

PROMOTION FISE 2024
Toulouse INP-ENSIACET



Echanges

Accomplir une mobilité à l'international ou dans une autre École Française au cours de son cursus à Toulouse INP-ENSIACET est une occasion unique d'enrichir son expérience personnelle au contact de nouvelles cultures ou de nouvelles pratiques pédagogiques.

Par ce biais, l'étudiant démontre sa capacité à s'adapter à toute situation et dans n'importe quel environnement. Il participe aussi à l'élaboration de son programme de formation de manière à le rendre compatible avec son projet professionnel.

Grâce à un réseau de partenaires riche et très diversifié, tous les élèves-ingénieurs de Toulouse INP-ENSIACET ont l'opportunité de passer un semestre ou plus en mobilité. Toulouse INP-ENSIACET accueille également des élèves du réseau INP à travers des parcours de dernières années transverses, mais également des élèves d'autres écoles Française ou étrangères.



Digital Twin of a Waste-to-Energy Recovery Unit

VEOLIA Recherche et Innovation – BOUTEMY Philippe

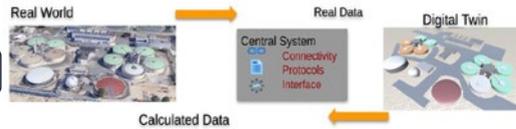


ANFIPOUDINE Soilihi
Échanges

Parcours : ELENSYS
Echange : Université des Antilles

Nearly all of our household waste is recovered through incineration in Energy Recovery Units (UVE). This recovery is realized through the production of electricity and/or hot water supplying a heating network.

Energy recovery units (UVE) are complex multi-variable systems with External Variables (community expectations, waste quality, weather conditions, machine condition) and Internal Variables (machine settings, setpoint values, sensor adjustments, measurement sensitivity, reliability of reported data, compliance with emission regulations (solid, liquid, gas)). The profitability of these facilities depends on their proper control. Most intelligent sensors and devices are being connected, thus providing continuous monitoring of the facility, allowing the shift supervisor (the pilot) to best manage their facility; however, this is insufficient to reach the optimal point. Decision support models are multiplying, and it is becoming essential to add a supervision layer called the Digital Twin.



OBJECTIVES

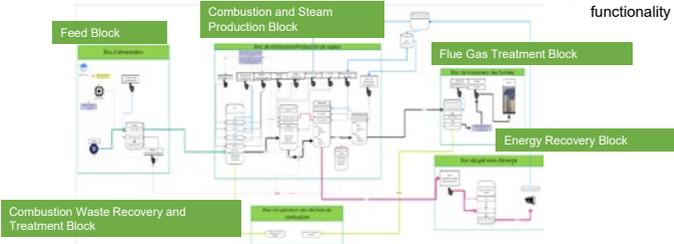
- 1st Phase:**
Inventory of the different unit blocks of the process as well as the digital tools already associated with these blocks.
- 2nd Phase:**
Propose an architecture for the data management core allowing the interconnection of the various existing tools and the addition of new ones.



METHODOLOGY

- 1st Phase:**
- ❖ **Bibliographic study based on:**
 - The waste treatment process by incineration
 - Digital twins
 - ❖ **Immersion at an energy recovery unit site**
 - Inventory of the unit blocks of the UVE and identification of expected functionalities for each element of the system
 - Systemic and functional analysis of each block
 - ❖ **Proposal of a mapping of the recovery process**

- 2nd Phase:**
- ❖ **Research on data aggregators.**
 - This allowed me to choose the central system called Node-Red; a tools capable of making connections between the devices connected to the system.
 - ❖ **Starting with the feed block:**
 - I develop the architecture of the data management core, opening up to a digital twin of this block.
 - ❖ **And finally:**
 - I will have to program a decision support functionality and performance testing.



COMPETENCIES DEVELOPED

- ✓ Solid understanding of the different categories of waste treatment, particularly incineration.
- ✓ In-depth knowledge of heat transfer, complex engineering, and database management.
- ✓ Advanced skills in programming (VBA, Python) and automation.
- ✓ Ease of understanding and adaptation to digital tools.

