas for the molecule considered
 - Programmed online analysis during the experiments : Hourly measurement for example
- **Calibration of the probe**
 - Correlation between IR spectra (Online analysis) and quantitative data (Offline analysis)
 - Application of mathematical models to IR spectra to build a model

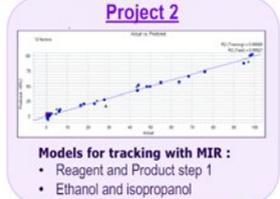
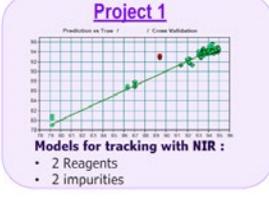


Interest of online analysis

- Fast kinetic monitoring (~ 1min vs 1h with off-line HPLC)
- Better process understanding
- No sampling (HSE) & no error of representativity
- No pre-treatment and no deterioration of the reaction medium



Results on various projects



Next :
Raman development & online HPLC

Strong experience on Industrial Product
PAT on 15 process in 20 years
Process controlled & adjusted by PAT
Industrial & QA validation

Transposition en flux continu d'une synthèse d'un ingrédient énergétique



ArianeGroup – MAZUBERT Alex

SOUNIER Sarah
FISA, Génie Chimique

CDB/PPQPS

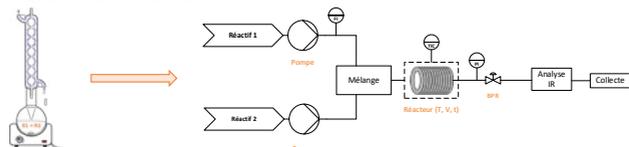


OBJECTIFS

L'objectif principal de la mission est de **transposer la synthèse** d'une nouvelle molécule énergétique **en flux continu** dans des **milliréacteurs**. L'objectif est d'**intensifier** le procédé de synthèse via un meilleur **mélange**, un meilleur **transfert thermique** et donc augmenter **rendement, pureté, concentrations** en réduisant le **temps** et gagnant ainsi en **productivité**. Les faibles volumes réactionnels sont un fort enjeu de la maîtrise des réactions en environnement pyrotechnique.

Les différentes étapes à réaliser sont :

- L'étude de la synthèse en batch à l'échelle de la paillasse
- Le design du montage, choix de l'équipement
- Le choix des conditions opératoires optimales pour une synthèse en flux
- La caractérisation de la molécule



MÉTHODOLOGIE

Etude de la synthèse en batch

- Cinétique
- Optimisation du protocole de purification
- Caractérisation du produit

Optimisation de la synthèse en vue de sa transposition en continu

- Essais en micro-ondes
- $P > P_{atm}$ donc $T(P) > T_{eb}(P_{atm})$
- Influence de T sur le temps de réaction

Réalisation du premier montage en flux continu

- Choix de l'équipement (pompes, réacteurs, indicateurs, analyseurs...)
- Premiers essais

Optimisation du montage

- Revoir le choix des équipements si nécessaire
- Réduction du temps de séjour si possible
- Validation du montage



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Manipulation de composés énergétiques dans le respect des règles de sécurité de l'entreprise

Connaissance de la technologie et des équipements utilisés pour l'intensification des procédés

Synthèses, traitements et analyses de molécules organiques (RMN, IR, DSC)

Observation de l'émulsion dans un extracteur-centrifuge



CEA Marcoule – ROUSSEL Hervé

TRAVERT Camille
FISA, Génie Chimique

EPI/CAPRI



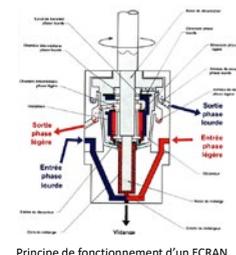
OBJECTIFS

L'extraction liquide-liquide (ELL) est une opération unitaire de séparation basée sur la distribution inégale d'un ou plusieurs constituants dans deux liquides non miscibles. Les appareils utilisés à l'échelle laboratoire ou industrielle sont nombreux et variés. L'extracteur-centrifuge (EC) est un contacteur à étages individualisés utilisant un mobile en rotation pour générer une émulsion et la force centrifuge pour séparer les deux phases. Sur le site de Marcoule, le CEA a conçu et breveté un Extracteur-Centrifuge à Rotor d'Agitation Noyé (ECRAN) dont un des avantages est d'être modulaire et donc de s'adapter à différents systèmes chimiques. Bien que ce contacteur soit utilisé depuis environ 20 ans, l'émulsion générée dans la chambre de mélange n'a jamais été complètement caractérisée.

Un ECRAN transparent a été fabriqué et mon projet de fin d'études a pour but de caractériser l'émulsion dans cet ECRAN, dans différentes configurations. Les données obtenues permettront ensuite d'enrichir une modélisation numérique.

Paramètres géométriques et opératoires :

- Diamètre du rotor (8, 10 et 11 mm)
- Présence d'un chanfrein sur le rotor
- Matériau du rotor (inox, PMMA, Téflon)
- Propriétés physico-chimiques des phases (viscosité et tension interfaciale)



Principe de fonctionnement d'un ECRAN



Rotor de 8 mm avec et sans chanfrein



MÉTHODOLOGIE

Le montage expérimental nous permet d'acquérir une série d'images obtenues dans des conditions bien précises. Le traitement d'images se fait grâce à un outil permettant de détecter les gouttes puis d'en déterminer leur taille. Ainsi, nous obtiendrons la distribution de taille de gouttes permettant de comparer les différentes conditions opératoires.

Montage expérimental

Exemple d'image obtenue

Exemple de distribution de taille de gouttes

Tout d'abord, l'impact des paramètres géométriques du rotor sur la taille des gouttes est évalué avec un système chimique simple : phase continue : eau, $Q_{eau} = 520 \text{ mL/h}$; phase dispersée : dodécane, $Q_{dodécane} = 7 \text{ mL/h}$.

Les deux liquides sont caractérisés avant et après les essais (masse volumique, viscosité et tension interfaciale).

La vitesse d'agitation (et donc la vitesse de cisaillement) et le matériau du rotor seront des paramètres opératoires que nous ferons varier dans un second temps. Enfin, de nombreux couples de produits chimiques pourront être testés pour comprendre l'impact des propriétés physico-chimiques sur la taille des gouttes dans la chambre de mélange d'un ECRAN.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Approfondissement des connaissances en extraction liquide-liquide et notamment sur les contacteurs
- Développement des connaissances en optique et en traitement d'images, via une méthodologie développée en interne CEA
- Gestion du temps et des ressources : rédaction et réalisation d'un programme d'essais, commande matériel et produits chimiques



Aménager une zone industrielle en un espace d'innovation

Laboratoires M&L, Groupe L'Occitane – Richard VINARDI

TUZET Julia
Génie Chimique

Echange universitaire: UADY, Mérida, Mexique



Le Groupe L'Occitane a pour ambition de devenir le groupe de beauté ayant la plus forte croissance en atteignant un chiffre d'affaires de **5 milliards d'euros d'ici 2030** (actuel 2,2 milliards). Le service Ingénierie et Innovation soutient cette ambition en accompagnant les deux usines de production via le pilotage et la gestion des projets les plus structurants.

OBJECTIFS

Le centre d'innovation L'Occitane en Provence (200 personnes) fait aujourd'hui partie intégrante du campus industriel de Manosque et a une zone pilote de 450m² permettant la montée en échelle des formules et la recherche de transformation innovante de nos produits.

Mon projet correspond à une étude d'aménagement et d'extension de cette zone (estimé à 1,5 millions d'euros) en un espace d'innovation de 1000 m² alliant **réactivité, flexibilité et sécurité**. Cette zone à vocation semi-industrielle permettra de :

- ➔ **Développer** la créativité des équipes en proposant un espace accueillant un plus grand panel d'équipements
- ➔ **Produire et commercialiser** des petites séries d'unité (jusqu'à 5000 unités) pour le tester sur le marché français une fois par an (contre 1 fois tous les 3 ans actuellement) afin d'accroître notre compétitivité

Ce projet répond à l'axe stratégique des Laboratoires M&L #4 Anticiper et construire le modèle compétitif des Laboratoires M&L.

MÉTHODOLOGIE

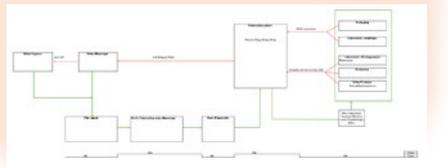
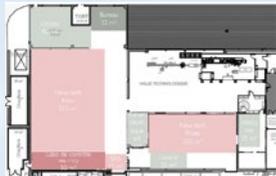
1 Réalisation d'un état des lieux actuel de pôle Pilote et consolidation des attendus des différentes parties prenantes pour construire le besoin de la future zone semi-industrielle (2 mois)

2 Evaluation et caractérisation des flux physiques et d'information de l'approvisionnement à la réception pour les parties internes pour son optimisation (4 mois)

COMMENT ? Mise en place et animation comité pilotage et comité projet, implication terrain et introduction des méthodes Lean avec Excellence industrielle

- RESULTATS:**
- Gain d'un espace de 300 m² pour le dédié à plus d'innovation
 - Gain de 20 jours sur le process : 31 jours à 10 jours
 - Gain de 8h/semaine pour un collaborateur sur la partie réapprovisionnement
 - 2 collaborateurs reconstruits sur leur métier de développement
 - 500 000 euros réinvestis dans l'innovation

3 Construction des différents scénarios d'implantation et d'aménagement des zones (Infrastructures, Utilités, Equipements, Collaborateurs) (1 mois)



4 Construction d'un dossier technico-économique de création d'un espace d'innovation (Capex / Opex) pour favoriser les arbitrages de la direction Générale en Septembre 2024 en vu du prochain budget (1 mois)

Budget estimé à 1,5 millions d'euros

COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Aptitudes en pilotage projet
- Animation de comité et prise de décision auprès de la DG
- Analyse des besoins et proposition d'amélioration (Lean management)
- Développement des compétences infrastructures, sécurité, qualité, hygiène, production et utilités

Production d'analyses d'impact à partir de modifications VD4 sur les consignes de conduites du palier 1300 MWe

KURY INGÉNIERIE – LUCIANI SÉBASTIEN (Chef de pôle Conduite incidentelle accidentelle)

VERCRUYSE Jeanne
Génie Chimique

EPI / ELENSYS



OBJECTIFS

Contrat-cadre avec **DIPDE** (centre d'ingénierie nucléaire d'EDF Marseille) pour le groupe CCA (Consigne de Conduite Accidentelle) dans le cadre de la 4ème visite décennales (RP4 1300MWe) des centrales nucléaires françaises.

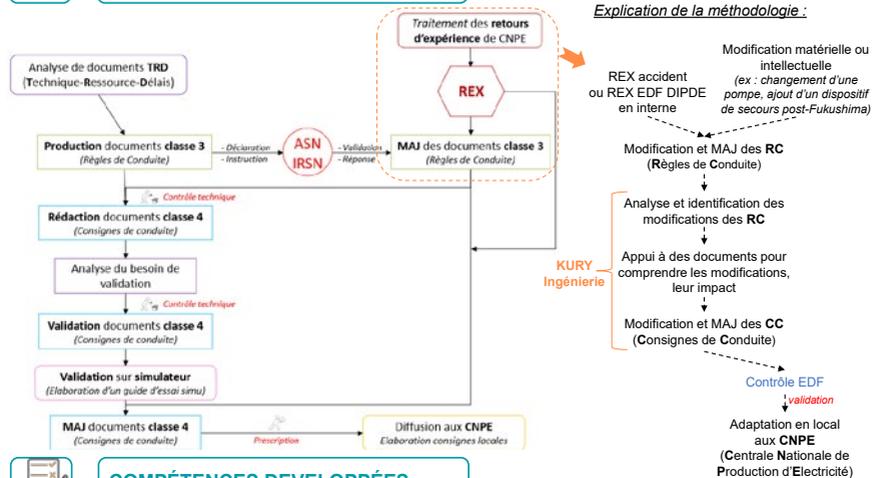


Réexamen Périodique **tous les 10 ans**, afin d'examiner en profondeur l'état d'installation de la centrale nucléaire en intégrant des retours d'expérience (REX) et des progrès techniques et scientifiques (modifications matérielles et intellectuelles) :

- Vérifier que la centrale nucléaire est **conforme au référentiel de sûreté applicable**
- **Améliorer son niveau de sûreté**

Mission : Réaliser l'**analyse d'impact des évolutions des Règles de Conduite** (documents **classe 3**) pour le palier 1300MWe afin de voir leur impact sur un jeu de Consignes de Conduite incidentelle et accidentelle (documents **classe 4**) applicable à la quatrième Visite Décennale (VD4).

MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ➔ Développement de compétences en **sûreté nucléaire**, fonctionnement des **REP** (Réacteurs à Eau Pressurisée), **stratégies de conduite** incidentelle et accidentelle
- ➔ Perfectionnement d'apprentissage à travailler dans un **environnement technique exigeant** (méthodologie d'analyse, veille documentaire sur des problématiques complexes, maîtrise d'outils informatiques dédiés au nucléaire, vérifications croisées de la production)
- ➔ **Capacité rédactionnelle** et **analyse** sur des sujets et thématiques transverses

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

Développement du procédé de fabrication de précurseur de liquides ioniques à l'échelle pilote



ENTREPRISE : SOLVIONIC – NOM DU MAITRE DE STAGE : DOUZOU Tom

ALBERT Julien
FISA, Génie des Procédés

Echange : Université de Zagreb
(Croatie)



OBJECTIFS

Mon projet de fin d'études en entreprise se porte sur le développement de la ligne de fabrication de précurseur de liquide ionique. En effet, à termes Solvionic souhaite produire eux-mêmes leurs précurseurs afin d'avoir une qualité plus constante ainsi qu'une sécurité d'approvisionnement.

Le but de mes missions est d'approfondir les connaissances des paramètres de la synthèse des précurseurs, de tester les équipements pilotes sur cette synthèse afin de pouvoir optimiser et améliorer leur fabrication à l'échelle pilote, et ainsi pouvoir dimensionner le procédé à l'échelle industrielle.



MÉTHODOLOGIE

I Recherche de données

- Rédaction protocoles
- Energie d'activation
- Cinétique de réaction (ordre partiel, constante de vitesse)
- Chaleur de réaction
- Etablissement du modèle cinétique
- Mesure des paramètres clés de la réaction (solubilité, viscosité, densité)
- Optimisation des paramètres (température, type de solvant)



II Optimisation des conditions opératoires sur le réacteur continu pilote

- Qualification de l'équipement et analyse de risques/ Rédaction protocoles
- Montage et démarrage de l'équipement
- Prise en main de l'appareil / Test de faisabilité
- Variation du taux de conversion en fonction de différents paramètres (excès, Temps de séjour, ratio de solvant)
- Détermination des conditions optimales de synthèse



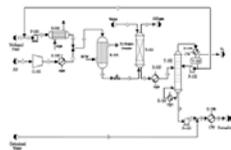
III Optimisation de l'essorage/lavage sur une essoreuse centrifuge pilote

- Analyse de risques sur l'essoreuse centrifuge
- Rédaction protocoles
- Montage et test de faisabilité
- Détermination des conditions optimales d'essorage et de lavages
- Collecte des données nécessaires à la réalisation des bilans matières

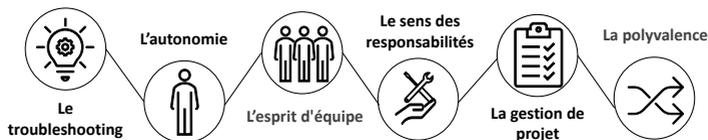


IV Dimensionnement d'un atelier de fabrication de précurseur (180 T/an)

- Calculs des bilans matière
- Réalisation des CAPEX/OPEX
- Réalisation du P&ID de l'atelier de synthèse



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Ingénieur projet en alternance



SUEZ RR IWS CHEMICALS – BARRET Marie

AVOIGNON Erwan
FISA, Génie des Procédés

Génie des Procédés parcours Génie de l'environnement (CDEn)



OBJECTIFS

Suez IWS Chemicals France est spécialisée dans le traitement et la valorisation des déchets dangereux chimiques. Au niveau de la PSP, nous apportons diverses solutions de prétraitement et regroupement des déchets.

Voici deux de mes missions des 6 derniers mois :

- **Étude de faisabilité pour la mise en place d'un outil de prétraitement des eaux de process**
 - Doter les Plateformes du Service de Proximité d'un nouvel outil permettant une prise en charge d'une grande capacité de flux d'eaux industrielles.
 - Pouvoir varier les filières de traitement des eaux qui seront reçues sur les plateformes.
 - Augmenter la rentabilité de la plateforme sur les eaux de process.
- **Mise en place d'installation de traitement des Carbones Organiques Volatils**
 - Permettre aux différents chimistes et opérateurs de travailler dans les meilleures conditions de sûreté.



MÉTHODOLOGIE

- **Étude de faisabilité pour la mise en place d'un outil de prétraitement des eaux de process**
 - Définition de la charte projet et du cahier des charges.
 - Définition des filières préconisées pour un traitement final des eaux de process.
 - Réalisation d'analyses permettant de pouvoir suivre les différents paramètres à éliminer dans les eaux.
 - Définition des paramètres et essais pilotes sur différents outils afin de déterminer la solution la plus adaptée.
- **Mise en place d'installation de traitement des Carbones Organiques Volatils**
 - Echanges et retours d'expérience des différents salariés sur les risques encourus.
 - Définition des déchets émettant le plus de COV et la durée d'exposition.
 - Mesures terrain et échanges avec différents prestataires pour définir les solutions de traitement les plus adaptées.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

SOFT SKILLS

- Gestion de divers projets simultanés.
- Esprit d'analyse et de synthèse.
- Management d'équipes
- Cadrage de projets.

HARD SKILLS

- Outils de prétraitement des eaux.
- Maîtrise des filières de traitement des déchets
- Maîtrise des analyses liées à la conformité des eaux
- Réglementation liées aux émissions de COV dans l'air.

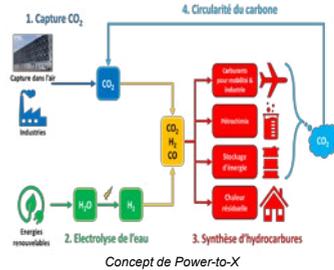


Université de Liège – Christian MOLINA FERNÁNDEZ et Alejandro MORALES PEREZ
BEKHTI Sofiane
 FISA, Génie des Procédés
 EPI / ELENSYS



OBJECTIFS

La transition énergétique constitue un enjeu central dans la réduction des émissions de CO₂. Parmi les diverses technologies existantes, celles de capture et de réutilisation du carbone représentent des solutions prometteuses pour diminuer significativement nos émissions en transformant le CO₂ capturé en matériaux utiles. En particulier, il est possible de produire des carburants synthétiques en associant le CO₂ à de l'hydrogène vert (issu de sources d'énergie renouvelables). Ces carburants synthétiques sont essentiels pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris. Dans ce contexte, l'Université de Liège développe deux projets expérimentaux à échelle pilote : le premier dédié à la capture du CO₂ avec des solvants aminés et le second consacré à la synthèse d'e-kérosène par le procédé Fischer-Tropsch (FT).



- Objectifs :**
- ❖ Mettre à jour et uniformiser le P&ID des deux pilotes
 - ❖ Rédiger le cahier spécial des charges de certains équipements
 - ❖ Déterminer les conditions opératoires du procédé FT
 - ❖ Réaliser des recherches sur le traitement des produits de dégradation des amines.

MÉTHODOLOGIE

Pilote de capture de CO₂ (CC: Carbon Capture)

- ❖ Mettre à jour et uniformiser le P&ID
 - Suppression de sections obsolètes, renommer et compléter les accessoires pour une implémentation informatique cohérente.
- ❖ Rédiger le cahier spécial des charges (CSC) des pompes et des équipements de contrôle du procédé
 - Relancer les fournisseurs contactés il y a 1 an et en trouver de nouveaux.
 - Mettre à jour les données fournisseurs et effectuer un suivi,
 - Gérer les questions des fournisseurs et répertorier les réponses.
 - Définir les spécifications techniques des équipements nécessaires.
- ❖ Réaliser des recherches sur le traitement des produits de dégradation des amines.
 - Réaliser une étude bibliographique sur les caractéristiques d'un filtre à charbon actif (quantité, fréquence de remplacement, temps de contact...) pour prévenir l'accumulation des produits de dégradation des amines moussants.

Pilote de synthèse de kérosène (CU: Carbon Utilization)

- ❖ Mettre à jour et uniformiser le P&ID
 - Mettre à jour les schémas en intégrant les retours des discussions techniques et en tenant compte des résultats de l'analyse des risques (HAZOP).
- ❖ Rédiger le CSC des analyseurs chromatographiques en phase gazeuse (GC) de la phase gaz et liquide
 - Identifier le besoin initial envoyé aux fournisseurs, les relancer pour les ajustements à la suite des modifications du modèle, et résoudre les éventuels problèmes rencontrés.
- ❖ Déterminer les conditions opératoires du procédé FT
 - Avec un nouveau modèle prenant en compte la production d'oléfines, réaliser une analyse de sensibilité et d'optimisation pour déterminer les conditions opératoires optimales. L'objectif: essayer de maximiser la production de kérosène tout en minimisant les composés très lourds (C₁₇₊) susceptibles de causer des blocages.

COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ❖ Techniques
 - Connaissance approfondie des P&ID, gestion des cahiers des charges, utilisation de logiciels de simulation (Aspen Plus) et de dessin (AutoCAD, draw.io).
- ❖ Gestion de projet
 - Coordination avec les fournisseurs, mise à jour des documents techniques, suivi des contacts.
- ❖ Analyse et résolution de problèmes
 - Recherche bibliographique, analyse de solutions techniques, optimisation de procédé.
- ❖ Communication
 - Rédaction de résumés techniques, communication avec les fournisseurs.



SANOFI – MAUDET Nelly
BRAÏK Ines
 FISA, Génie des Procédés
 ISI



OBJECTIFS

Obsys est une des CED (Gestion Electronique Documentaire) utilisée sur le site de Lisieux pour sécuriser la documentation relative aux activités du site, consulter la documentation archivée, réaliser les étapes de création, évolution, édition et approbation des masters de dossiers de lot.

L'objectif principal de ma dernière période en entreprise, en tant qu'apprentie Chargée Assurance Qualité, est de réaliser la montée de version de l'application Obsys de façon à faciliter son utilisation et optimiser le temps de travail sur les documents. La montée de version implique essentiellement :

- Une nouvelle interface graphique
- Correction de bugs
- Notification par mail
- Amélioration de la recherche de documents



MÉTHODOLOGIE

Afin de s'assurer que la montée de version d'Obsys soit fiable, reproductible et cohérente, un travail de Qualification et de Validation de l'infrastructure doit être réalisé. Son but est de s'assurer que le système informatisé Obsys sera développé, déployé, maintenu et utilisé en conformité avec la réglementation qui gouverne le développement, la production et la surveillance de médicaments (ou dispositifs médicaux) et dans le respect des procédures Sanofi.

