

CHESTERIKOFF Aymeric  
Majeur : EVD (Énergie et Ville Durable)  
Parcours : Quantique

# Rapport de stage

-  
**02 Avril au 16 Août**  
-

## **Stage de Valorisation Energétique chez Véolia**



# Sommaire

[Remerciements](#)

[Glossaire-Abréviations](#)

[Résumé / Abstract](#)

[Corps du rapport](#)

**● Positionnement de votre stage**

[○ Etude du secteur économique dans lequel s'est déroulé votre stage](#)

[○ Analyse de l'engagement DD-RSE de ce secteur](#)

[○ Positionnement de votre entreprise au sein de son secteur d'activité](#)

[Caractéristiques Différenciantes](#)

[Segments de Marché](#)

[Stratégie](#)

[Conclusion](#)

[○ Rôle de votre stage / votre positionnement au sein de votre entreprise](#)

**● Présentation de votre stage**

[○ Objectifs de votre stage et des projets confiés](#)

[○ Plan de route : retroplanning, analyse de besoins, méthodes et outils utilisés, équipes concernées, aspects réglementaires et qualité / gestion des risques](#)

**● Déroulement de votre stage**

[○ Présentation des différentes missions](#)

[○ Fonctionnement de l'usine](#)

[○ Description des projets et mise en œuvre des outils et méthodes choisies](#)

[Mission Refiom](#)

[Mission ATP](#)

[Mission Denox](#)

[Mission Ramoneur à explosion](#)

[Mission TDB](#)

[Mission OTV](#)

[Mission Analyse d'eau/chaîne déminée](#)

[Mission DataStudio](#)

[○ Echanges éventuels en contexte international et/ou responsabilités de gestion d'équipe](#)

[Bilan du stage](#)

**● Compétences développées / Compétences acquises / éventuelles compétences manquantes lors de votre prise de fonction.**

**● Lien avec votre majeure**

**● Difficultés rencontrées et solutions apportées**

**● Succès, bonnes pratiques et axes d'améliorations / positionnement par rapport aux objectifs initiaux (personnels et entreprise)**

**● Analyse critique du stage – préconisations, suggestions, engagements DD-RSE**

[Sources / références bibliographiques :](#)

[ANNEXES](#)

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier tout particulièrement Thibault TOURIGUINE mon tuteur de stage et responsable d'exploitation qui m'a fait confiance en me donnant beaucoup de responsabilités durant ces quelques semaines ensemble. Cela m'a permis de découvrir à travers ses connaissances, un vaste milieu que je ne connaissais pas du tout qui est celui de l'incinération de déchets ménagers. J'ai pu découvrir à quel point ce secteur était existentiel dans le traitement de nos déchets et cela m'a également fait découvrir à quel point derrière des gestes aussi banals que jeter une bouteille de chantilly à la poubelle pouvait finalement avoir un impact sur la production énergétique du site dans lequel j'étais et donc sur la production d'énergie française. Je tiens également à remercier Michel LOURDEZ, alternant exploitation avec moi, qui a rendu mon stage bien plus captivant avec qui j'ai passé toute mes journées et avec qui j'ai été amené à collaborer tout au long de mon stage. Je tiens également à remercier Tristan LAVAUD, directeur de l'usine pour son dynamisme qui m'a toujours poussé à faire mieux en me confiant des responsabilités comme trouver des solutions à des problèmes indispensables au bon fonctionnement de l'usine. Je remercie également toute l'équipe de maintenance : Yohann LEHCHIBI, Aurélien DOS SANTOS, Bertrand DECURE, Thomas AUDET, Cyril POUZET, Georges AFONSO et Mehdi HACHEMI pour tous les bons moments humain passés ensemble à réparer des pièces à l'atelier et lors des pauses déjeuner et des match de ping pong. Enfin, je remercie l'ensemble de l'équipe d'exploitation : Fatma DUPLAN, Pascal LE CREURER, Jennifer BEURION, Stéphane CADARIO, Jean-Marie BRIDERON, Maxence BRESSON, Yann SABATE, Maxime CAROU, Nolan HAUPAIX, Benjamin LACLEMENCE, Ali BENZEKHROUFA, Robby SHERALI, Yohan MAUBERT, Christophe BERMUDEZ, Benjamin ALVARAES et Valentin DUVIVIER pour tous les moments passés ensemble au cours de ces 5 mois, et pour m'avoir apporté des connaissances pratique, et m'avoir montré qu'est-ce que la vie quotidienne dans une usine d'incinération aujourd'hui.

## Glossaire-Abréviations

**BOM** : Benne Ordures Ménagères

**DIB** : Déchets Industriels Banals

**REFIOM** : Résidus d'Epuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères.

**Mâchefers** : Résidus de la combustion des ordures ménagères laissés en fond de four et d'eau et constitués de matériaux incombustibles comme le verre et le métal.

**UVE** : Unité de Valorisation Énergétique

**CVE** : Centre de Valorisation Énergétique

**CVC** : Chauffage Ventilation Climatisation

**GTB** : La Gestion Technique de Bâtiment ou supervision est un système informatique généralement installé dans des grands bâtiments ou dans des installations industrielles afin de superviser l'ensemble des équipements qui y sont installés.

**SDQ** : Salle De Quart, c'est la salle de commande de l'incinérateur, c'est là où est située la GTB.

**GMAO** : Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur

**Plan de Maintenance** : Un plan de maintenance préventive désigne l'ensemble des actions planifiées pour anticiper et réduire la probabilité de défaillances d'un équipement par exemple dépannage, remplacement ou révision.

**RVD** : Recyclage et Valorisation des Déchets

**GTA** : Groupe Turbo-Alternateur

**FAM** : Filtre à Manche

**SOVALEM** : Société de valorisation montereaulaise

**CDQ** : Chef de Quart

**TGBT : Tableau Général Basse Tension**

**HT : Haute Tension**

**RVD : Recyclage et Valorisation des Déchets**

**IDF : Ile De France**

**SIRMOTOM : Syndicat de la Région de Montereau pour le Traitement des Ordures Ménagères, c'est le client de Veolia, le site appartient au Sirmotom donc Veolia exploite juste le site.**

**OM : Ordure ménagère**

**ATP : Arrêt Technique Programmé**

**SD : Situation Dangereuse**

**DI : Demande d'Intervention**

**RQS : Règles Qui Sauvent**

**EPI : Equipement de Protection Individuel**

**DRIEAT : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports**

**OT : Ordre de Travail**

**EDI : ElectroDélonniseur**

**DUO : Directeur d'Unité Opérationnel**

## Résumé / Abstract

Lors de mon stage de valorisation énergétique chez Sovalem (Véolia), j'ai travaillé sur le développement et l'optimisation des outils de suivi de performance d'une usine d'incinération. J'ai mis en place des tableaux de bord pour le suivi des équipes et des indicateurs clés, en améliorant les formules de calcul existantes. J'ai utilisé des outils comme Google Sheets, Python, Javascript et Google AppsScript pour automatiser et fiabiliser le suivi des données. Face à diverses difficultés, notamment le manque de formation sur certains logiciels ou l'accès limité aux données, j'ai su faire preuve d'autonomie en trouvant des solutions alternatives. J'ai également assumé des responsabilités en matière de sécurité et cybersécurité, en gérant des situations à risque et en suivant les procédures strictes de l'usine. La communication entre les équipes de quart a été un défi, ce qui m'a conduit à participer à des réunions régulières pour améliorer la coordination. J'ai aussi constaté des incohérences entre les directives du siège et la réalité sur le terrain, ce qui m'a fait réfléchir sur la lenteur des processus de décision dans les grands groupes. Ce stage m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences techniques et en gestion, tout en développant un esprit critique sur les pratiques organisationnelles.