Chargée Excellence Opérationnelle

PIERRE FABRE – ADELIN TATE



BENARD Lily

GSI / IMSIC



OBJECTIFS

Déployer la culture résolution de problème simple (type QRQC) sur le terrain afin de développer la gestion autonome des équipes, en formant des animateurs. Résoudre en 30 minutes des problèmes :



qualité sécurité performance

Participer à un chantier d'amélioration de flux (mise en place d'un standard) sur un poste de travail stratégique.



constat besoin solution



MÉTHODOLOGIE



PLAN cadrage et formation des animateurs résolution de problème simple
DO résolutions de problème simple sur le terrain, accompagnements
CHECK retour d'expérience des animateurs, pilotes
ACT suivi des résolutions sur le terrain et identification des améliorations



DÉFINIR état des lieux du poste : schémas, SIPOC, performances actuelles
MESURER quantification de l'étude : données nécessaires à l'étude
ANALYSER plan d'action avec l'équipe
INNOVER mise en place de la solution
CONTRÔLER outil de contrôle



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

Savoir : logistique d'un site de distribution

Savoir-faire : application des méthodologies PDCA et DMAIC, management transverse, gestion du changement dans un projet sensible, formation de collaborateurs, **expression du besoin**

Savoir-être : perspicacité dans l'intégration d'une nouvelle culture, **écoute des besoins**, capacité à transmettre un savoir lors des formations

Développement d'agents de démoulage limitant la corrosion de moules en acier en présence de ciments bas carbonés



MAPEI – MONTAGNAC Camille



CAO Jade
Échanges

Pôle / Parcours ou
Echange : Fonctionnalité



OBJECTIFS

Le **ciment**, qui compose principalement le béton, génère 7% des émissions de gaz à effet de serre dans le monde lors de sa production ; représentant trois fois plus d'émissions que le transport aérien. Ainsi, l'objectif de l'industrie est de réduire ces émissions en introduisant les **ciments bas carbonés**.

L'utilisation de ces ciments est destinée à des domaines du béton utilisant des **moules en acier** pour former des pièces prêtes à être utilisées (murs, dalles, etc...). Or l'utilisation de ciments bas carbone dans ces domaines met en évidence une **corrosion précoce** des moules en acier. Par conséquent, l'étude porte sur le **développement de plusieurs agents de démoulage limitant fortement la corrosion des moules en acier**.

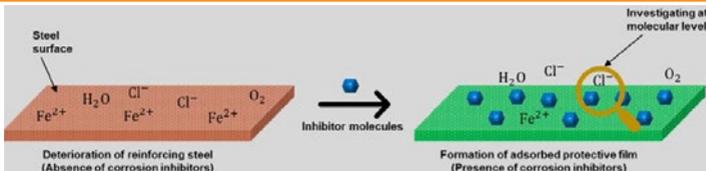


MÉTHODOLOGIE

Etat de l'art

- Appréhender l'origine de la corrosion liée aux ciments bas carbonés
- Comprendre les mécanismes d'inhibition de la corrosion des agents de démoulage

→ Orienter le choix des agents de démoulage selon leurs mécanismes d'action contre la corrosion



Réalisation

- Formulation de mortiers bas carbonés
- Tests des agents de démoulage sur des plaques en acier (16 x 12 x 0,5) cm

Chimie des agents de démoulage	Benzotriazole	Triéthanolamine	Phosphate	Benzotriazole Triéthanolamine	Phosphate 1 Phosphate 2	Benzotriazole Phosphate
Mécanisme d'inhibition de la corrosion	Complexation avec le fer	Neutralise les ions Cl ⁻	Neutralise les ions Cl ⁻ et Fe ²⁺	Synergie des 2 mécanismes	Effet synergique	Synergie des 2 mécanismes
Observation de la corrosion	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Etablir un état de l'art
- Planifier & gérer un projet
- Développer & acquérir des compétences techniques et théoriques liés au domaine du béton
- Communiquer & vulgariser auprès de fournisseurs et commerciaux