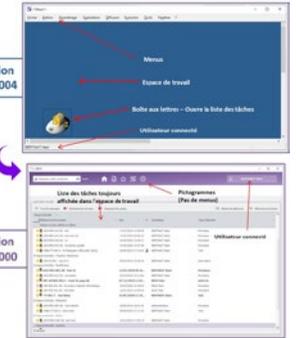
J'ai donc réalisé la validation et la qualification du système Obsys en suivant les étapes suivantes :

- Plan de Validation :**
 - Évaluer la criticité du système
 - Déterminer le périmètre de validation
 - Définir la stratégie à mettre en œuvre en fonction des besoins utilisateurs et de la solution retenue
 - Gérer et suivre les risques tout au long du cycle de vie du système
- Qualification d'Installation : travail en collaboration avec l'équipe informatique (IT)**
 Elle a pour objectif de vérifier que l'ensemble des composants matériels et logiciels du système ont été installés conformément aux spécifications et aux préconisations établies, et que la documentation est disponible. Cette vérification s'inscrit dans la réalisation de cas de tests.
 Elle vise à vérifier l'installation des composants d'infrastructure (matériels et logiciels) de l'application et de ses paramètres de configuration.
- Qualification de Conception :**
 La qualification de conception a pour objectif de s'assurer, à travers une revue de la documentation, que le système a été conçu et développé en accord avec le système de gestion de la qualité, et que les besoins utilisateurs et exigences réglementaires ont été pris en compte.
- Qualification Opérationnelle :**
 La qualification opérationnelle a pour objectif de vérifier que le système fonctionne conformément à ses spécifications.
- Qualification de Performance :**
 Son but est de vérifier que le système fonctionne correctement dans son environnement de production. Cette qualification se déroule en deux étapes :
 - Vérification avant mise en production (QP1) : disponibilité des procédures, droits d'accès correctement configurés dans le système, migration des données réalisée conformément au plan de migration approuvé, disponibilité des enregistrements de formation des utilisateurs
 - Vérification de performance (QP2) : s'assurer que le système fonctionne lors de son utilisation par les opérateurs finaux dans son environnement de production, vérifier les fonctionnalités et les équipements spécifiques qui n'ont pas pu être testés dans l'environnement de validation.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Hard Skills	Soft Skills
<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de projet • Planification et coordination des phases, gestion des risques et changements • Connaissance des normes et réglementations BPF • Bonnes Pratiques de Fabrication : compréhension et application • Rédaction de documentation • Plans, Protocoles et Rapports • Capacité à effectuer des tests de logiciels • Analyse de risques • Evaluation des risques et des impacts, plan d'atténuation des risques • Formation et Support <p>Développement et réalisation des formations, support et assistance continus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Communication • Travail en équipe • Equipés multidisciplinaires • Gestion du temps et Organisation • Leadership • Prise de décision, gestion d'équipe vers l'atteinte d'objectifs communs • Ethique et Intégrité • Communication transparence des résultats, respect des normes • Sens critique



Titre du sujet de stage

ENTREPRISE – NOM DU MAITRE DE STAGE

BRUNIE Julien
FISA, Génie des Procédés

Echange : TUE Eindhoven (Pays-Bas)

syngenta



OBJECTIFS

Dans le cadre du projet Gen-X, le nouveau logiciel de gestion des commandes clients chez Syngenta, mon rôle principal a été de préparer et réaliser des scénarios de tests approfondis pour valider le bon fonctionnement des nouvelles fonctionnalités livrées. Au total, j'ai préparé près de 3000 tests répartis sur 7 livraisons, ce qui m'a permis d'acquérir une excellente connaissance du logiciel et de son cahier des charges. Parallèlement, j'ai été en charge de la formation des futurs utilisateurs, en les accompagnant dans la prise en main des nouvelles fonctionnalités. J'ai également contribué à l'optimisation et l'amélioration de fichiers Excel existants, en lien avec les processus impactés par la mise en place de Gen-X.



MÉTHODOLOGIE

L'étude approfondie du cahier des charges du projet a permis de bien comprendre les fonctionnalités attendues du nouveau logiciel. Sur cette base, environ 3000 scénarios de tests ont été préparés, répartis sur les 7 livraisons prévues. L'objectif de ces scénarios était de vérifier le bon fonctionnement des nouvelles fonctionnalités livrées.

Des sessions de formation en direct et des présentations PowerPoint ont été organisées pour expliquer l'utilisation du nouveau logiciel aux futurs utilisateurs. Des démonstrations pratiques ont guidé les utilisateurs à travers toutes les étapes du processus de commande sur le logiciel. Des fiches de procédures détaillées en français et en anglais ont également été rédigées. L'ensemble de ces actions visait à assurer une prise en main efficace du logiciel dès son déploiement.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Hard skills:

- Gestion de projet : Participation active à toutes les phases du projet Gen-X, de la planification à la livraison.
- Tests et assurance qualité : Conception et exécution rigoureuse de près de 3000 scénarios de tests pour valider les fonctionnalités livrées.
- Outils informatiques : Maîtrise approfondie d'outils clés tels que SAP et Excel dans un environnement professionnel.

Soft skills:

- Compréhension des enjeux sectoriels : Découverte des défis et des enjeux de l'industrie agroalimentaire.
- Travail d'équipe et collaboration : Collaboration efficace avec différents acteurs dans le cadre du projet Gen-X.
- Formation et communication : Conception et animation de formations pour assurer la prise en main réussie du nouveau logiciel par les utilisateurs.

Optimisation de l'atelier d'évaporation

FIBRE EXCELLENCE St GAUDENS – MICROMATIS Erginos

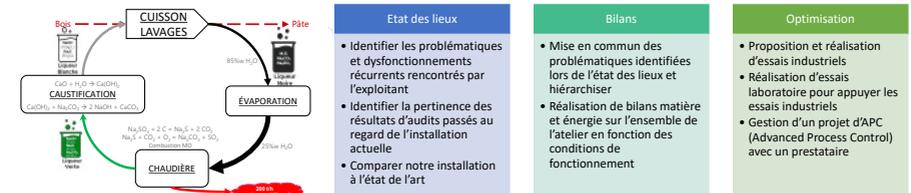
CESSAC Pierre
FISA, Génie des Procédés

CAPRI

Fibre
Excellence
SAINT-GAUDENS

OBJECTIFS

Le procédé de production de pâte à papier Kraft est un procédé particulièrement économe en produits chimiques. Après la cuisson du bois à l'aide d'une liqueur, cette dernière est recyclée pour en régénérer les produits chimiques (NaOH). La régénération consiste en une évaporation de l'eau (300 t/h) de la liqueur pour l'introduire dans une chaudière brûlant la matière organique (réaction d'oxydation) et débutant la régénération (réaction de réduction) suivie d'une caustification. Le bon fonctionnement de l'atelier d'évaporation est ainsi primordial puisque la qualité du produit impacte directement la marche des ateliers suivants.



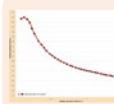
MÉTHODOLOGIE



- › Dialogue avec les équipes d'opérations, analyse des audits puis classification des problématiques prioritaires (méthode SMART, Eisenhower, Pareto).



- › Analyse de données process, bilans matière/énergie et ajout de calculs sur le système de visualisation de données (PI System), analyse des garanties de la proposition commerciale d'APC.



Courbe de tensiométrie

- › Mise en place d'une méthode de caractérisation des savons contenus dans la liqueur noire pour évaluer le rendement de séparation au sein du procédé. Projet mené avec le laboratoire (essai de différentes méthodes de caractérisation (dosage, tensiométrie), envoi d'échantillons à un laboratoire extérieur pour contrôle croisé).



Décantation avant dosage



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Analyser pour identifier les données pertinentes
- Établir les bilans matière et thermique d'un système
- Analyser les indicateurs de fonctionnement d'un atelier de production
- Gestion de projet (travail en équipe multidisciplinaire)
- Présenter les résultats d'une étude à des collaborateurs ou à des clients (communication orale et écrite)



Atelier d'évaporation de la liqueur noire

Installation et exploitation d'un pilote de traitement des eaux



OVIVE – TERRIER Rémi

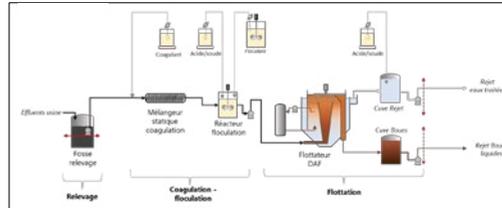
CONVERT Christophe
FISA, Génie des ProcédésPôle / Parcours ou
Echange : KTU (Lituanie)

OBJECTIFS

Le projet consiste en l'essai de **traitement des effluents** d'une industrie. L'industrie concernée produit des effluents d'imprimerie et de colle à base d'amidon. Voici ci-contre le synoptique de l'installation pilote installée pour les essais :

Il s'agit d'un traitement physico-chimique :

- **coagulation et floculation** pour agglomérer les matières en suspension
- **flottation** pour séparer ces matières de l'eau



Synoptique de l'installation pilote pour un traitement physico-chimique

Ces essais pilotes permettront de déterminer la faisabilité **d'externalisation des boues** et de l'envoi du **rejet à la station urbaine**. Au sein de ce projet, j'ai réalisé et participé à de nombreuses étapes : choix et commande du matériel, installation des équipements et des raccordements hydrauliques, test et mise en route du pilote, suivi et exploitation du traitement, communication avec les clients, présentation des performances du pilote.



MÉTHODOLOGIE

L'organisation du projet se fait en différentes phases : phase d'étude, phase de préparation et exécution du chantier, phase de mise en route et la phase d'exploitation.



Frise chronologique des phases du projet

J'ai été responsable de la **phase étude, chantier et exploitation** et j'ai participé à la phase mise en route.

L'objectif de la phase étude est de **proposer un PID** facilitant le chantier et permettant un fonctionnement process représentatif.

La phase de mise en route permet **d'observer les spécificités**, notamment sur les caractéristiques de l'effluent et d'adapter le procédé à ces caractéristiques.

La méthodologie de la phase d'exploitation est **d'optimiser les critères** demandés par le client. Il s'agit ici de diminuer la quantité de boues générées et d'obtenir un rejet respectant les normes des stations urbaines. Un plan d'expérience sur certains paramètres a été déployé et les critères d'optimisation sont suivis.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Ce projet m'a permis de développer de nombreuses compétences. La phase d'étude nécessite des **connaissances techniques** sur le procédé de traitement utilisé et aussi sur le fonctionnement des appareils utilisés.

La phase étude et chantier requièrent des notions de gestion de projet, en particulier pour planifier chaque étape. Ceci m'a amené à travailler ma capacité de **planification** et de **management**.

Tout au long du projet, une **bonne communication** avec son équipe de travail et avec le client est un aspect important. Il est nécessaire de s'adapter aux attentes des clients afin de garantir une relation de confiance.

Mise en service d'une colonne de rectification



INDENA S.A.S – Grégory LONGUET

DORNY Léo
FISA, Génie des ProcédésCAPRI
Mobilité : INDENA S.P.A (Italie)

OBJECTIFS

Le projet est issu d'un recyclage industriel et consiste à installer et mettre en service une colonne de rectification provenant du site de production d'Italie et fournie au site de Tours.

L'aboutissement de ce projet pour Indena (Tours) serait de :

- Devenir le plus autonome possible dans le cadre de la régénération de l'Éthanol afin de diminuer le coût global lié à ce solvant (achat, transport et traitement).
- Diminuer le nombre de camions citernes sur la route (environ 20 par an) et donc de diminuer le risque éventuel d'accident routier.

Durant la campagne d'un produit, des réacteurs sont utilisés pour distiller de l'Éthanol avant séchage. En fin de campagne d'un produit, ces réacteurs sont utilisés pour distiller un gros volume d'Éthanol bas titre et obtenir du haut titre (≥ 70%). L'utilisation d'une colonne de rectification permettrait donc de libérer ces réacteurs, de ne pas avoir à utiliser de l'énergie inutilement et de gagner en cadences de production.

La colonne de rectification est dans un premier temps installée pour distiller uniquement l'Éthanol dédié au pépin de raisin. Le pépin de raisin est le principal produit fabriqué par le site de Tours, avec les plus gros tonnages et également la plus grande consommation en Éthanol, la colonne de rectification permettra de libérer deux réacteurs (10 000 L + 5 000 L) qui auraient habituellement demandé plus de temps et d'énergie pour distiller l'Éthanol.

Si les essais sont concluants pour l'Éthanol dédié au pépin de raisin, l'utilisation de la colonne sera étendue à l'Éthanol dédié à la fabrication d'autres produits puis à d'autres solvants.