## Corps du rapport

- Positionnement de votre stage

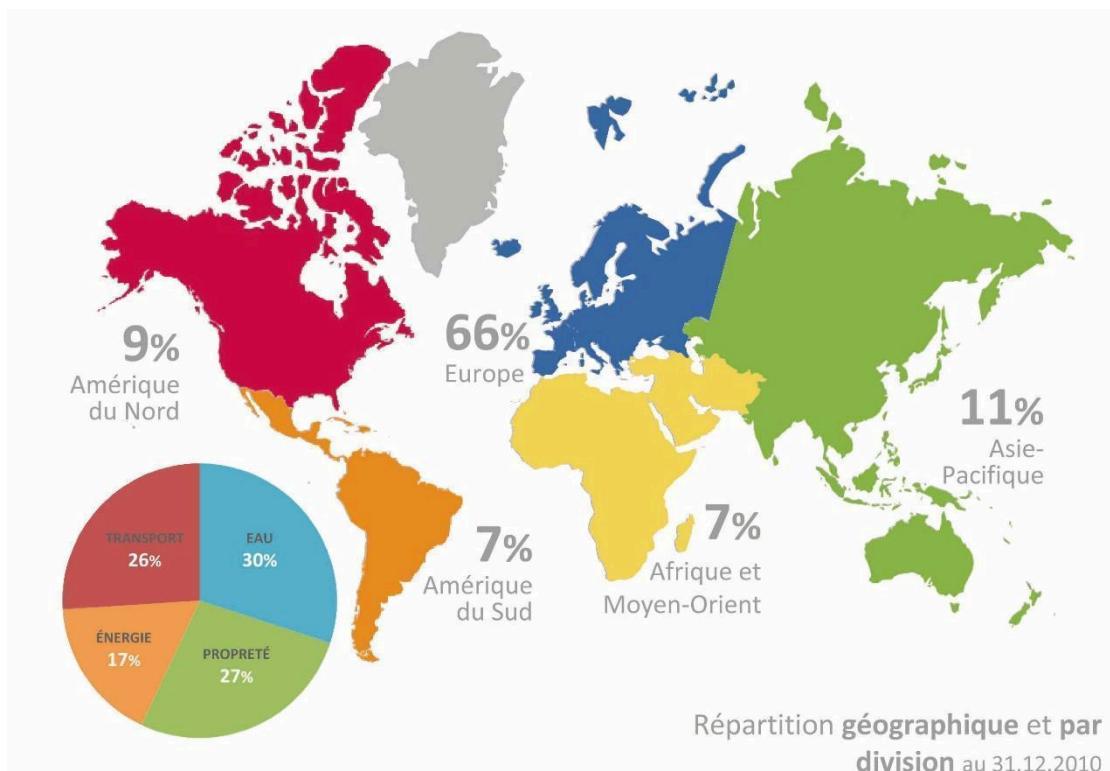
- Etude du secteur économique dans lequel s'est déroulé votre stage

Mon stage s'est déroulé dans la société SOVALEM qui appartient au groupe Véolia RVD IDF. Cette société exploite une usine d'incinération et de valorisation énergétique de déchets du SIRMOTOM à Montereau.

Il s'agissait initialement d'une usine d'incinération de déchets dont on a optimisé les processus afin de produire de l'énergie et donner "une seconde vie" à nos ordures ménagères. Cette optimisation, permet à cette usine d'être reconnue comme UVE (Unité de Valorisation Energétique).

La société fait partie du secteur privé secondaire de par son lien avec l'industrie et de son appartenance au groupe privé Véolia Environnement S.A., communément appelée Véolia.

Véolia est une multinationale et l'une des principales entreprises mondiales de services à l'environnement, en effet, il s'agit d'une entreprise française créée en 1853 spécialisée dans la gestion de l'eau, des déchets et des services énergétiques qui est aujourd'hui présente dans près de 50 pays et emploie environ 174 000 personnes dans le monde.



Son activité principale est la gestion de l'eau potable et des eaux usées pour les collectivités locales et les industriels (cela comprend le traitement, la purification et la distribution de l'eau potable, ainsi que le traitement des eaux usées.). Mais elle intervient aussi dans les services aux bâtiments et transport (Bien que ce soit un secteur moins dominant, Véolia est également impliquée dans la gestion des transports publics dans certaines régions. Cela inclut la gestion des réseaux de bus, de tramways, et les autres formes de transport public.), l'énergie (Véolia fournit des services de gestion de l'énergie, y compris la production et la distribution de chaleur et de froid, la gestion des installations énergétiques, et des solutions pour l'efficacité énergétique. Cela englobe également la gestion des réseaux de chauffage urbain et des systèmes de climatisation.) et les déchets avec Veolia propre (L'entreprise offre des services de collecte, de tri, de recyclage et de valorisation des déchets comme c'est le cas à SOVALEM. Cela inclut la gestion des déchets industriels, commerciaux et municipaux, ainsi que la récupération de matériaux recyclables et la production d'énergie à partir de ces déchets.).

Ces secteurs sont unifiés par l'objectif de Véolia de promouvoir la durabilité et de répondre aux défis environnementaux globaux par la fourniture de solutions innovantes et efficaces.

Tout cela présente l'entreprise dont le siège social est à Aubervilliers comme un leader mondial dans les métiers de l'environnement aux côtés de groupes comme Suez (récemment racheté par Véolia) ou Remondis.

Véolia est ainsi un acteur majeur des services environnementaux, avec une forte présence internationale dans la gestion de l'eau, des déchets et de l'énergie, ce qui nécessite d'avoir de très nombreux acteurs. En effet, les acteurs de Véolia sont nombreux et diversifiés, englobant plusieurs parties prenantes internes et externes. Voici une vue d'ensemble des principaux acteurs impliqués dans les activités de Véolia :

- Actionnaires : les investisseurs et actionnaires qui possèdent des parts de Véolia, incluant des investisseurs institutionnels, des fonds de pension, et des investisseurs individuels.
- Employés : le personnel de Véolia, incluant les ingénieurs, les techniciens, le personnel administratif, et les dirigeants, jouent un rôle crucial dans la mise en œuvre des opérations et des stratégies de l'entreprise.
- Clients : les clients de Véolia incluent des municipalités, des entreprises industrielles, des institutions publiques et privées, et des particuliers qui utilisent les services de gestion de l'eau, des déchets et de l'énergie.
- Fournisseurs et partenaires : Véolia collabore avec une variété de fournisseurs et de partenaires pour obtenir les matériaux, technologies et services nécessaires à ses opérations (maintenance...).
- Communautés locales : les résidents des zones où Véolia opère sont directement affectés par ses activités, en particulier en matière de gestion de l'eau et des déchets.
- Autorités gouvernementales et régulateurs : les régulateurs locaux, nationaux et internationaux jouent un rôle crucial en établissant les normes et les réglementations que Véolia doit respecter. Cela inclut les organismes de régulation environnementale, les agences de l'eau, et les ministères de l'environnement.

- ONG et groupes environnementaux : ces organisations surveillent les activités de Veolia, s'assurant que l'entreprise respecte ses engagements en matière de durabilité et de responsabilité environnementale notamment.
- Médias : les médias jouent un rôle clé en informant le public et les autres parties prenantes des activités, des succès et des défis de Veolia.
- Communautés scientifiques et académiques : les chercheurs et les universitaires collaborent souvent avec Veolia sur des projets d'innovation et de recherche visant à améliorer les technologies et les processus dans les secteurs de l'eau, des déchets et de l'énergie.
- Concurrent : les autres entreprises opérant dans les mêmes secteurs que Veolia, tel que Suez, Engie et d'autres fournisseurs de services environnementaux, constituent des acteurs importants dans le paysage concurrentiel.