Préparation de l'industrialisation d'un matériau rigide à base d'algue



STUDIO SAMUEL TOMATIS – LANGONIER Maximilien



JAFFRÉZOU Noémie
Matériaux

Fonctionnalité

studio Samuel Tomatis



CONTEXTE ET OBJECTIFS

La matière

Les algues sont une **matière première peu exploitée**. Leur exploitation ne demande pourtant pas de pesticide, n'empêche pas sur les terrains agricoles destinés à l'alimentation humaine et peut même régler, pour certaines espèces, des problèmes d'invasion des littoraux.

La mission

Le studio de design Samuel Tomatis est spécialisé dans la **valorisation des algues en matériaux**. Il a l'ambition de démontrer la faisabilité de l'industrialisation de plusieurs types de matériaux (rigides, souples, émaux...). Ce stage se focalise sur l'**industrialisation d'un matériau rigide**.

Les problématiques

Les matériaux rigides à base de matières premières naturelles sont souvent fabriqués sous forme de panneaux de particules ou de fibres. Ces panneaux en particules agglomérées utilisent généralement un liant cancérigène de la famille des formaldéhydes pour assurer la cohésion entre les particules du matériau. Fabriquer un **matériau rigide sans liant** par thermocompression permet donc de proposer une alternative plus viable et non nocive pour la santé humaine. Les matériaux ainsi fabriqués à base d'algues se révèlent être **très hydrophile** ce qui ne permet pas une utilisation quotidienne. Un des défis majeurs est donc de proposer une formulation qui améliorerait la résistance à l'eau du matériau obtenu.



MÉTHODOLOGIE



La matière première

- Étude de la composition de plusieurs algues
- Étude de l'influence de la granulométrie et de l'humidité initiales sur le matériau final
- Comparaison de la faisabilité du procédé de fabrication en fonction de l'algue choisie



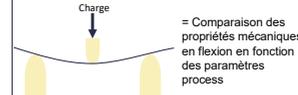
Le matériau

- Fabrication de plaques grâce à une thermopresse
- Étude de l'influence de la température, de la pression ainsi que du temps de compression lors du procédé de fabrication sur les propriétés du matériau final
- Développement de formulations à base d'additifs naturels pour améliorer la résistance à l'eau



La caractérisation

- Caractérisation des propriétés mécaniques du matériau par essai de flexion 3 points
- Tests de résistance à l'eau selon la norme NF EN 317



= Comparaison des propriétés mécaniques en flexion en fonction des paramètres process



RÉSULTATS

- Ce projet de fin d'étude a permis de :
- Déterminer une recette applicable en thermocompression pour fabriquer un matériau rigide à base d'algue optimisant sa résistance à l'eau
 - Développer le travail en autonomie le sens des responsabilités
 - Développer des compétences pratiques lors des manipulations sur les outils industriels ou en laboratoire
 - Découvrir le monde de l'entrepreneuriat et les problématiques qui y sont liées

Supervision de projets

SARA Antilles Guyane – MAITRE DE STAGE: DIJON N.

PRUDENT Aurélie Génie Industriel Echange : Université des Antilles



CONTEXTE ET OBJECTIFS

- Extension / déploiement des MAJ du logiciel ProGest
- Modifier la structure des procédures de gestion des projets
- Maitriser la documentation relative aux projets
- Optimiser les données avec un niveau d'information uniforme
- Effectuer un suivi des projets



MÉTHODOLOGIE

- Formation sur le logiciel
- Etat des lieux du logiciels (utilisation, documents manquants, évènement mis à jour)
- Prise en main de la procédure projet
- Réalisation d'atelier
- Animation de réunion
- Recherche de nouveau logiciel
- Rédaction de cahier des charges pour changement ou amélioration du logiciel



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Être en capacité de faire les audits des chefs de projet
- Maitriser les processus projet dans une raffinerie
- Maitriser le logiciel ProGest
- Réaliser un cahier des charges de gestion de projet