MÉTHODOLOGIE

Pour mener à bien ce projet j'ai dû collaborer étroitement avec l'ensemble des services de l'entreprise à savoir :

- Les services techniques pour l'élaboration du schéma PID, l'installation de la colonne et des équipements annexes (condenseurs/échangeurs, rebouilleur, lignes de production) et le calibrage des éléments de conduite (capteurs, vannes, pompes)
- Le service Qualité et le laboratoire pour la qualification de l'installation et les prises d'échantillons
- Le service HSE pour les aspects sécurité et environnement en termes de conception, de travaux et de conduite de l'équipement
- Le service Amélioration Continue pour l'automatisation et la réalisation des essais
- Le service Automatismes pour élaborer le grafcet, rédiger l'analyse fonctionnelle et programmer le fonctionnement de l'installation
- Le service Production pour l'élaboration des procédures de conduite de la colonne, des procédures de lavage de l'équipement et du dossier de lot pour l'Éthanol

J'ai également travaillé avec plusieurs entreprises extérieures qui sont quotidiennement sur notre site de production :

- Engie pour le raccordement des utilités nécessaires à l'installation (air comprimé, azote, eau chaude, vapeur basse pression, eau glycolée, eau purifiée, eau de refroidissement et eau de ville)
- Eiffage pour le raccordement électrique de tous les équipements commandés électriquement (pompes, capteurs, vannes automatiques, vannes de régulation, ...) au DCS, l'ordinateur de contrôle
- Endel pour les travaux sur les lignes de production

J'ai également effectué ma mobilité en Italie pour comprendre le fonctionnement de ces installations, le mode de conduite et la gestion des solvants, ce qui m'a permis d'apporter leur savoir-faire et de faciliter l'installation de la colonne à Tours.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Analyse et amélioration du fonctionnement des installations existantes pour plus d'efficacité et dans un objectif de sobriété en termes de matière et d'énergie
- Conduite des unités de production en lien étroit avec différentes équipes techniques
- Mise en place des méthodologies de conduite de projet dans le domaine du génie des procédés
- Gestion de projets scientifiques et techniques complexes dans un contexte international
- Maîtrise de la qualité, des risques et de la sécurité des procédés
- Travail en contexte international et multiculturel en pratiquant des langues vivantes (français, anglais et italien)
- Intégration et travail au sein d'équipes pluridisciplinaires

Réhabilitation de déchets matrice

EPC-2i – Laurent Casagrande

Fontanilles Luna
FISA, Génie des Procédés

Pôle / Parcours ou
Echange : Universiti Malaya . (Malaysia)



OBJECTIFS

- Définir et caractériser les déchets de matrice à traiter en s'appuyant sur cas d'application EPC France.
- Développer une formulation adaptée aux déchets à traiter pour remise en conformité.
- Etudier les solutions permettant la mise en process des formules.
- Estimer le coût des concepts, en phase avant-projet ainsi que le coût opérationnel.
- Dimensionner un procédé capable de suivre une cadence entre 1 GRV et 2 GRV par poste.
- Développer une unité capable de tourner avec un seul opérateur.
- Maîtriser les flux sortants (eau de nettoyage).
- Produire une matrice en sortie de procédé qui permette de respecter les plans de contrôle des matrices produites en production.



MÉTHODOLOGIE

Bibliographie

- Système de mélange à faible vitesse / cisaillement.
- Système de filtration de l'eau et des cristaux de nitrate d'ammonium sur IBC ou en procédé.
- Dosage de produits visqueux appliqué à nos produits (huile, tensio actif et matrice).
- Dispositifs de chauffe pour cuve process.

Avant-Projet Sommaire

- Audit de l'ancienne installation.
- Plan d'expérience et résultats pour la caractérisation et cartographie des déchets.
- Proposition de solutions fonctionnelles et techniques.
- Création de croquis, PID et nomenclature.
- Etude de l'influence des cristaux, de la limite de "cisaillement" acceptable pour une matrice.
- Modélisation des flux de mélange des produits dans la cuve de mélange.
- Etude lieu d'essai, emplacement, disponibilité des utilités.
- HAZID.
- Proposition d'analyse fonctionnelle.

Gestion de projet

- Planning projet (Gantt).
- Revues de restitution du pilotage du projet.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Vie en entreprise

- Fonctionnement d'une entreprise SEVESO.

Gestion de projet

- Restitution de l'avancement d'un projet.
- Priorisation des tâches.
- Trouver les informations.

Chimie

- Analyse en laboratoire (microscope, viscosimètre, Dean Stark, rhéomètre).

- Traitement des données.

Procédé

- PID.

Electrical driven separation of biodiesel product

TGGS-CPE Novel Technology Laboratory – Prof.Dr.Tawiwan Kangsadan

GHAZOUANI Ines
FISA, GP

CAPRI
Stage : The Sirindhorn Thai-German School of Engineering(Thailand)

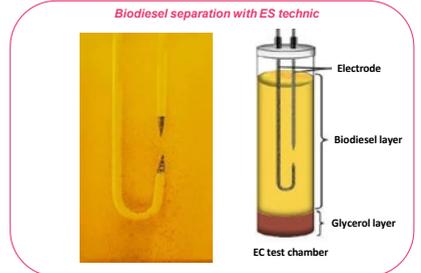
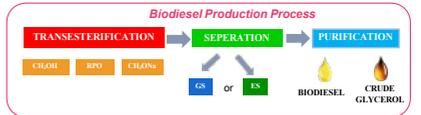


OBJECTIVE

Novel Technology laboratory of TGGS has developed an in-house electrical separation process for investigate about the efficiency of the separation of glycerol and biodiesel. This process can be achieved by shortening the time for the separation and reduce the conventional purification.

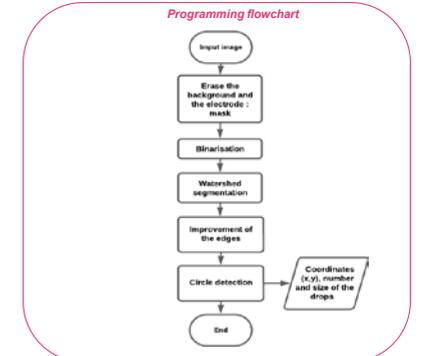
During this separation, the various phenomena that occur and the behaviour of the fluids must be well understood in order to be able to scale up the process.

The objective is to use Matlab software to automate the tracking of drops of crude glycerol in the mixture under the influence of a high electric current. This exercise is essential in order to improve our knowledge of the behaviour of glycerol during separation.



MÉTHODS

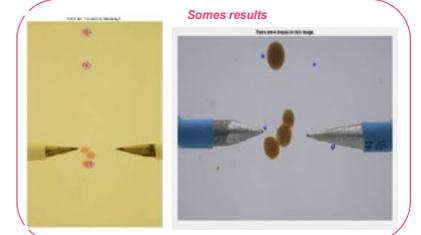
- 1 **Fundamental knowledge and experiment in :**
 - Biodiesel production from palm stearin via homogeneous catalytic transesterification reaction
 - Conventional separation technique and separation with high voltage electrical field
- 2 **Fundamental knowledge in :**
 - Image processing and segmentation on MATLAB
 - Video capture of the experiment for using it on MATLAB
- 3 **MATLAB Programming** for tracking crude glycerol droplets within the biodiesel-product mixture under the influence of high voltage electrical field. Obtaining the number of drops, their (x,y) coordinates and their size.



SKILL DEVELOPPED

Gain analytical and computer programming skills via image analysis along with experimental skills. The aim is to develop this programme so that it can be used for an entire video of a separation.

Gain experience in research, and particularly the biodiesel production process.



Optimisation du procédé de coagulation et floculation de la STEP



LES DERIVES RESINIQUES ET TERPENIQUES – GOMEZ Jordan

LE GAL Chloé
FISA, Génie des Procédés

King Monkut's University of Technology
North Bangkok



OBJECTIFS

Au sein de la station d'épuration du site de Vielle-Saint-Girons, mon projet se concentre sur la coagulation et la floculation, qui correspondent au traitement physico-chimique de la station. L'objectif principal est d'établir une méthode normalisée de gestion de la coagulation et de la floculation afin de résoudre les problèmes rencontrés, tels que le bouchage de la grille à l'entrée du traitement biologique, dû à une consommation excessive de polymères qui entraîne une réduction de débit.

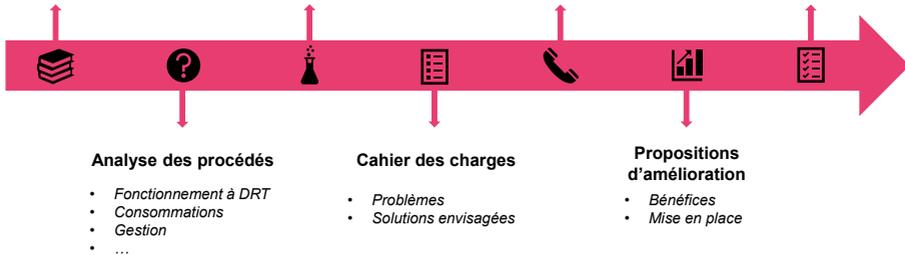
Les différentes solutions envisagées avant le début du projet sont les suivantes :

- La mise en place d'un système de préparation du polymère pour garantir une dilution standardisée, permettant ainsi à l'opérateur de se concentrer uniquement sur l'introduction du polymère dans le bac de floculation.
- Le changement des fonctionnements de cadence de durée en place actuellement, afin de déterminer la quantité d'introduction en continu.
- L'utilisation de plages d'utilisation recommandées, en fonction de divers paramètres, pour l'introduction du polymère dilué et/ou du sulfate d'alumine.

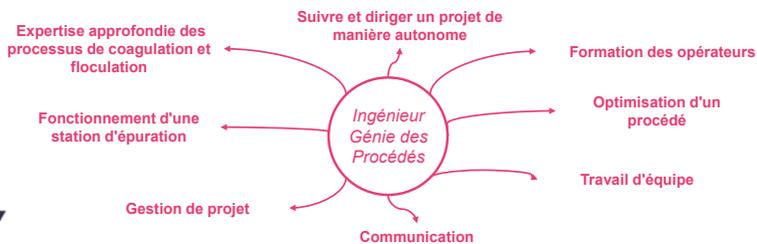


MÉTHODOLOGIE

Bibliographie Etude expérimentale Contact avec prestataires Formation des opérateurs



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



Analyse de la Viscosité en Réacteur de polymérisation



TotalEnergies – Marc RICHET

LE GUEN Florent
FISA, Génie des Procédés

EPI / CAPRI



OBJECTIFS

Au sein de la branche ONETECH, l'équipe procédé polymère explore activement l'intégration d'un **capteur de viscosité** en tant que vecteur potentiel d'optimisation pour les unités de production de polymères. L'adoption de cette technologie dans les **réacteurs boucles phases solide-liquide** devrait permettre un meilleur pilotage des unités en permettant de travailler aux contraintes en tenant compte de phénomènes tels le fouling (**encrassement**) et le swelling (**gonflement**).

L'objectif principal est de lancer une étude exploratoire dédiée à évaluer la pertinence du capteur et sa capacité à appréhender les phénomènes à contrôler. Se faisant, nous souhaitons exploiter pleinement les capacités techniques des réacteurs, poussant ainsi les limites en termes de température et de taux de solide. Cette démarche stratégique vise non seulement à augmenter la production mais également à renforcer la fiabilité et la sécurité des réacteurs déjà opérationnels au sein de notre réseau global.



MÉTHODOLOGIE

- **Se familiariser avec le procédé** : Comprendre les principes fondamentaux de ce type de polymérisation.
- **Étudier le capteur installé sur l'unité pilote du centre de recherche** : Analyser en détail le fonctionnement et les caractéristiques du capteur.
- **Étudier les phénomènes à l'œuvre dans le réacteur** : Examiner les réactions et les interactions se produisant dans le réacteur.
- **Exploiter les résultats captés sur les 9 derniers mois** : Analyser les données recueillies lors des différentes campagnes d'essais.
- **Mise au point d'un plan d'essais sur le pilote** : Permettant de se rapprocher des conditions industrielles
- **Exploitation de ces résultats** : Utiliser les résultats des essais pour améliorer et affiner le processus.
- **Mise en formes et passation d'information pour la suite** : Préparer et transmettre les informations nécessaires pour les étapes suivantes du projet.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Connaissance des procédés de polymérisation
- Réconciliation de données
- Gestion de projet
- Adaptabilité
- Créativité

Mise en place d'un respiromètre sur la station d'épuration



ROUSSELOT ISS – M.VERNE

LIONZO Lisa
FISA, Génie des Procédés

Parcours CDEn



OBJECTIFS

Contexte

Pertes de performance récurrentes et importantes (sur les années 2020 et 2021) au niveau de l'étape de nitrification du procédé d'épuration par voie biologique de la station d'épuration de l'usine Rousselot ISS.

Nitrification réalisée par les bactéries autotrophes lors du traitement épuratoire des eaux usées



La dégradation de l'ammonium en nitrate nécessite la consommation d'oxygène par les bactéries.

La **vitesse de dégradation** de l'ammonium peut donc être déterminée en suivant la **vitesse de consommation** de l'O₂. La technologie permettant de suivre les vitesses de consommation en oxygène des bactéries est le **respiromètre**.

Objectifs

Implanter un respiromètre automatisé sur le procédé épuratoire afin d'optimiser le **suivi des performances** de la nitrification.

Gagner en **contrôle** et **compréhension** du procédé biologique.

Projet mené en collaboration avec des chercheurs de l'INSA Toulouse.



MÉTHODOLOGIE

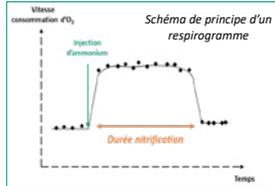
Etape 1 : Valider la fiabilité du respiromètre

L'objectif est que le respiromètre détermine la quantité d'ammonium que peut dégrader le procédé épuratoire (capacité de nitrification).

La fiabilité du respiromètre doit être validée en comparant les résultats obtenus par l'appareil à ceux obtenus par la méthode actuelle de suivi.