Chacun de ces acteurs joue un rôle essentiel dans le fonctionnement de Veolia et contribue à l'orientation stratégique de l'entreprise.

Les principaux concurrents de Veolia dans les services à l'environnement au niveau international sont :

#### Suez

- Entreprise française issue de la scission avec Veolia en 2008
- Spécialisée dans la gestion de l'eau et des déchets
- Présente dans près de 70 pays
- Environ 90 000 employés dans le monde

#### Remondis

- Groupe allemand spécialisé dans les déchets
- Leader en Europe dans le recyclage et la valorisation des déchets
- Environ 36 000 employés

#### FCC (Fomento de Construcciones y Contratas)

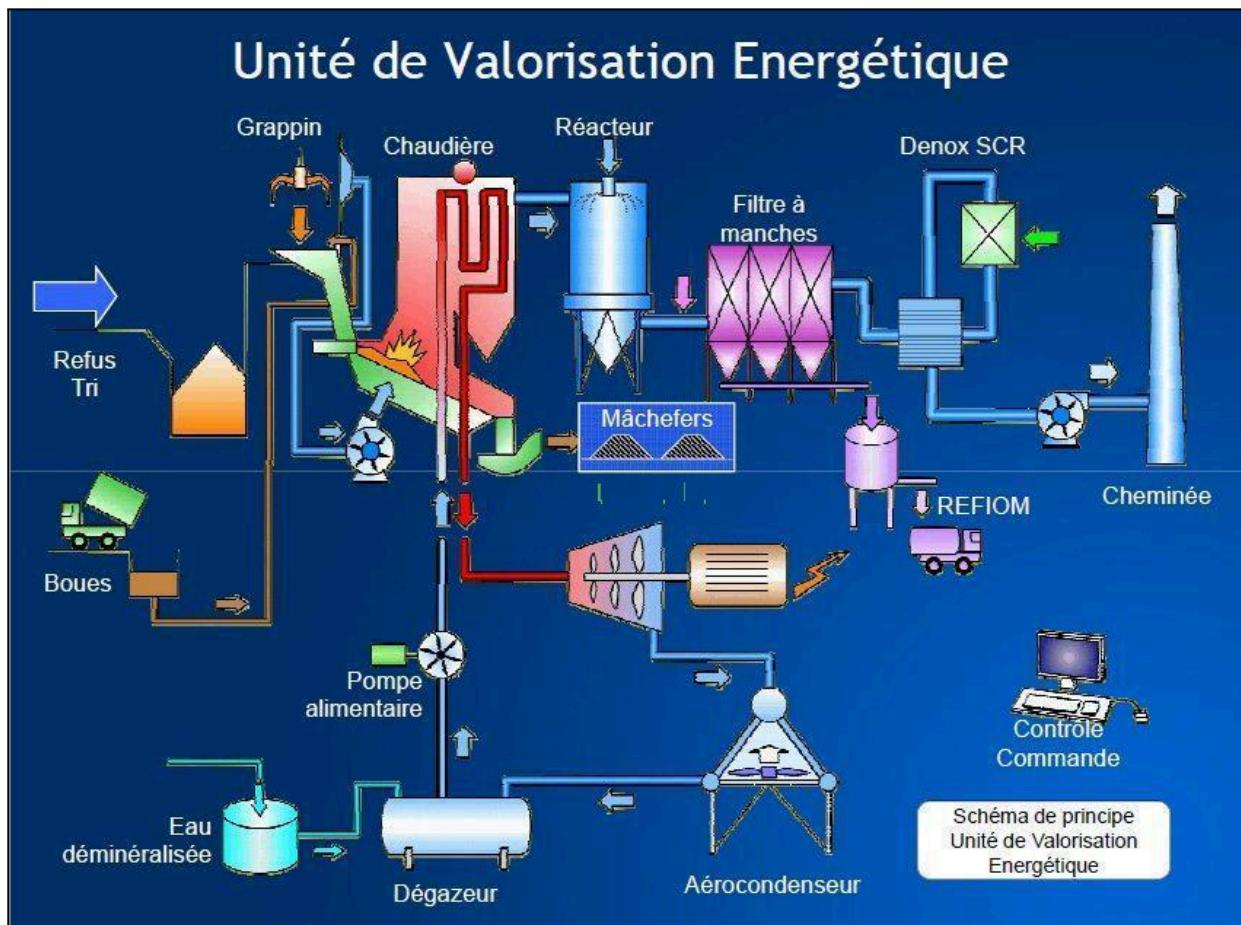
- Groupe espagnol de services environnementaux
- Activités dans l'eau, les déchets, les services urbains
- Présent dans une cinquantaine de pays

#### Séché Environnement

- Entreprise française spécialisée dans les métiers des déchets
- Traitement, valorisation, stockage de déchets dangereux et non dangereux

Les principaux concurrents directs de Veolia sont Suez (issu de la même entreprise historiquement et racheté depuis), Remondis et FCC, qui sont aussi des acteurs majeurs des services environnementaux à l'international. Mais il existe aussi de nombreux autres concurrents plus locaux selon les pays et activités.

Si nous nous intéressons davantage à la société SOVALEM, son rôle va être de récupérer les OM (ordures ménagères) municipaux ainsi que les DIB (déchets industriels banals) afin de les incinérer pour récupérer la chaleur émise sous forme d'énergie thermique et pour créer de la vapeur pressurisé afin de faire fonctionner le GTA (Groupe Turbo-Alternateur) pour produire de l'électricité (voir schéma de fonctionnement d'une UVE ci-dessous).



SOVALEM va alors récupérer une partie de sa production électrique pour assurer son bon fonctionnement, mais va revendre le surplus produit à des fournisseurs d'électricité comme EDF ou ENGIE. De même, la production d'énergie thermique va être revendue à l'entreprise Coriance afin de chauffer les réseaux d'eau de la ville de Montereau Fault-Yonne.

Enfin, SOVALEM va revendre les restes solides d'imbrûlé, la ferraille d'un côté, qui sera réutilisé en métallurgie, le mâchefer d'un autre côté qui servira de fondations pour la construction de futur route ou autoroutes notamment.

### ○ Analyse de l'engagement DD-RSE de ce secteur

Toutes ces ventes et revalorisation énergétique témoignent de l'engagement de SOVALEM et plus largement de Veolia dans le développement durable et la transition énergétique. En effet, Veolia a un engagement RSE très fort de par son positionnement dans le secteur de la propreté, en effet :

- Les activités de gestion des déchets et de propreté urbaine ont un impact environnemental important (émissions, consommation de ressources, pollution...).
- La réglementation pousse les acteurs à adopter des pratiques plus durables (économie circulaire, valorisation des déchets, réduction des émissions...).
- Les collectivités et clients sont de plus en plus exigeants sur les aspects environnementaux et sociaux.

→ Avoir une bonne politique RSE est donc un enjeu stratégique majeur pour la compétitivité et l'image des entreprises du secteur.