Chef de projet dans la gestion de production de cosmétiques: formulation, production, marketing, réglementation



B2B Cosmetics – Grégoire Tutenuit

RIEUSSEC Morgane Échanges • CveBio Chimie verte et biosourcée • Echange : ENSAT (France)



OBJECTIFS

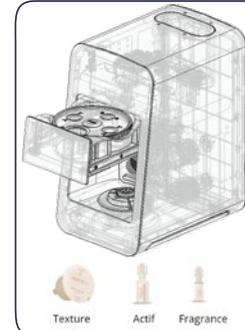


Image flaire de la machine « Emuage » et illustration des différentes capsules que l'on peut mettre à l'intérieur.

Contexte

B2B Cosmetics est une start-up innovante située à La Seyne-sur-Mer, spécialisée dans la création de produits cosmétiques personnalisés. L'entreprise a développé une machine unique au monde, qui suite à l'insertion de quatre capsules (texture, actif et parfum), prépare automatiquement un produit sur-mesure, adapté aux besoins du consommateur. B2B Cosmetics produit la machine ainsi que les contenus des capsules (certifiés d'origine naturelle selon la norme ISO 16128)

Objectifs

1. **Formulation de capsules** : Développer une gamme de fonds de teint adaptés à la machine (recherche et développement, contrôle qualité, bonnes pratiques de fabrication (BPF), et production). Participer aux suivis de stabilité sur des gammes en cours.
2. **Gestion de la Production de Capsules** : Superviser le packaging, la production du contenu des capsules, l'étiquetage, et les prévisions.
3. **Marketing** : Valoriser et faire connaître la marque en créant des brochures explicatives, en travaillant le design des étiquettes des capsules, et en gérant le site internet.
4. **Prospection Commerciale** : Permettre l'expansion des ventes à travers la prospection de nouveaux clients.



MÉTHODOLOGIE

Formulation de capsules pour des fonds de teint

• **Contacts avec des fournisseurs de matières premières**: Echanges avec les fournisseurs pour obtenir des échantillons, ainsi que des formules d'orientation et des conseils

• **Suivi de stabilité et compatibilité**: Suivi des propriétés organoleptiques et physico-chimiques du produit fini (mélange de chaque capsule) à 45°C pendant 7 jours. Chaque capsule, quant à elle, est suivie pendant 3 mois.



Essais des formulations: Les premiers essais de formulation de fond de teint se font sur pailasse. Une fois que les proportions de chaque ingrédient auront été validées et que nous aurons obtenu un produit fini stable, nous le décomposerons en capsules. Il est prévu de le décomposer en 3 capsules de pigments solubilisés, 1 capsule de texture (phase huileuse), 1 capsule d'actif (hydratant), 1 capsule de parfum.



Validation de la formule finale: Si les tests de stabilité se soldent par une réussite, la formule finale sera validée et les capsules « fonds de teint » pourront être produites et commercialisées.



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Formulation de Produits Cosmétiques :**
- Recherche et développement de formulations.
 - Contrôle qualité et adaptation des formules aux capsules.
 - Tests de stabilité et suivi des propriétés physico-chimiques des produits.

- Gestion de Projet :**
- Coordination des différentes étapes de développement produit.
 - Suivi et reporting des projets.

- Marketing et Commercialisation :**
- Prospection de nouveaux clients.
 - Création de brochures et gestion du design des étiquettes.

- Gestion de Production :**
- Supervision du packaging, étiquetage, et prévisions de production.

- Compétences Transversales :**
- Travail en équipe et communication interne.



RECIPHARM – LECLERC Muriel

TROTZIER Mélanie
Échanges

Master PPQPS
Echange : ITECH Lyon



OBJECTIFS

L'**International Council for Harmonisation (ICH)**, créée en 1990, traite les aspects scientifiques et techniques liés à l'**enregistrement des médicaments**. Le but est d'**harmoniser mondialement la réglementation** et garantir le développement de médicaments sûrs, efficaces et de haute qualité.