Respiromètre

Le bassin biologique est reproduit en laboratoire. Le logiciel régule la concentration en O₂ entre un point haut et un point bas à l'aide d'une sonde et d'une injection d'air. Le logiciel calcule ensuite les vitesses de consommation en oxygène. Ainsi il peut déterminer la durée de la nitrification.



Méthode actuelle

Le bassin biologique est reproduit en laboratoire. Le suivi de la concentration en ammonium est réalisé sur une certaine durée après l'injection d'une quantité d'ammonium connue. Impossibilité d'automatiser et d'implanter cette méthode sur le procédé.

Etape 2 : Implantation sur procédé épuratoire

La mise en place du respiromètre in situ permettra de calculer la capacité de nitrification du procédé biologique de façon automatique en prélevant un échantillon directement dans les bassins. L'installation in situ devra ensuite y injecter un volume standardisé d'une solution d'ammonium afin d'y suivre la nitrification.

Une fois l'analyse terminée, l'échantillon sera renvoyé dans le bassin. L'installation permettra ainsi de réaliser des mesures 24h/24 et de suivre l'évolution sur la supervision.

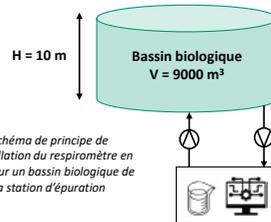


Schéma de principe de l'installation du respiromètre en ligne sur un bassin biologique de la station d'épuration



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Capacité à concevoir

Conception d'un outil de suivi innovant depuis sa phase de test en laboratoire jusqu'à son implantation sur le procédé. Validation de la solution et de la méthode.

Cadrer un projet

Utilisation d'une approche organisationnelle pour les différentes phases de projet (gestion du temps et des ressources). Clôture du projet par la rédaction de livrables et l'identification des perspectives (transmission de la suite du projet).



Répondre au besoin

Création d'un outil afin de répondre aux attentes des responsables de la station d'épuration dans leur gestion du procédé épuratoire. Tout en prenant en compte les aspects et limites techniques.

Communiquer avec différents acteurs

Echange des informations et résultats au travers de correspondances professionnelles avec les différents acteurs (responsables usine et chercheurs INSA Toulouse).

Stratégie & développement des phases stationnaires



SEPARATIVE – BOUCHAUDY Anne

LITAUDON Mathis
FISA, Génie des Procédés

Echange : ULB (Belgique)



OBJECTIFS

« Élargir l'offre commerciale de SEPARATIVE en identifiant et en développant de nouvelles phases stationnaires greffées »

Etablir une stratégie de développement et identifier les phases stationnaires d'intérêt

- Obtenir une **vision globale** des phases stationnaires propres au marché de la chromatographie préparative liquide
- Recommander des phases stationnaires à mettre au point, pour **répondre au besoin** et à la **stratégie de Separative**

Mettre en place le procédé de greffage et préparer l'étape d'industrialisation

- Réaliser une **étude bibliographique** pour démontrer la faisabilité technique (**Proof Of Concept**)
- Développer** et **optimiser** le procédé afin d'établir un protocole R&D répétable
- Apporter un soutien technique à l'équipe industrialisation dans l'étape de **montée en échelle de ce procédé**



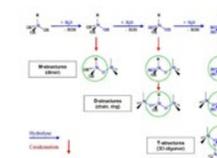
MÉTHODOLOGIE

<p>1 Cartographie</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier les phases stationnaires / modes de chromatographie ⁽¹⁾ ✓ Etude marché / intérêt économique ✓ Définir les contraintes du produit ✓ Développer une stratégie R&D <p>→ Phases sélectionnées</p>	<p>2 Etude de faisabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser une veille scientifique sur les mécanismes de greffage ⁽²⁾ ✓ Identifier les contraintes techniques ✓ Répertoire les différentes méthodes de caractérisation <p>→ Faisabilité / prérequis technique</p>	<p>3 R&D / industrialisation</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser les essais en laboratoire ✓ Caractériser le greffage et interpréter les résultats ⁽³⁾ ✓ Etablir un protocole de greffage ✓ Préparer la montée en échelle du procédé <p>→ Protocole industrialisable</p>
---	---	--

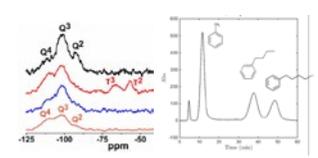
(1) Cartographie des modes de chromatographie



(2) Greffage d'une fonction R par mécanisme d'hydrolyse puis condensation



(3) Méthode de caractérisation par RMN (gauche) et par chromatographie (droite)



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Définition d'une **stratégie de R&D**, s'appuyant sur des considérations économiques, marketing stratégique et techniques, à partir d'informations issus d'une **veille technologique et scientifique**
- Pilotage d'un programme d'essai** sur le plan scientifique et organisationnel, impliquant l'analyse et la synthèse des résultats
- Rédaction de rapports et présentation du projet** aux différents acteurs (équipes, investisseurs, fournisseurs ...)
- Collaboration avec l'ensemble des services**, pour coordonner et organiser les actions à mener

Outil de modélisation d'une Unité de Valorisation Énergétique des déchets



Veolia Recyclage & Valorisation des Déchets – Vincent NAUDY

MONTEIL Céline
FISA, Génie des Procédés

Kyungpook National University (Corée du Sud)



OBJECTIFS

Veolia Recyclage et Valorisation des Déchets fait face à des défis majeurs dans la gestion de projets. Son principal défi ne réside pas dans l'expertise technique de domaines spécifiques comme les fours, les chaudières ou le traitement des fumées, mais plutôt dans la capacité à avoir une vision d'ensemble pour mener à bien des optimisations qui se font de plus en plus complexes.

Aujourd'hui plus que jamais, la production d'énergie devient cruciale pour l'entreprise, avec un objectif affirmé de transformer les usines d'incinération des déchets en véritables installations de production d'électricité et de chaleur.

Le projet vise à créer un outil permettant la gestion et l'intégration des différents systèmes au sein d'une usine. Cet outil permet de rassembler et d'agrèger les données des procédés, puis de les traduire en données économiques. Parallèlement, il a pour objectif de regagner des compétences internes en génie des procédés, suite à plusieurs départs d'experts techniques.



MÉTHODOLOGIE

L'outil est développé sur Excel et utilise une macro pour calculer les propriétés de l'eau et de la vapeur.

La méthode de construction de l'outil consiste d'abord à chaque opération du procédé de valorisation énergétique des déchets pour y réaliser un bilan matière et énergie. Ainsi, chaque flux entrant et sortant est calculé pour les sous-ensembles suivants : four, chaudière, groupe turbo-alternateur, aérocondenseurs, traitement des fumées et réseau de chauffage urbain.

Une fois cela fait, tous les blocs sont interconnectés pour calculer l'impact du changement d'un paramètre sur l'ensemble de l'usine et toutes les données d'entrée nécessaires sont compilées sur une feuille afin de pouvoir modéliser toutes les usines.

Pour finir, un dernier onglet permet de calculer les productions et les consommations de l'usine sur une année d'exploitation.

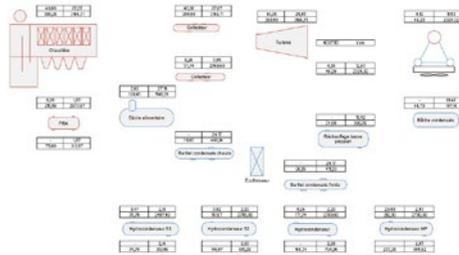


Figure 1: Exemple de process flow diagram d'une UVE



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

Les principales compétences développées dans ce projet sont liées à la modélisation et à la simulation, avec l'utilisation des équations de thermodynamique énergétique, de la chimie de la combustion et du génie chimique des opérations de traitement des fumées.

L'outil a également permis d'acquérir des compétences en vulgarisation, grâce à la réalisation de diagrammes de flux de procédé (process flow diagram) de l'usine et de diagrammes de Sankey pour représenter les flux énergétiques et de matières.

Enfin, la gestion de centaines de données a contribué à développer des compétences analytiques et de résolution de problèmes.

Réalisation d'un appel d'offre pour une modélisation



VEOLIA CGE NORMANDIE – FROMENTIN Clément

MOUREY Joris
FISA, Génie des ProcédésPôle Energie et Procédés Intensifiés
Parcours CAPRI

OBJECTIFS

Veolia Eau, une filiale du groupe Veolia, est un leader mondial dans la gestion de l'eau, offrant des solutions innovantes et durables pour la production et la distribution d'eau potable, ainsi que pour le traitement des eaux usées, afin de répondre aux défis environnementaux et aux besoins des collectivités et des industries.

Voici 2 missions réalisées lors de cette dernière année d'alternance :

- **Modélisation du réseau d'eau potable d'une collectivité**
 - ✓ Permettre des études hydrauliques plus facilement
 - ✓ Diagnostiquer l'état du réseau
- **Réalisation d'un appel d'offre pour une modélisation de réseau d'eau potable**
 - ✓ Obtenir un modèle proche de la réalité pouvant être mis à jour au besoin et permettant des études hydrauliques



MÉTHODOLOGIE

- **Modélisation du réseau d'eau potable d'une collectivité**
 - ✓ Recueil et interprétation des données
 - ✓ Création et calage du modèle
- **Réalisation d'un appel d'offre pour une modélisation de réseau d'eau potable**
 - ✓ Recueil des données à transmettre au sous-traitant
 - ✓ Rédaction du cahier des charges en collaboration avec le service Achat
 - ✓ Etudes des réponses à l'appel d'offre



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- ✓ Capacité d'analyse
- ✓ Esprit critique
- ✓ Communication avec les différents partis
- ✓ Cadrage de projet
- ✓ Outils de modélisation EPANET

Étude et révision des indemnités de vente de chaleur



BÉARN URBASER ÉNERGIE – Florent LAUNOIS

NICOLI Mia
FISA, Génie des ProcédésPôle / Parcours ou
Echange : CAPRI, EPI

OBJECTIFS

Dans le cadre de la rénovation de l'incinérateur d'ordures ménagères de la ville de Lescar, ce dernier a été rattaché au Réseau de Chaleur Urbain de l'agglomération de Pau. La vente de chaleur est régie par une convention mais des débats persistent autour de celle-ci :

Objectif principal : Réduire les indemnités dues par l'incinérateur en s'appuyant sur les articles de la convention de vente de chaleur. Cela peut être divisé selon les sous-objectifs suivants :

- Définir clairement les objectifs de l'incinérateur en termes de fourniture de chaleur.
- Mettre en place des calculs de disponibilité de chaleur en adéquation avec la convention de vente de chaleur.
- Réaliser des propositions sur de nouveaux cas de vente de chaleur qui pourront aider par la suite à réduire les indemnités dues par l'incinérateur.
- Créer une présentation didactique et convaincante des calculs réalisés à l'attention des différents partis de la convention de vente de chaleur.



MÉTHODOLOGIE

Afin de mener à bien cette mission, les étapes suivantes ont été suivies :

- Comprendre le fonctionnement général du raccordement au Réseau de Chaleur Urbain et de la fourniture de chaleur par l'incinérateur.
- Lister puis récupérer toutes les données nécessaires à l'accomplissement des objectifs.
- Mettre en place des calculs précis de la quantité disponible de chaleur présent au sein de l'incinérateur et ce dans tous les cas de fonctionnement différents.
- Étudier la convention en détail afin de comprendre chacun des articles et ensuite en tirer le meilleur avantage possible pour l'incinérateur.
- Définir par le calcul les objectifs de fourniture de chaleur de l'incinérateur selon la convention.
- Définir par le calcul les capacités réelles de fourniture de chaleur de la part de l'incinérateur
- Mettre en forme les résultats de façon claire, explicative et convaincante des différents calculs et cas envisagés afin de les présenter aux différents partis de la convention de vente de chaleur



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Cette mission m'a entre autres permis de développer les compétences suivantes :

- Capacité à comprendre et exploiter une convention afin d'en tirer le meilleur parti.
- Exploiter de façon méthodique une grande quantité de données.
- Capacité à mettre en forme des résultats de façon à la fois simple et complète afin qu'ils soient présentés à des personnes plus ou moins familières des aspects scientifiques du problème.
- Faire preuve de créativité afin de proposer des idées innovantes et un nouveau point de vue sur le problème abordé
- Comprendre les enjeux économiques et techniques autour de tous les aspects du fonctionnement d'une usine.