Véolia s'est donc fixé de multiples objectifs de développement durables et de stratégie RSE telle que :

- Objectif de revenir à l'équilibre des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.
- Développement des activités de valorisation des déchets (recyclage, production d'énergie renouvelable...) tel que l'UVE dans lequel j'ai réalisé mon stage.
- Économie circulaire au cœur du modèle économique (recyclage, réemploi, réutilisation de matériaux (mâchefers, ferrailles...)).
- Programmes d'insertion et de formation pour l'emploi local sur les métiers du déchet
- Charte éthique et engagements sociaux (santé, sécurité, diversité...).
- Reporting et notations extra-financières pour évaluer la performance RSE.

Veolia s'est ainsi résolument engagé dans une stratégie de développement durable, avec des objectifs chiffrés et des actions concrètes pour réduire son empreinte environnementale, développer l'économie circulaire et renforcer son impact social positif. Un positionnement devenu indispensable dans ce secteur pour penser le monde énergétique de demain.

- Positionnement de votre entreprise au sein de son secteur d'activité

Sovalem, en tant que filiale de Veolia RVD IDF, se positionne comme un leader innovant et durable dans le secteur de la gestion des déchets. Cela a été rendu possible grâce à sa stratégie d'opter vers un monde plus durable, ces segments de marché et ses caractéristiques différenciantes comme :

1. L'expertise technologique:
  - Valorisation énergétique: Mise en œuvre de processus avancés de valorisation énergétique des déchets non recyclables, permettant de produire de l'énergie renouvelable à partir des déchets.
2. L'engagement environnemental et sociétal:
  - Réduction de l'empreinte carbone: Stratégies actives pour réduire les émissions de CO2, notamment par une meilleure maîtrise des processus de combustion et un meilleur traitement des émissions de polluants afin de limiter les rejets dans l'environnement.
  - Économie circulaire: Promotion de l'économie circulaire en maximisant le recyclage, la réutilisation des matériaux et la réduction des déchets à la source.
3. Les partenariats et collaborations:
  - Collaboration avec les collectivités: Travail en étroite collaboration avec les collectivités locales pour développer des solutions de gestion des déchets adaptées aux besoins des communautés.
  - Partenariats de recherche et développement: Collaboration avec des instituts de recherche et des universités pour développer des innovations dans la gestion des déchets et le recyclage.

Les segments de marché sont donc les suivants :

1. Municipalités et collectivités locales:
  - Services intégrés de gestion des déchets: Offre de récupération, d'incinération et de valorisation des déchets, adaptés aux besoins des villes et des communautés.
2. Entreprises et industries:
  - Gestion des déchets industriels: Solutions spécialisées pour la gestion des déchets industriels non dangereux, avec un accent sur la conformité réglementaire et la durabilité.
3. Consommateurs et particuliers:
  - Programmes de sensibilisation: Initiatives visant à éduquer et à sensibiliser les consommateurs sur l'importance du recyclage et de la réduction des déchets.
  - Services de recyclage domestique: Solutions pour la gestion des déchets ménagers incinérables.

La stratégie à long terme est donc porté vers :

1. Le développement durable:

- Objectifs environnementaux clairs: Définition d'objectifs précis en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants.

- Rapports de durabilité: Publication régulière de rapports de durabilité détaillant les progrès réalisés et les objectifs futurs, assurant la transparence et la responsabilité.

## 2. L'innovation technologique:

- Investissements en R&D: Investissements continus dans la recherche et le développement pour développer de nouvelles technologies et améliorer les processus de valorisation énergétique.
- Digitalisation des opérations: Adoption de technologies numériques pour améliorer l'efficacité des opérations, incluant des systèmes de gestion de données et des plateformes en ligne pour les clients.

## 3. L'engagement communautaire:

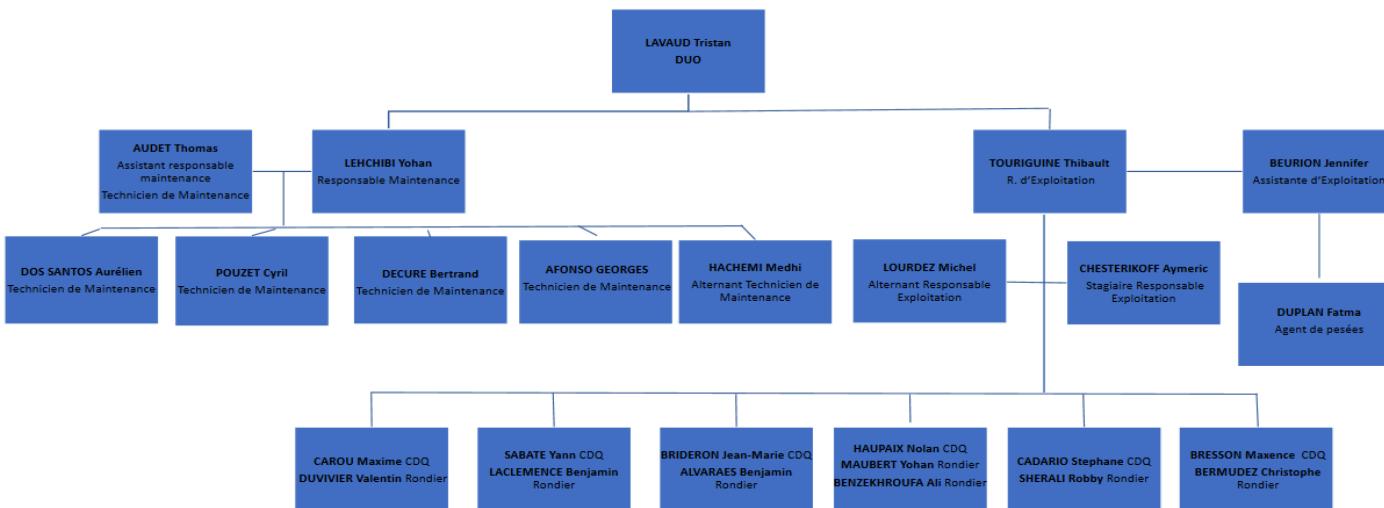
- Projets locaux: Participation active à des projets locaux et communautaires pour améliorer la gestion des déchets et promouvoir des pratiques durables.

## Conclusion

Sovalem se positionne comme un leader dans le secteur de la gestion des déchets grâce à ses caractéristiques différenciantes, notamment son expertise technologique, son engagement environnemental, ses services personnalisés et ses partenariats stratégiques. En ciblant divers segments de marché et en adoptant une stratégie axée sur le développement durable et l'innovation, Sovalem se distingue comme un acteur clé dans la promotion d'une gestion des déchets efficace et durable dans le monde de demain.

- Rôle de votre stage / votre positionnement au sein de votre entreprise

Mon positionnement au sein de l'entreprise peut être visualisé sur l'organigramme ci-dessous, j'ai donc été amené à travailler avec Michel LOURDEZ et Thibault TOURIGUINE pour gérer les chefs de quart qui sont amenés à gérer l'usine 24 h sur 24 en corrigeant les dérives directement en salle de commande. Les chefs de quart doivent constamment gérer l'usine afin de faire face aux flux de déchets entrant, mais également produire continuellement de l'énergie, il est donc indispensable d'éviter les pannes et de réagir rapidement en cas de dérive. C'est pourquoi l'usine tourne 24 h sur 24 et que les chefs de quart se relaient toutes les 8 h. Afin de réussir cette tâche, chaque chef de quart est épaulé par un rondier chargé de réaliser les tâches attribuées par son chef de quart comme des rondes quotidiennes dans l'usine, mais également de nettoyer l'usine afin de garder l'installation en bon état. J'ai également parfois été amené à travailler avec l'équipe de maintenance pendant l'ATP (Arrêt Technique Programmé), j'ai en effet, fait quelques réparations et entretien de pièces avec des techniciens de maintenance.