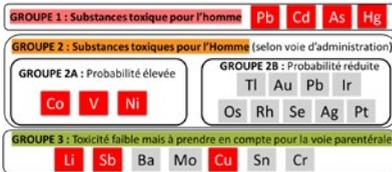
La directive **ICH Q3D** concerne plus particulièrement le **contrôle des métaux lourds et des impuretés élémentaires** dans les médicaments. Initiée en **2014**, elle prend effet pour les médicaments déjà existants dans les trois pharmacopées (Europe, États-Unis et Japon) ainsi que pour toutes nouvelles demandes d'autorisation de mise sur le marché (AMM). Aujourd'hui la révision 2 de l'ICH Q3D est en vigueur. Cette guideline permet d'**établir des expositions journalières admissibles (EJA) pour chaque élément** en fonction du mode d'absorption du médicament.

Ma mission a été de réaliser cette étude qui aboutit soit sur une analyse de risques purement documentaire soit sur une analyse de risque avec des analyses sur le produit fini. Recipharm étant une CDMO (Contract Development Manufacturing Organisations), c'est-à-dire un sous-traitant pharmaceutique, le client peut choisir de le réaliser lui-même ou de le sous-traiter. En fonction du choix du client, des analyses d'impuretés élémentaires peuvent être réalisées par méthode ICP-MS (selon <USP 233>). Dans l'exemple exposé ci-dessous, elles ont été sous-traitées chez un prestataire proposant cette technique, suite à la rédaction de l'analyse de risque, et les résultats ont été intégrés dans un rapport de validation interne au laboratoire.

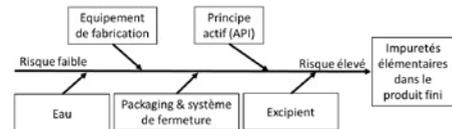


MÉTHODOLOGIE

L'analyse de risques concerne **24 impuretés élémentaires** identifiées dans l'ICH Q3D et classées en **trois groupes**. En **rouge, les éléments à prendre obligatoirement en considération pour l'administration par voie parentérale** : voie retenue chez Recipharm Kayersberg (la voie oculaire n'étant pas mentionnée). Les autres éléments sont analysés uniquement s'ils sont ajoutés intentionnellement.



Les paramètres à prendre en compte pour l'analyse de risques sont :



COMPÉTENCES DEVELOPPÉES

- Connaissances des référentiels ICH Q3D, USP <232> et USP <233>
- Mise à jour de procédures internes en lien avec les révisions des normes
- Communication avec des clients étrangers (échange par mail en anglais)
- Rédaction de rapport de synthèse d'analyses de risques

EXEMPLE CONCRET DE SOLUTION OPHTALMIQUE

Voie administration retenue : parentérale

Formulation :

	API	Excipient				Solution tampon	Eau
		(1)*	(2)	(3)	(4)		
Formulation	0,03%	0,28%	3,00%	0,78%	0,55%		
Dose journalière (mg/jour)	0,0006	0,28	6	1,56	1,1	QS pH 7	QPS 200mg

* Analyse supplémentaire du Cr (présent dans le procédé de fabrication de l'excipient)

Posologie : 0,2g / jour

Matière première : Analyse de risque selon l'**option 1** de l'ICH Q3D pour tous les excipients (voir liste des « permitted concentration » dans le tableau de l'ICH Q3D) exceptés l'API et l'excipient 1 selon **option 2** => Risque négligeable

Packaging : Polyéthylène basse densité (pas de risque)

Procédé de fabrication : selon Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) => Risque négligeable

Eau purifiée ou PPI : conforme à la pharmacopée européenne + procédures et procédés suivant les BPF => Risque négligeable

Produit fini : aucune concentration en élément ne dépasse la « permitted concentration » de l'ICH Q3D (d'après l'analyse de risques et confirmation par analyse des trois premiers lots commerciaux de produits finis)

Méthode d'impuretés élémentaires validée (selon ICH Q3D, <USP 232> et <USP 233>)



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}