Mise en place d'un système de broyage de grugeons de sucre



CRISTAL UNION – KADDAR Youssef

PETITJEAN Camille
FISA, Génie des Procédés

Università di Padova (Italie)



OBJECTIFS

La formation de grugeons de sucre dans les silos de stockage (blocs de sucre) est une contrainte et une perte d'argent : cela représente du sucre qui ne peut pas être vendu en sucre vrac, et qui doit en plus de cela être expédié via camion vers une autre usine du groupe. Sur cet autre site, le sucre est retravaillé pour être valorisé en alcool: il passe par des procédés de refonte, de fermentation et de distillation. Ces procédés augmentent le coût de production pour obtenir le produit final.

Lors de la reprise gravitaire du sucre des silos, il y a une forte présence de grugeons puisqu'il n'y a pas de système mécanique permettant de casser les blocs de sucre, et donc de réduire leur quantité. En installant un système de broyage de grugeons, la quantité de sucre vrac expédié est augmentée, et les coûts de transfert et de refonte seront grandement diminués.



Echantillon de grugeons de sucre



MÉTHODOLOGIE

Le projet confié est un projet ayant été lancé auparavant, mais qui avait été mis en attente. Lors de mon retour d'Erasmus, il m'a ainsi été confié dans le cadre du projet de fin d'études puisqu'il regroupe un grand nombre d'aspects techniques. La méthodologie est la suivante :

- Discuter avec le directeur de projet, en reprenant le premier cahier des charges réalisé, pour définir le projet confié,
- Réaliser une étude économique de la rentabilité du projet,
- Refaire un cahier des charges (CdC) à jour, et lancer une nouvelle consultation de fournisseurs,
- Mettre à jour régulièrement ce CdC en fonction d'échanges avec les fournisseurs lors de visites sur site et lors de suggestions d'améliorations en interne,
- Faire une étude technique et économique des différentes offres reçues, afin de choisir un fournisseur,
- Réaliser un schéma PID et une analyse fonctionnelle pour automatiser l'installation en collaboration avec le service automatisme et régulation,
- Planifier les travaux en collaboration avec le service expédition et logistique industrielle afin de prévoir des arrêts dans un délai le plus court possible,
- Suivre les travaux : vérifier la mise en sécurité du chantier, suivre l'avancée des travaux pour voir si les délais sont respectés, vérifier la conformité par rapport aux travaux demandés,
- Réception des travaux : vérifier la cohérence du CdC et des travaux réalisés afin de finaliser le paiement.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Autonomie : gérer un projet dans sa globalité, recevoir les entreprises extérieures, aller chercher les informations auprès des services concernés, prises d'initiatives

Gestion de projet : contacter des fournisseurs, organiser des visites sur site de l'emplacement du projet et échanger avec les fournisseurs, réaliser un planning prévisionnel des travaux

Suivi de travaux : vérifier que les travaux se déroulent en sécurité, vérifier la conformité par rapport au cahier des charges établi, vérifier le respect des délais

Travail en équipe : réaliser des réunions et discuter avec les différents services, échanger sur des idées d'amélioration du projet

Ingénieure d'études en alternance



SUEZ RR IWS Chemicals – BUIRET Pierre-Loup

TAULEIGNE Clémence
FISA, Génie des Procédés

Echange : Université Polytechnique de
Bucarest (Roumanie)



OBJECTIFS

SUEZ IWS Chemicals est un acteur de l'économie circulaire spécialisé dans le traitement et la valorisation des déchets dangereux de la chimie, la pharmaceutique ainsi que la pétrochimie.

L'objectif des 6 derniers mois d'alternance au sein de la Direction Grands Comptes est la participation sur l'ensemble de la chaîne de gestion des contrats en Gestion Globale et Déléguée des déchets :

- ✓ Participation aux réponses des appels d'offres et au renouvellement de contrat
- ✓ Dimensionnement de gestions déléguées* ou redimensionnement des prestations déjà opérées
- ✓ Support technique auprès des gestions déléguées
- ✓ Accompagnement au déploiement des nouvelles prestations (gestion de projet, QHSE)
- ✓ Proposer une solution de bilan Gaz à Effets de Serre (GES) pour répondre aux sollicitations des clients grands comptes souhaitant suivre leurs émissions et élaborer un plan de réduction.

*Gestions déléguées (GD) : personnes détachées sur le site client pour la gestion des déchets dangereux (14 sites en France).



MÉTHODOLOGIE

Réponse aux appels d'offres :

Analyse du cahier des charges et identification des besoins, rétroplanning & plan d'action.
Chiffrage et dimensionnement de GD le cas échéant. Montage des dossiers techniques, mémoires et soutenances relatives aux enjeux techniques



Dimensionnement de gestions déléguées :

Analyse du besoin et des données (tonnages, points de collecte, conditionnements, mode de gestion...)
Dimensionnement des moyens humains et matériels, plans des sites, modes opératoires. Calculs réalisés en 2 étapes à partir d'un fichier Excel, de données terrains et de données nationales GD. Consultation de fournisseurs, analyse et comparaison des réponses.



Support technique :

Identification, dimensionnement et mise en œuvre d'outils digitaux sur nos sites en contrat (Kizeo, Excel).
Utilisation du Lean management pour améliorer des processus.
Mise en œuvre des axes de progrès étudiés et validés par les clients (volets HSE, évolution mode opératoires...)



Accompagnement au déploiement de nouvelles prestations :

Accompagnement des responsables contrats, chefs de missions et responsables grands comptes lors des phases de démarrage de nouvelles prestations (organisation du déploiement, suivi des dépenses, rédaction de modes opératoires des GD, gestion documentaire et administrative, réalisation matrice d'aptitudes, G2FM, calage opérationnel avec les outils, la facturation...)



Bilan GES :

Définition du périmètre : bilan GES pour la partie transport et traitement des déchets.
Etude bibliographique : méthodologie de calcul des émissions, choix des facteurs d'émissions, hypothèses...
Création de l'outils sous Excel : bases de données, calculs, présentation des résultats, guide utilisateur.
Réalisation de bilans et formation des utilisateurs.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

SOFT SKILLS

- ☐ Capacité d'analyse et de synthèse
- ☐ Capacité à communiquer : interne et externe
- ☐ Gestion de projets, rigueur et sens de l'organisation
- ☐ Ouverture d'esprit
- ☐ Capacité à travailler en équipe pluridisciplinaire

HARD SKILLS

- ☐ Métier des déchets dangereux
- ☐ Dimensionnement et études techniques
- ☐ Calcul de bilan GES
- ☐ Excellence opérationnelle
- ☐ Maîtrise d'outils de bureautique interne et généraux

Développement d'un outil de mesure en ligne



Michelin – Tom LAGIERE

THIBAULT Lucas
FISA, Génie des Procédés

Echange : The University of Manchester (Royaume-Unis)



OBJECTIFS

La mission se déroule au sein d'un atelier de séchage d'une usine de production d'élastomère synthétique. L'objectif consiste à mettre en place un appareil de mesure capable d'assurer une mesure en continu de « l'humidité » de l'élastomère (Taux de Matière Volatile).

Les gains espérés sont les suivants :

Qualité : Assurer une fréquence de mesure plus importante, améliorant ainsi la connaissance des caractéristiques du produit et ainsi garantir au client le respect des spécifications



Performance : Optimiser le pilotage du procédé en ajustant les conditions opératoires selon les caractéristiques du produit



Réduction des coûts : Eviter la génération de produit non conforme



MÉTHODOLOGIE

- 1 L'appareil de mesure en ligne est déjà en place sur les lignes de production, le choix de la technologie s'est porté sur un spectroscope mesurant dans le domaine du proche infrarouge
- 2 Une campagne de mesure est menée pour construire un modèle mathématique capable d'interpréter le signal capté par l'appareil en une valeur de Matière Volatile
- 3 Avant le déploiement opérationnel de l'appareil, une qualification est réalisée afin de garantir la précision de la mesure et sa pérennité



Durant cette mission je me suis aussi employé à étudier les possibilités offertes par l'appareil en déterminant si d'autres caractéristiques produit pouvaient être mesurées par l'appareil. De plus, une partie du travail a consisté à renforcer la maîtrise de l'appareil en affinant le paramétrage de celui-ci et de capitaliser sur les différents scénarios pouvant mener à un dysfonctionnement de l'appareil.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- ❖ Maîtrise des outils de chimométrie
- ❖ Prise en main de logiciels permettant la conception et le développement de modèles
- ❖ Formation sur la réalisation de mesures en laboratoire sur les principales caractéristiques du produit

La mission suivante fut une opportunité pour moi de voir les différents enjeux que représente la mesure en ligne. Si le potentiel d'un tel outil apparaît évident, son déploiement et son calibrage nécessite un travail consciencieux afin d'en garantir sa fiabilité et sa performance dans le temps. Ce projet fut pour moi l'occasion d'évoluer dans un groupe de travail pluridisciplinaire. A ce jour l'outil est opérationnel est satisfait les attentes des différents acteurs ayant pris part au projet.



Développement d'un nouveau polymère



MICHELIN – Natacha Carniol

TISSEYRE Cédric GP / CAPRI
FISA, Génie des Procédés Stage à l'étranger : Thaïlande / Michelin

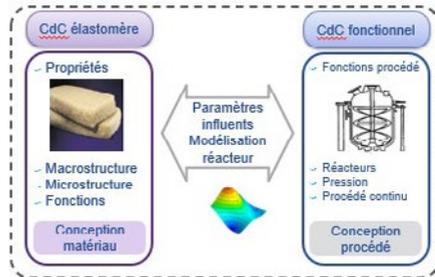


OBJECTIFS

Conception d'un nouveau polymère

Etudier les règles de conception, pour déterminer l'impact des paramètres procédé sur le produit

Modifier et mettre à jour les modèles de polymérisation et rhéologiques à partir des données expérimentales obtenues



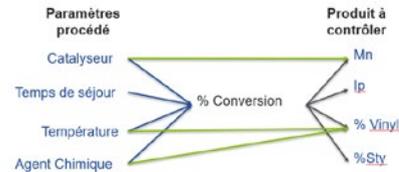
MÉTHODOLOGIE

Réalisation d'une étude bibliographique interne

Définir les cibles produits en collaboration avec les équipes chimie

Réalisation et suivi d'essais sur les installations pilote

Analyse des données expérimentales pour mettre à jour les modèles cinétiques



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences techniques

- Utilisation des outils statistiques
- Analyse de Monte-Carlo
- Modélisation de la cinétique chimique
- Thermodynamique
- Rhéologie

Compétences transverses

- Coordination des différentes étapes du projet
- Planification des essais
- Travail en équipe pluridisciplinaire (chimie, procédé, matériau, qualité)
- Conception et réalisation d'essais pour tester des hypothèses et explorer de nouveaux domaines

Etude d'intégration énergétique



Entreprise : TERREAL/WIENERBERGER – Tuteur : QUIQUANDON

VALENTIN Marlène
FISA, Génie des Procédés

Echange : IST Tecnico Lisboa, Portugal



OBJECTIFS

- Réduction de la consommation d'énergie et de l'empreinte carbone dans l'industrie de la terre cuite
- Fiabilisation des données d'entrée d'un projet d'investissement.
- Réalisation d'une étude d'intégration énergétique par modélisation d'un four industriel.
- Analyse et challenge des solutions de fournisseur.



MÉTHODOLOGIE

- Essais et qualification de nouvelles technologies de mesure de débit en milieu perturbé en laboratoire.
- Intégration des capteurs sur les cheminées de séchoirs et fours de sites industriels avec étalonnage et étude de la résistance à la corrosion et à la condensation des capteurs
- Analyse et validation de la donnée par mesures de débit et utilisation d'un logiciel de traitement de la donnée.
- Modélisation de four d'une usine à partir de la base de données des capteurs usine, de campagnes de mesure et de données retrouvées par recherche bibliographique.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Gestion et management de projet
- Gestion relation fournisseur en langue étrangère
- Etalonnage de capteurs/Mesure de débit dans des conditions difficiles
- Modélisation/Simulation
- Traitement de la donnée

Génie industriel

ACQUÉREZ UNE VISION GLOBALE
DE L'INGÉNIEUR DANS L'ENTREPRISE

Au croisement des sciences de l'ingénieur, des sciences humaines et du management, l'ingénieur ENSIACET en génie industriel possède les compétences scientifiques, techniques et organisationnelles pour la **(re)conception des processus industriels**, dans un contexte international, évolutif et incertain. Il possède les compétences pour s'intégrer dans tout secteur pour mettre en œuvre **produits, services et systèmes**, par les fonctions principales (innovation, conception, industrialisation, production), transversales (méthode, qualité, lean, logistique, numérique) ou globales (gestion de projet, technologies de l'information, data, entrepreneuriat). Il est capable d'exploiter les **nouveaux modes organisationnels** et, en tant que spécialiste ou manager, de s'emparer des **projets pluridisciplinaires de l'industrie du futur** en assimilant les enjeux de l'économie circulaire, de l'usine digitale et de la **triple transformation ; numérique, énergétique et environnementale**.