Mon rôle dans ce stage en tant qu'assistant exploitation avec Michel LOURDEZ de M TOURIGUINE était principalement d'automatiser et de développer plein d'indicateur de performance de l'exploitation du site afin de pouvoir davantage suivre la production de l'usine et mieux anticiper les dérives tout en fiabilisant les données existantes. C'est pourquoi, 3 semaines après avoir intégré l'usine, Tristan LAVAUD et Thibault Touriguine m'ont attribué la liste des missions ci-dessous.

	<b>Aymeric</b>
<b>Mission</b>	Développer tout les outils de pilotage nécessaires au bon suivi du site. Analyser et alerter sur les dérives
	<p><b>TDB</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiabiliser les formules (revoir formule niveau de fosse + débit vapeur, ...) et alléger le fichier</li> <li>- supprimer les onglets "mois" pour faire un onglet global</li> <li>- Définir les indicateurs clés avec alertes en fonction seuils</li> <li>- Faire TDB pour le suivi des équipes/quarts (en lien avec intéressement + critère de prime annuelle + visibilité sur les évacuations/apports)</li> </ul>
<b>Tâches</b>	<p><b>Veolink : faire des analyses poussées pour anticiper les dérives chaude (ex : DENOX, impact du ramoneur explosion, suivi des perf. par quart...)</b></p> <p><b>FACTOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer de la pertinence des données saisies dans FACTOR (faut-il ajouter/supprimer des saisies?)</li> <li>- S'assurer que seuils clés sont pertinents et visibles par les équipes</li> </ul> <p><b>Datastudio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reprendre analyse rondes (Chloe)</li> <li>- analyse eau</li> <li>- Autres indicateurs/suivi performance</li> </ul>

## ● Présentation de votre stage

### ○ Objectifs de votre stage et des projets confiés

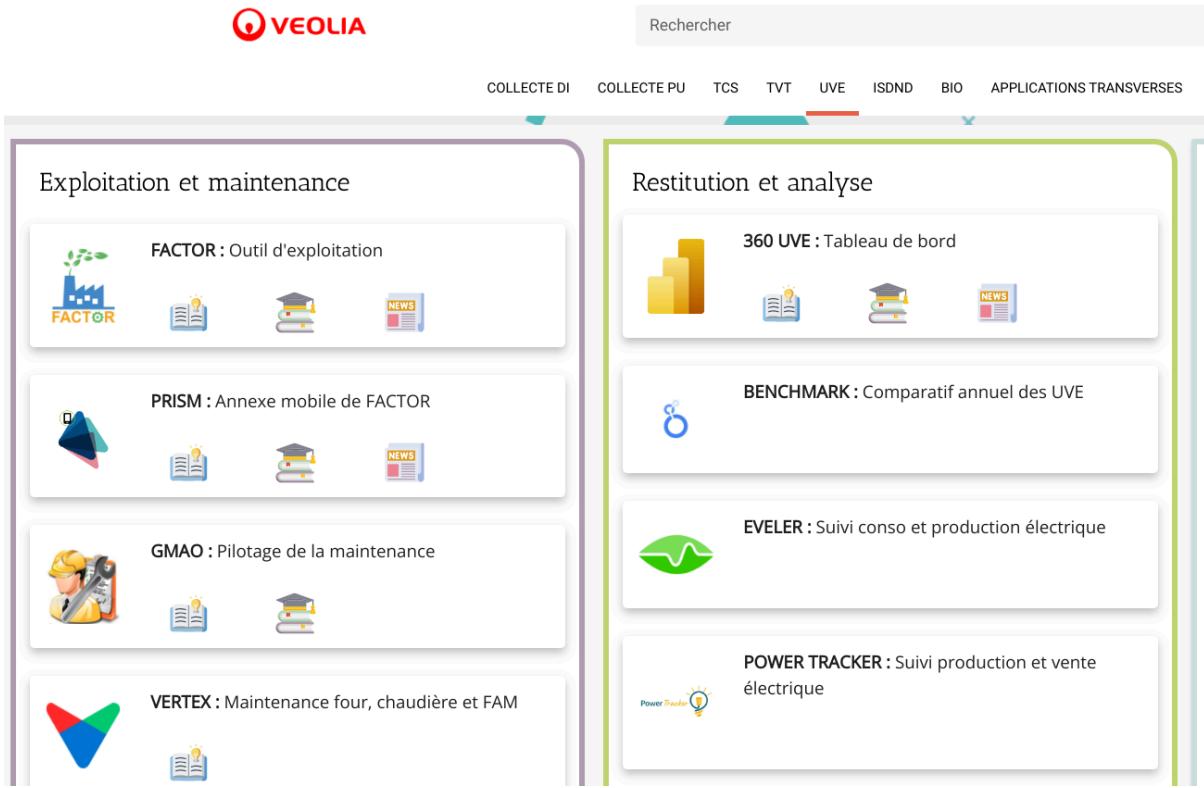
Ma mission était donc de développer tous les outils de pilotage nécessaires au bon suivi du site. Analyser et alerter sur les dérives.

Mais, à la liste des projets qui m'ont été confiés initialement (voir tableau précédent) ont été rajouté d'autre mission comme une analyse du déroulement des dépotages REFIOM afin d'essayer de gagner du temps sur le process ou bien encore un changement du process de récupération de données de la supervision afin de rendre ces données exploitables et leur collecte automatique. Enfin, j'ai également été amené à réaliser des tâches directement dans l'usine pendant l'ATP, ainsi que manager les équipes d'exploitation lors de l'absence de mon tuteur.

### ○ Plan de route : retroplanning, analyse de besoins, méthodes et outils utilisés, équipes concernées, aspects réglementaires et qualité / gestion des risques

Afin de réaliser mes tâches, j'ai mis en place la méthode agile, cela m'a permis de me rendre très disponible en fonction des personnes présentes sur site et des incidents quotidiens de l'usine qui interrompent souvent les tâches entreprises avant qu'on ait le temps de les clôturer. La mise en place de cette méthode m'a permis de gagner en flexibilité, disponibilité et efficacité. J'ai également utilisé la méthode 5S, méthode d'origine japonaise en cours de déploiement dans toute l'usine. En effet, tous les employés d'exploitation ont des projets 5S a réalisé au cours de l'année afin d'optimiser l'existant, en étiquetant et en organisant l'existant et en supprimant l'inutile. Je me suis donc aussi familiarisé avec cette méthode que j'ai appliquée au rangement et au référencement des dossiers que j'ai eu à traiter au cours de mes tâches, notamment la collecte des indicateurs en lien avec les missions.

Au cours de la réalisation de mes tâches, j'ai utilisé divers outils, notamment la suite google drive qu'utilise Véolia pour stocker tous ses fichiers. J'ai donc été amené à beaucoup utiliser les tableurs google sheet. J'ai également eu recours à Spyder pour coder en python et à Google Appscript pour automatiser des codes en Javascript directement sur le Drive. Enfin, j'ai fortement utilisé des sites de stockage de données de Véolia comme Véolink et Factor (voir ci-dessous) qui collectent les données des différents indicateurs que l'on souhaite étudier via les rondes des rondiers et chef de quart ou via les automates informatiques intégré à la supervision. Tout cela permet de suivre constamment l'évolution de la performance de l'usine.



The screenshot shows a software interface with two main sections:

- Exploitation et maintenance** (left side):
  - FACTOR : Outil d'exploitation**: Includes icons for a factory, a lightbulb, a graduation cap, and news.
  - PRISM : Annexe mobile de FACTOR**: Includes icons for a smartphone, a lightbulb, a graduation cap, and news.
  - GMAO : Pilotage de la maintenance**: Includes icons for a worker, a lightbulb, and a graduation cap.
  - VERTEX : Maintenance four, chaudière et FAM**: Includes icons for a triangle, a lightbulb, and a graduation cap.
- Restitution et analyse** (right side):
  - 360 UVE : Tableau de bord**: Includes icons for a bar chart, a smartphone, a graduation cap, and news.
  - BENCHMARK : Comparatif annuel des UVE**: Includes a blue circular icon.
  - EVELER : Suivi conso et production électrique**: Includes a green waveform icon.
  - POWER TRACKER : Suivi production et vente électrique**: Includes a yellow Power Tracker icon.

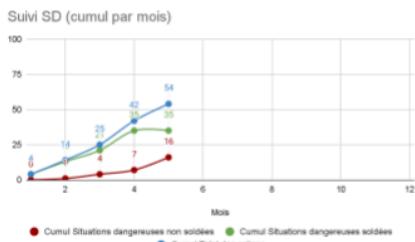
At the top, there is a navigation bar with tabs: COLLECTE DI, COLLECTE PU, TCS, TVT, UVE (which is highlighted in red), ISDND, BIO, and APPLICATIONS TRANSVERSES. There is also a search bar labeled "Rechercher".

Afin de faire face aux risques sécuritaires du métier, chaque nouvel arrivant sur le site (y compris moi) va recevoir un accueil sécurité et va notamment être formé aux RQS (Règles Qui Sauvent). Cela va notamment permettre d'informer chaque nouvel arrivant sur le site en lui inculquant les bons réflexes. De plus, lors des Rondes, les équipes d'exploitation et de maintenance doivent relever et nous faire remonter les éventuels SD (Situation Dangereuse) qu'elles ont rencontrés dans l'usine afin qu'on puisse derrière les traiter en les faisant remonter sur Vigiprev (outil dédié à la sécurité de Véolia ci-dessous) et puis en agissant directement sur la situation avec des DI (demande d'intervention) afin de trouver une solution pour diminuer ce risque de danger dans l'usine.

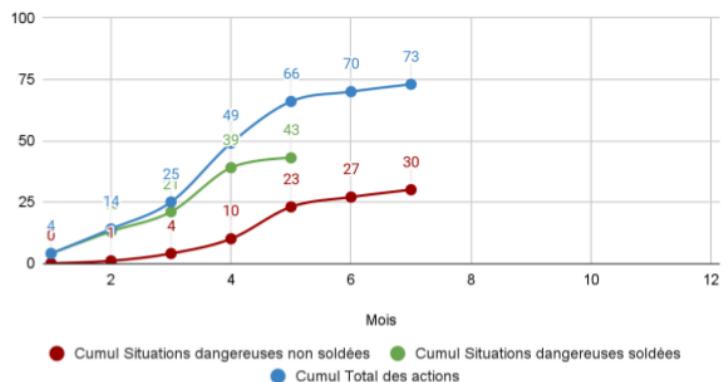
Seuil max non traité : 20

## Suivi SD TOTAL (Vigiprev)

### Suivis SD - 2024



Suivi SD (cumul par mois)



Afin de se protéger, un ensemble d'EPI (Equipement de Protection Individuel) est indispensable pour rentrer dans l'usine :

- Gant (pour protéger les mains)
- Chaussure de sécurité (en cas d'objet coupant au sol)
- Lunette de protection (pour éviter que les polluants et poussières cancérigènes rentrent dans le sang par la rétine)
- Casque (Pour protéger des collisions à la tête)
- Veste haute visibilité manche longue (Pour être visible des engins et pour protéger les avant-bras)
- Pantalon (Pour protéger les jambes)
- Masque FFP3 minimum (Pour inhalez moins de poussière)
- Talkie-Walkie (Pour communiquer constamment avec la salle de commande et être informé en cas de problème)

A noter que certaines zones sont identifiées comme espace confiné, c'est-à-dire, un espace étroit avec un seul accès et où la circulation d'air est quasi absente. Dans ces espaces, il est indispensable d'être habilité à pouvoir entrer dans ces zones, et d'avoir rempli au préalable un permis d'accès de pénétrer en salle de commande, pour certaines zones (Charbon Actif par exemple), un permis feu peut également être demandé. En plus de cela, il est

indispensable d'avoir un détecteur 4 gaz sur soi pour entrer dans ces zones, ainsi qu'une combinaison ATEX intégrale et il est recommandé de porter un Versaflow (Masque ventilé) afin de pouvoir respirer sainement tout en travaillant.

Une formation travaux en hauteur est aussi indispensable pour réaliser tous les travaux avec un risque de chute.

Au vu de tous les risques présents sur site et du nombre importants d'entreprises extérieur intervenant sur sites, afin de limiter les risques, un plan de prévention des risques doit être réalisé avant chaque intervention, ce plan est signé par le responsable d'exploitation, il est à la charge des chefs de quart de bien vérifier qu'il a bien été réalisé, lorsque que chaque société vient renseigner sa présence sur site en salle de commande.

Enfin, au vu des rejets des fumées d'incinération dans l'atmosphère, il nous est imposé de respecter certains seuils d'émission gouvernementale de la DRIEAT que nous mesurons constamment grâce à des capteurs instantanés (voir ci-dessous).

Concentration en mg/Nm <sup>3</sup> corrigées à 11% d'O <sub>2</sub> sur sec								
Liaison numérique	Unité	Instantanée		30 minutes		24 heures		Analyseur actif
		IC non deduit	IC deduit	IC deduit	limite	IC deduit	limite	
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	1.78	1.09	2.38	60	3.99	10	Titulaire
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	4.60	3.75	4.30	200	7.63	50	Titulaire
NOx	mgNO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	0.00	0.00	21.50	200	66.00	80	Titulaire
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	0.00	0.00	0.49	100	2.92	50	Titulaire
COT	mg/Nm <sup>3</sup>	0.38	0.27	0.25	20	0.27	10	Titulaire
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	0.00	0.00	0.06	4	0.05	1	Titulaire
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0.00	0.00	0.01	20	0.02	10	Titulaire
Hg	µg/Nm <sup>3</sup>	0.37	0.22	0.33	--	0.45	20	Titulaire
O <sub>2</sub>	%	13.03	% vol. sec	Marche four (DRIRE)				Titulaire
CO <sub>2</sub>	%	6.23	% vol. sec	Rearmement				Titulaire
H <sub>2</sub> O	%	8.88	% vol.	Rearmer				Titulaire
Debit fumees	Nm <sup>3</sup> /h	38144						Titulaire
	Nm <sup>3</sup> /h	31795	sec 11% O <sub>2</sub>					Titulaire
Concentration en mg/Nm <sup>3</sup> corrigées à 11% d'O <sub>2</sub> sur sec								
Poussieres	mg/Nm <sup>3</sup>	0.49	0.35	0.31	30	0.25	10	Titulaire

Afin de pouvoir suivre tous les paramètres de l'usine et mieux détecter les dérives tout en facilitant la communication entre les employés, ce qui est souvent difficile du fait des horaires par quart du service d'exploitation.

Nous réalisons un point quotidien avec toute la personne présente sur site chaque matin à 9h, le but de ce point animé par le chef de quart en poste, est de balayer tous les indicateurs clé de fonctionnement de l'usine pour identifier d'éventuel anomalie survenue la veille ou pendant la nuit, mais également de définir les priorités de la journée et les DI sur lesquelles la maintenance devra intervenir.