COMPÉTENCES

- Élaborez, planifiez, organisez, pilotez et évaluez des projets industriels complexes
- Dimensionnez, modélisez, simulez, maîtrisez les flux et planifiez la logistique et la production
- Estimez, évaluez et justifiez la valeur économique d'un projet industriel
- Concevez, développez et mettez en œuvre des systèmes d'information
- Maîtrisez des méthodes et des outils de gestion de l'entreprise, de la qualité et de l'information

POINTS FORTS

- Insérer ses missions au sein d'un processus industriel complexe et savoir travailler en interface avec les autres acteurs de ce processus
- Se donner des repères (progression, budget, chronologie) et s'y référer
- Traiter les dimensions managériales, fonctionnelles, métiers et techniques, en situation de maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre ou offreurs de solutions

Conception d'un rapport d'audit chantier



SOBECA – HAZAZ Yacine

AUDEBERT Bérénice
FISA, Génie Industriel

Echange : Česká Zemědělská
Univerzita (République Tchèque)



OBJECTIFS

Contexte de la mission : Nous réalisons des chantiers de génie civil et d'électricité pour ENEDIS sur le département de la Haute-Garonne. En fin d'année 2023, l'agence ne respectait pas ses engagements contractuels sur plusieurs aspects :

- Délais de livraison des chantiers
- Qualité des chantiers
- Livrables administratifs

En effet, nous ne livrons ni les chantiers, ni les livrables administratifs dans les délais imposés. En outre, nous ne répondons pas aux exigences qualité attendues. Mon projet de fin d'étude s'inscrit dans un contexte de redressement global de l'agence de Toulouse.

Ma mission consiste à :

- Elaborer un plan d'action visant à lever les non-conformités techniques et réglementaires des chantiers
- S'inscrire dans un cadre rigoureux afin de répondre aux engagements contractuels sur l'ensemble de nos chantiers.



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Management des équipes
- Relationnel client



HUMAINES

TECHNIQUES



- Réglementation
- Génie civil
- Électricité

- Analyse technique
- Analyse financière
- Organisation



ANALYTIQUES

Stage : Logistique international Supply Chain



TRANSIMBIOZE LOGISTICS – YOUSSEF BOUHOUC

BELBES Théo
FISA, Génie Industriel

QSE, MAMAR



OBJECTIFS

Organiser le transport des marchandises de manière efficace et rentable.
Gérer les budgets et contrôler les coûts liés au transport et à la logistique.
Négocier les tarifs avec les transporteurs pour obtenir les meilleures conditions tarifaires possibles.
Analyser et optimiser les itinéraires pour réduire les temps de transit et les coûts.
Évaluer régulièrement les performances et identifier les opportunités d'amélioration.
Offrir des solutions logistiques personnalisées pour répondre aux exigences spécifiques des clients.
Superviser et diriger une équipe de projet composée de trois personnes.



MÉTHODOLOGIE

Planification du transport

- Identifier et mettre en évidence toutes les commandes clients.
- Définir les délais, les coûts, ainsi que les moyens techniques et humains nécessaires à respecter pour chaque commande.

Communication avec les clients

- Échanger avec les clients pour comprendre leurs différents besoins.
- Gérer efficacement les relations avec les clients en veillant à répondre à leurs besoins et à leurs attentes de manière proactive.

Échange avec les chauffeurs

- Communiquer avec les chauffeurs pour leur expliquer les démarches à suivre et les contraintes à prendre en compte lors du transport.

Suivi du transport

- Assurer le suivi des différentes tâches effectuées.

Management

- Assurer des réunions quotidiennes avec mon équipe projet



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Négociation : Négocier des contrats avec des transporteurs et des fournisseurs pour obtenir les meilleurs tarifs et conditions possibles.

Gestion de la logistique : Organiser et coordonner les expéditions internationales

Résolution de problèmes : Être capable de résoudre rapidement les problèmes qui surviennent pendant le processus d'expédition

Superviser et diriger une équipe projet : Résoudre les problèmes pour assurer la bonne exécution des tâches et atteindre les objectifs.

Planification Logistique : Capacité à organiser et planifier les transports internationaux en optimisant les délais et les coûts.

Communication : Compétence en communication pour échanger efficacement avec les clients, chauffeurs, et autres parties prenantes.

Transfert d'ERP vers SAP 4 Space

THALES ALENIA SPACE – B. ESPIAU / M.G FRANCON

BOS Mathilde IMSIC
FISA, Génie Industriel



OBJECTIFS

✖ Transfert d'ERP

- **L'objectif** : Changement du logiciel ERP (Enterprise Resource Planning) de l'entreprise depuis Control Open vers SAP 4 Space (S4S). Nous allons donc remplacer notre ERP qui avait été développé sur-mesure, en interne, de façon à répondre à tous nos besoins. Notre nouveau logiciel sera un dérivé de SAP, un logiciel connu et largement utilisé dans l'industrie. Ce dernier comportera des développements supplémentaires, spécifiques au spatial.
- **Les raisons** : Ce changement a pour but de remettre à jour notre ancien système, afin de le rendre plus fiable et plus ergonomique. Ce changement va également permettre d'homogénéiser les méthodes de travail entre les entités de Thales Alenia Space (France et Europe).
- **Les étapes** : Après le développement du logiciel, les tests et les formations de personnes, on va pouvoir lancer le déploiement sur le territoire. Tout ce processus dure environ 2 ans et nécessite de nombreuses étapes de validation.



✖ Rédaction de documentation

- Documents de présentation : Rédaction de document pour présenter largement SAP et ses fonctionnalités, grâce à des ressources variées, en concaténant le savoir, suivant nos activités.
- Documents techniques : Rédaction de document concernant l'utilisation de S4S de façon pratique. Ces documents sont dirigés sur nos activités de Supply Chain (SC) et agrémentés de captures d'écran et descriptions didactiques.
- Documents de formation : Rédaction de document et de présentation visuelle, pour former les équipes au logiciel. Présentation globale du logiciel et techniques en rentrant dans les transactions voulues. Création d'un référentiel documentaire physique et virtuel (ECM) et transfert de documents récapitulatifs.
- Mise à jour des référentiels métiers : Rédaction de document descriptif des transactions utiles aux métiers de la Supply Chain, afin d'aider à la future mise à jour des référentiels métiers.

✖ Formation de personne

- ✖ Formation orale et envoi de support documentaire des métiers de la SC sur S4S. Le tout, accompagné des documents précédents.



MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Adaptation
- Gestion de projet
- Compétences techniques
- Communication
- Leadership
- Travail en équipe
- Analyse de données
- Résolution de problèmes
- Formation et pédagogie
- Compétences rédactionnelles



Renforcement de l'efficacité opérationnelle d'une cimenterie

LAFARGE – Anthony Rocher

BOUSQUET Antoine GSI / IMSIC
FISA, Génie Industriel



OBJECTIFS

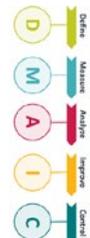
- Mettre à jour la base de données graissage de l'usine pour uniformiser les données et référencer les huiles et les graisses installées
- Calculer l'OCR "oil consumption ratio" qui permet de mesurer l'efficacité de la lubrification
- Construire une "condition monitoring matrix" : état des lieux des maintenances réalisées par équipement comparées aux préconisations du groupe
- Animer des ateliers de travail avec les collaborateurs du service pour analyser, trier et mettre à jour (fréquence, ressources, contenu) l'ensemble des plans de maintenance en utilisant le retour d'expériences des personnes expérimentées (avec une prise de recul de 3 ans depuis le démarrage de la nouvelle usine) et la "condition monitoring matrix"
- Calculer le taux de charge des équipes mécanique et inspection et optimiser la charge des plans de maintenance
- Analyser le taux de réalisation des rondes de graissage et optimiser la charge de l'équipe graissage
- Mettre à jour l'ERP de l'entreprise, s'assurer du respect des protocoles quant à son utilisation et déployer un outil digital lié à SAP permettant son utilisation directement sur site avec un téléphone portable
- Mettre en conformité une salle hydraulique complète selon les attentes du groupe, mettre en place des normes de maintien et s'assurer du respect de ces bonnes pratiques dans le temps



MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour ce projet est inspirée de la méthode DMAIC : Define, Measure, Analyze, Improve, Control. Pour la partie de mise en conformité de la salle hydraulique, c'est la méthode 5S qui a été exploitée.

Définition du besoin Recueil des problématiques usine			
Documentation	.. Mise à jour base de données graissage Condition Monitoring Matrix			
État initial	Surcharge des plans de maintenance	Base de données inexacte	Informations manquantes	Processus non-définis
Validation du problème Extraction des plans de maintenance, données associées Calcul des taux de charge			
Solutions	Animation d'ateliers de travail / MAJ plans de maintenance	Animation de réunions pour exploitation de la matrice.	MAJ massive	..
Suivi et maintien	... Suivi régulier lors de réunions KPI (organisation maintenance, planification) ...		Suivi de l'OCR	



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES



- Management d'un projet complexe (2 000 plans de maintenance, 4 personnes impliquées)
- Maîtrise, amélioration et exploitation d'un système d'information
- Déploiement de projets digitaux "Plant of Tomorrow"
- Compétences techniques en méthodes mécaniques
- Compétences techniques en lubrification
- Communication et travail en équipe

Alimentation et pilotage de projets d'optimisation de la production et des rendements matières

MAISON MILHAU – NICOLAS LEYSSALES

CARIVENC Adrien FISA, Génie Industriel

Parcours FISA / Echange : Universitat Politècnica de Catalunya (ETSEIB) - ESPAGNE



OBJECTIFS

- Analyse et amélioration des pratiques de conditionnement des jambons pour réduire le surdosage
Travail sur les bonnes pratiques en saucisserie fraîche pour optimiser les rendements matières et les organisations induites
Accompagnement des équipes industrielles dans la méthodologie Gestion de Projets



MÉTHODOLOGIE

Application de la méthode DMAIC aux problématiques industrielles posées :

- Réduire le surdosage global de l'atelier du Tranchage Jambon sec
Réalisation d'une formation en atelier auprès des opérateurs pour expliquer ce qu'est le surdosage
Réalisation d'une série d'affiches définissant les normes des produits attendues et formations à leurs utilisations
Structuration des activités et des compétences de l'atelier par l'élaboration d'une série de modes opératoires et de feuilles de route, en collaboration avec les équipes de production.
Rédaction de documents résumant les différents paramètres appliqués à chaque produit réalisé en atelier.

- Structuration du process de l'atelier Saucisserie Fraîche et amélioration des pratiques
Réalisation d'un modèle de prévision des ventes basé sur les historiques en incluant les encours
Nouvelle implantation de l'atelier dans le but d'optimiser les flux
Calcul d'estimation des productivités des machines de l'atelier pour définir l'organisation à suivre durant l'été 2024
Mise à jour des nomenclatures des produits finis pour calculer leur nouveau coût de revient (surdosage, pertes boyaux, cadences atelier, ...)



Résultats du surdosage ligne CFS - Table with columns: Droite, Gauche, Total, Ecart type. Includes sub-tables for 'Relevés poids ligne CFS - Produit 1/4 300gr' and 'Gains financiers'.

Inventory table with columns: CODE, LIBELLÉ, STOCK JOUR, TENDANCE, AVANCE, PROD, POIDS (KG), S-2, S-1, A-1, PRÉVISION.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Mise en pratique de nombreuses notions de gestion de production
Compréhension d'un processus industriel et de ses contraintes
Mise en œuvre d'une démarche et d'un raisonnement scientifique
Résolutions de problématiques industrielles
Gestion de projet
Utilisation de l'ERP
Maîtrise de Microsoft Excel
Management
Communication



Amélioration de la performance d'un site de production

AIRBUS OPERATIONS – MELINGUE Camille

CARRIE Mathilde FISA - Génie Industriel

Pôle : IMSIC



OBJECTIFS

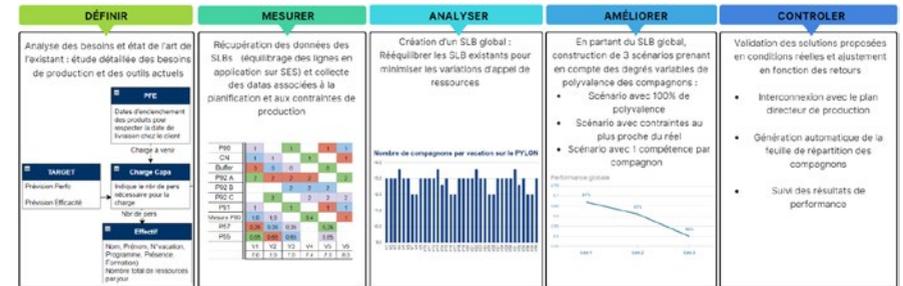
Objectif principal de mon alternance : Optimiser l'équilibrage de la production et la répartition des ressources pour améliorer la performance et répondre aux augmentations des cadences de production.