**Point Vision avec tous les indicateurs balayés tous les matins à 9h en salle de quart**



**Ecrans et caméras de supervision de l'usine en SDQ**

Nous réalisons également une réunion hebdomadaire avec seulement l'équipe de Direction dont je fais partie avec Thibault TOURIGUINE, Michel LOURDEZ, Tristan LAVAUD, Jennifer BEURION et Yohann LEHCHIBI, le but de cette réunion est d'avoir une vision d'ensemble des indicateurs à l'échelle de la semaine, voir si nous tenons nos objectifs et éventuellement adapter notre management si nécessaire.

Enfin, d'autres réunions sont organisées à l'échelle mensuelle et au-delà pour discuter de la stratégie de l'entreprise à long terme, mais je n'en fais pas partie.

J'ai en revanche, participer à d'autres réunions ponctuelles, notamment un audit sur les normes ISO9001/14001 et 50001 ou bien encore la réunion de préparation d'ATP afin de préparer une vingtaine de sociétés différentes à travailler en même temps dans l'usine pendant l'ATP en conscience des actions de chacun tout en limitant les zones de coactivité afin de diminuer le risque d'accident.

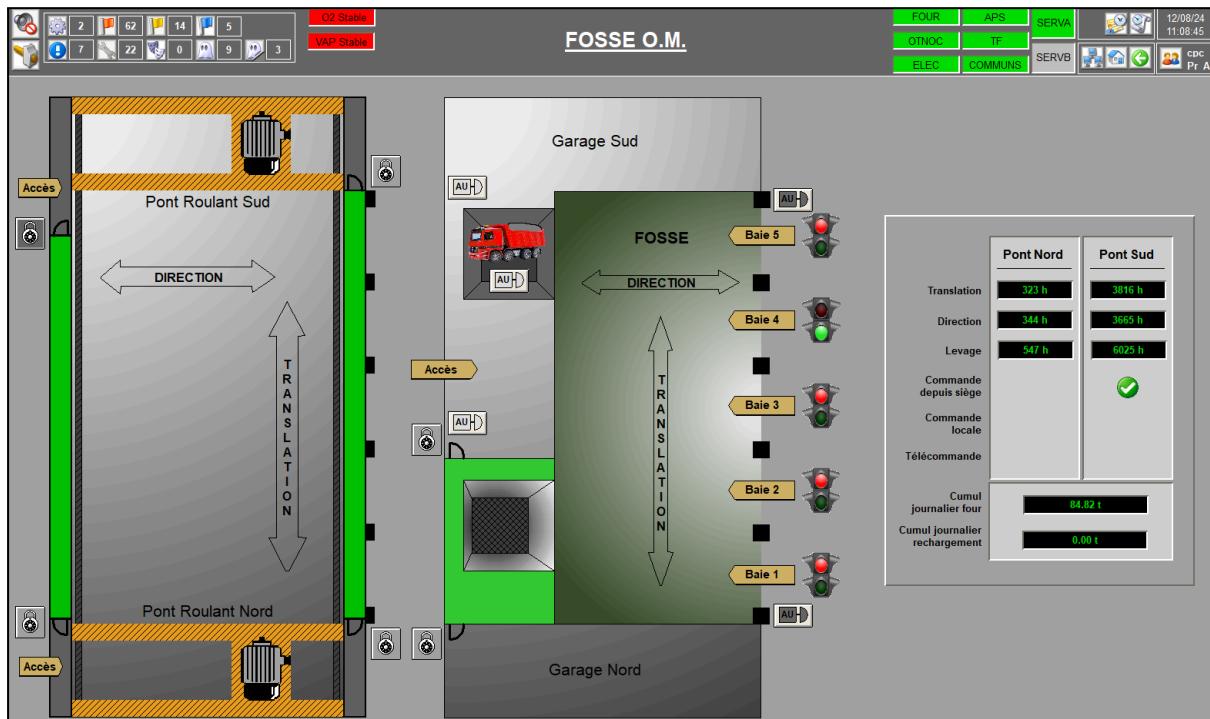
- Déroulement de votre stage
  - Présentation des différentes missions

	Aymeric
Mission	Développer tous les outils de pilotage nécessaires au bon suivi du site. Analyser et alerter sur les dérives
Tâches	<p><b>TDB</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiabiliser les formules (revoir formule niveau de fosse + débit vapeur, ...) et alléger le fichier</li> <li>- supprimer les onglets "mois" pour faire un onglet global</li> <li>- Définir les indicateurs clés avec alertes en fonction seuils</li> <li>- Faire TDB pour le suivi des équipes/quarts (en lien avec intérressement + critère de prime annuelle + visibilité sur les évacuations/apports)</li> </ul> <p><b>Veolink : faire des analyses poussées pour anticiper les dérives chaudière (ex : DENOX, impact du ramoneur explosion, suivi des perf. par quart...)</b></p> <p><b>FACTOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer de la pertinence des données saisies dans FACTOR (faut-il ajouter/supprimer des saisies?)</li> <li>- S'assurer que seuils clés sont pertinents et visibles par les équipes</li> </ul> <p><b>Datastudio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reprendre analyse rondes (Chloe)</li> <li>- analyse eau</li> <li>- Autres indicateurs/suivi performance</li> </ul>

- Fonctionnement de l'usine

Tout d'abord, pour une meilleure compréhension de mes missions, il me paraît indispensable de faire un point sur le fonctionnement de l'usine.

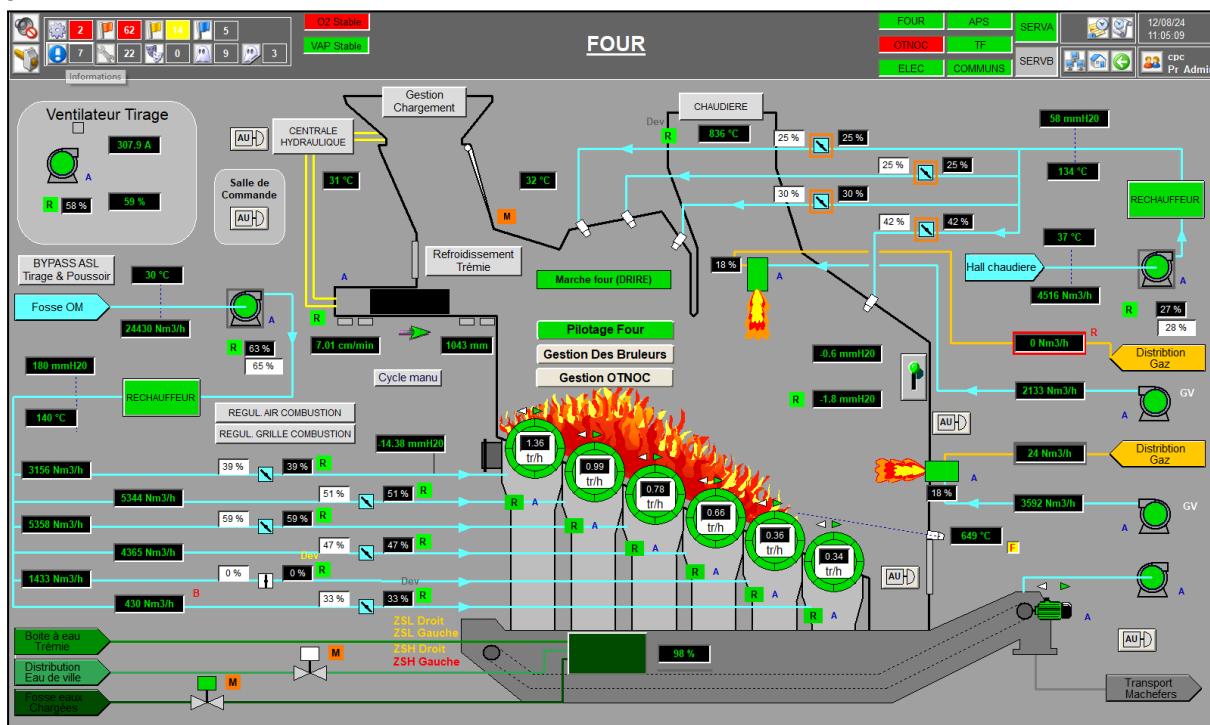
Initialement, nous recevons en moyenne 200 tonnes de déchets par jour apporté par semi-remorque et camion poubelle venant des municipalités et des entreprises qui nous entourent. Ces déchets sont composés de 80% d'OM et de 20% de DIB et sont stockés dans la fosse (voir ci-dessous).