Voici les 3 objectifs spécifiques :

- Optimiser l'efficacité du travail en organisant et en répartissant les tâches opérationnelles en fonction de la demande client sur l'ensemble des lignes de production. Cette solution permet de lisser la charge de travail quotidienne et de limiter les variations d'appels de ressources.
Proposer un schéma d'équipe type avec un plan de polyvalence associé permettant d'atteindre les objectifs de performance.
Concevoir un fichier automatisé pour générer le plan d'affectation des compagnons sur la ligne de production. Pour y parvenir ce fichier prendra en compte les compétences des compagnons et le plan directeur de production.

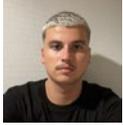


MÉTHODOLOGIE



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Gestion de la production et de la performance des processus :
Analyse et optimisation des processus de production
Identification des goulots d'étranglement
Planification efficace des flux de travail et suivi de la production
Connaissance des techniques d'optimisation tel que le Lean Manufacturing
Gestion des ressources poly/poly :
Planification stratégique pour maximiser l'utilisation des ressources disponibles
Analyse des performances pour évaluer l'efficacité de l'utilisation des ressources et identifier les domaines d'utilisation des ressources
Gestion du temps pour assurer que les ressources soient utilisées de manière optimale tout au long du cycle de production
Gestion des compétences des compagnons
Développement de solutions automatisées pour la gestion des effectif
Gestion de projet :
Conduite de projets d'amélioration continue et coordination avec différentes équipes
Collaboration pour travailler efficacement avec les membres de l'équipe, les parties prenantes et les fonctions supports pour atteindre les objectifs du projet



AIRBUS COMMERCIAL – Claire CHAGNEAU

CASSIAU-HAURIE Matthieu
Génie Industriel

IMSIC
Contrat d'apprentissage



OBJECTIFS

Créer une méthode de construction et de structuration pour la création des futures plannings pour les nouveaux projets industriels en s'appuyant sur les retours d'expériences des différents PMBP tout en évoluant dans un environnement multiculturel entre la France et l'Allemagne.

BUT	<ul style="list-style-type: none"> Avoir une méthode formalisée et commune pour construire un planning de développement industriel Rassembler les différentes expériences des PMBP Elaborer des Bonnes pratiques opérationnelles pour les projets futurs Améliorer la planification des futurs projets industriels
MISSIONS	<ul style="list-style-type: none"> Guider et aider les PMBP dans la construction et la structuration d'un nouveau planning industriel Fournir une méthode de construction et de structuration commune à tous les projets industriels
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> Supprimer les phases de réflexion, de tests et de reconstruction de planning dans le processus de création de nouveaux projets Livrables finaux utilisés par toutes les équipes RXSV (France, Allemagne, Angleterre, USA et Chine)



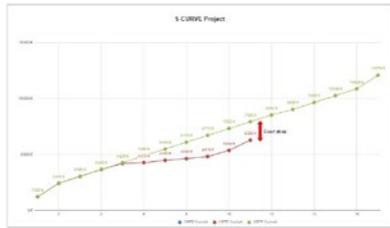
MÉTHODOLOGIE



Suivi Mensuel tout au long du projet pour suivre l'avancement en terme de délai et de coût.



Diagramme de Gantt



S-Curve



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- Ingénierie du besoin
- Suivi de projet
- Pilotage de Projet
- Progiciel de Gestion de projet
- Communication



Etude et Réalisation Tôlerie de Précision – Stéphane Negny / Mehdi Arbouche

DE LUSSY Adhémard
Génie Industriel

Echange : Czech University of Life Sciences Prague (République Tchéque)



OBJECTIFS

L'objectif est de développer un outil informatique permettant de gérer l'amélioration dans l'ensemble de l'entreprise et qui sera adapté à ses besoins réels. Cela consiste à dire que dans l'outil informatique, les parties devant être présentes, répondront aux besoins suivants :

- Reporting des améliorations demandées par le personnel de l'atelier (Evolution de gamme de fabrication, propositions d'amélioration, ...)
- Suivi de plan d'actions usine
- Suivi commercial (Visite client, Reporting visite client, ...)
- Suivi du RH (CVthèque, Bilan des entretiens, gestion des congés, ...)
- Suivi achat (entretien fournisseurs, Reporting entretien fournisseurs, ...)



MÉTHODOLOGIE

1. Elaboration du cahier des charges
2. Etude des outils de programmation nécessaire
3. Formation des outils
4. Réalisation d'une maquette du projet
5. Réalisation de la SPEC
6. Création du squelette du PGI
7. Tests
8. Développement des différents modules
9. Intégration de la base de données de l'ERP
10. Tests
11. Déploiement de la version A au niveau des bureaux
12. Déploiement du progiciel dans l'entreprise



COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

1. Autonomie
2. Rigueur
3. Persévérance
4. Organisation
5. Langages informatiques
6. Gestion de projet
7. Adaptabilité
8. Communication
9. Base de données
10. Développement logiciel

Optimisation et digitalisation de la gestion des outillages



AIRBUS COMMERCIAL AIRCRAFT – Alexandre BELKANICHI

PASQUIER Martin GSI / IMSIC



OBJECTIFS

Objectifs professionnels :

- Répondre au besoin opérationnel moyen-terme : livrer une application mobile & web fiable et ergonomique qui permet d'optimiser la gestion des outillages sur les 3 sites du département (géolocalisation des outillages, gestion des demandes de maintenance corrective, catalogue visuel, suivi des prêts, indicateurs TPM...)
- Porter la problématique auprès des homologues chez Airbus (Allemagne, Chine, Etats-Unis) afin d'identifier les irritants communs et construire ensemble une demande de budget afin de financer une application industrielle utilisable sur le long-terme par toutes les entités d'Airbus Commercial Aircraft

Objectifs personnels :

- Exploiter les outils de la gestion de projet sur une mission d'envergure et conduire le changement dans différents environnements et pour des utilisateurs ayant chacun des besoins différents
- Améliorer mes compétences techniques en conception et développement d'applications mobiles & web grâce à l'utilisation du LOW-CODE (logiciel AppSheet) et des nombreuses interactions avec les utilisateurs finaux (ateliers, présentations sur le terrain, priorisation des fonctionnalités...)



MÉTHODOLOGIE

D		DEFINIR	Rédaction de la charte de projet (parties prenantes, périmètre...) Planification des tâches à réaliser et anticipation des sollicitations Conception et animation d'un atelier d'expression du besoin (2h30 - 15 pers.)
M		MEASURE	Mesure de l'impact et de la criticité des sujets principaux (questionnaire rempli avec les utilisateurs finaux : une personne par métier et par site) Classification des sujets évoqués grâce aux résultats de l'enquête
A		ANALYZE	Préparation de supports de communication synthétiques Sollicitation des managers des utilisateurs finaux pour valider une V1 de l'app finale
I		IMPROVE	Développement selon la méthode DevOps (fonctionnement par sprint) Conception d'une interface intuitive et efficace avec AppSheet
C		CONTROL	Comparaison des résultats espérés et ceux obtenus Intégration d'un système de surveillance des bugs avec alertes Rédaction d'une documentation détaillée sur le code de l'application



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences perfectionnées :

- Conduite du changement
- Gestion de projet
- Suivi de projet
- Innovation technologique
- Utilisation du LOW-CODE (logiciel AppSheet)
- Création de supports de communication synthétiques

Compétences acquises :

- Management d'équipe
- Echanger avec des entités étrangères (en anglais)
- Définition d'un business case
- Priorisation factuelle des sujets critiques
- Gestion de la sous-traitance
- Anticipation des jalons et des sollicitations

PFEE - Proposer un plan d'actions pour intensifier l'externalisation de la MOE sur le périmètre "Axes TSO"



SNCF Réseau – Samuel DUSE ANTHONY

RAYNAUD Paul Génie Industriel

Echange : NOVA School of Science and Technology (FCT NOVA)



OBJECTIFS

- Identifier et résoudre les problèmes de ressources humaines affectant la réalisation des projets de régénération, en mettant en place des solutions d'externalisation appropriées.
- Systématiser et planifier en amont l'externalisation de nos projets selon des processus commun détaillés dans les référentiels d'entreprise.



MÉTHODOLOGIE

Mise en place d'un **Plan de Management de Projet** Avec un **planning (GANTT)** et **une trame suivant la méthode DMAIC (Définir / Mesurer / Analyser / Innover / Contrôler)**

DEFINIR les objectifs

INNOVER
Planification des projets plusieurs années en amont
↓
Externalisation qui doit être mise en place avant le lancement des études
↓
Etudier la mise en place sur les projets de 2026
↓
Mettre en place les processus et interfaces d'externalisation indiqués dans les référentiels

MESURER

Projets Sécurité			Projets PERL	
2021	2022	2023	2022	2023
46 %	50 %	53 %	60 %	71 %

Augmentation du pourcentage de reports liés aux problèmes de ressources humaines au fil des années (pour 2 types de projets)

ANALYSER

① Processus référentiels VS ② Organisation réelle

3 statuts pour les études :
- Externalisables
- Externalisables sauf accord
- Non externalisables

Vérifier que les études dites « Externalisables » sont le plus possible externaliser

CONTRÔLER



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

	Gestion de projet		Esprit synthétique		Collaboration interdisciplinaire
	Autonomie et organisation		Analyse des problèmes		Force de proposition



AIRBUS HELICOPTERS – Arnaud BURELLE

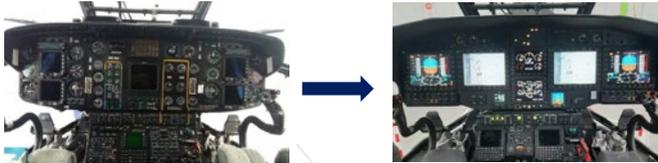
SERRE Maëlys
Génie IndustrielEchange : Université de Linköping
(Suède)

AIRBUS



OBJECTIFS

L'objectif de mon PFEE est d'élaborer un document qui permettra de formaliser le management de contrats lors d'un chantier de modernisation effectué dans une filiale Airbus.



Exemple d'une planche de bord lors d'un chantier de modernisation

Chaque filiale ayant ses spécificités un document unique est nécessaire pour chacune. Pour la réalisation de ce document, j'ai travaillé avec la filiale située en Malaisie.

Les objectifs sont :

- Collaborer avec les équipes du bureau d'études, préparations et qualités à Marignane pour proposer un processus clair et aligné avec la filiale.
- Communiquer sur l'intérêt d'un tel document en anglais avec la filiale.
- Proposer une structuration du document grâce à une recherche documentaire.
- Animation des réunions, suivi du planning et des actions.



MÉTHODOLOGIE

Pour réaliser ce projet, j'ai suivi la méthode DMAIC.

- D** Définir : Manque de processus/standardisation au sein du métier de « contract manager ».
- M** Mesurer : Sondage et réunions avec les « contracts managers » pour prioriser les actions.
- A** Analyser : Analyse du sondage et des réunions. Focalisation sur la standardisation des chantiers réalisés en filiales avec des plans non certifiés.
- I** Améliorer/Innover : Création d'un document en collaboration avec toutes les parties prenantes d'un chantier de modernisation en filiale.
- C** Contrôler : Implication du service d'audit des centres MRO pour contrôler la mise en application du standard.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Compétences organisationnelles

- Gestion de projet
- Supports de communication
- Présentation en anglais du projet à la filiale et en interne
- Sollicitations et gestion des équipes
- Coordination du projet

Compétences techniques

- Recherches documentaires (myCES)
- Connaissance EASA Part 145 / Part 21J
- Déroulement d'un chantier de modernisation
- Outil Webtek
- Construction d'un certificat de conformité



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}