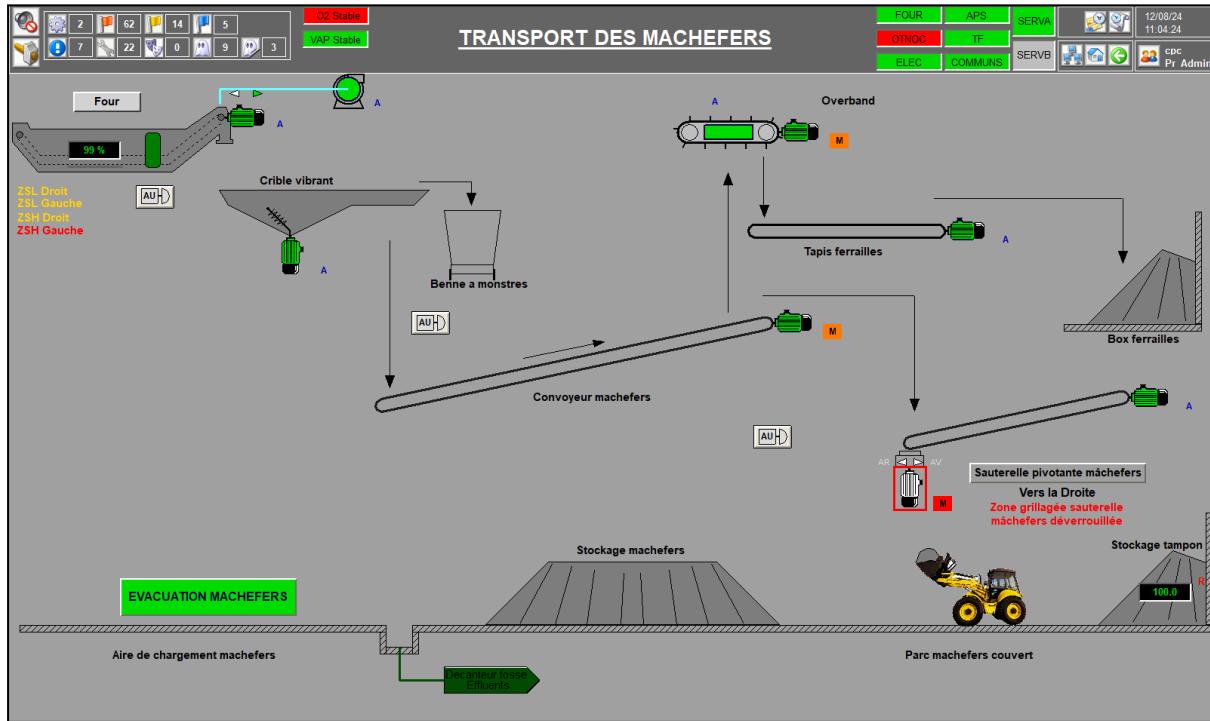
**Fosse remplie d'ordures ménagères**

Ensuite, le rôle du chef de quart entre en jeu, sont but va être de mélanger les OM avec les DIB à l'aide du grappin pour avoir un déchet homogène et diminuer les risques de pic de pollution (HCl (Acide Chlorhydrique), Hg(Mercure)...) souvent provoqué par l'incinération des DIB.

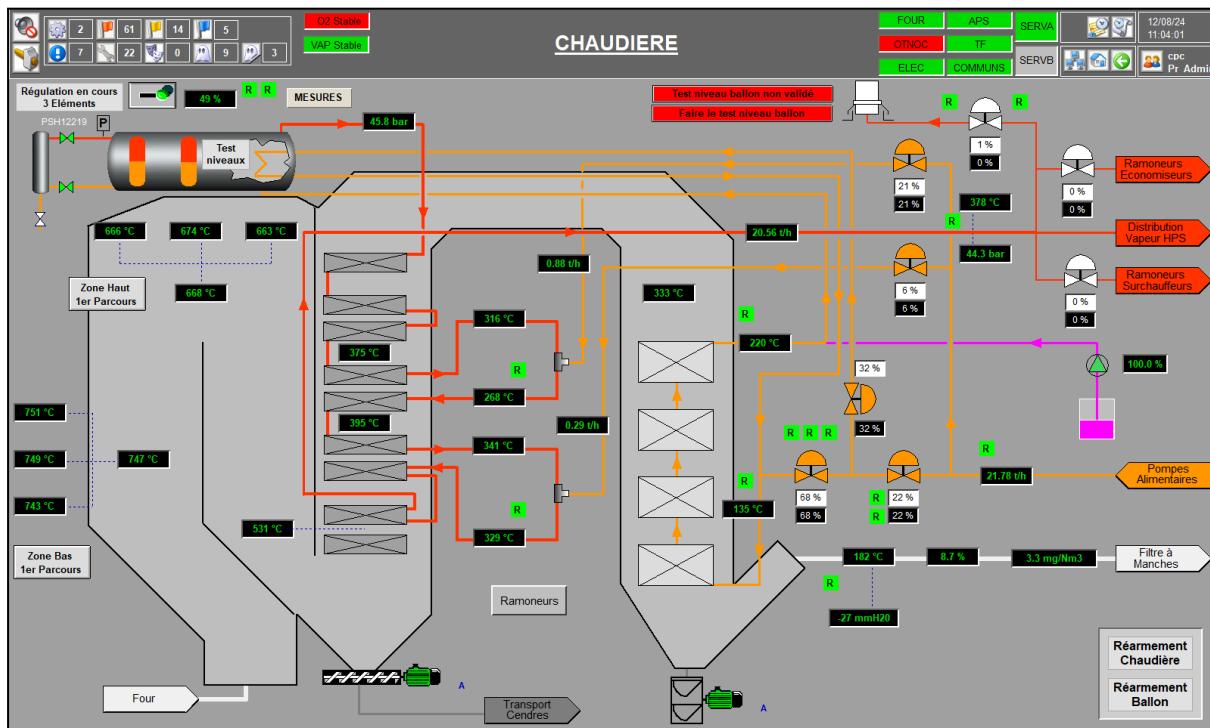
Le chef de quart va ensuite verser des grappins d'environ 2 tonnes dans la trémie, où un pousoir va petit à petit pousser les déchets dans le four où ils vont être incinérés à 1000°C (voir ci-dessous). Les déchets vont alors lentement brûler en descendant sous l'action de 5 rouleaux avant de finalement tomber dans l'extracteur de mâchefers, une grande cuve remplie d'eau pour refroidir les résidus imbrûlés (ferrailles, pierre, verre...)



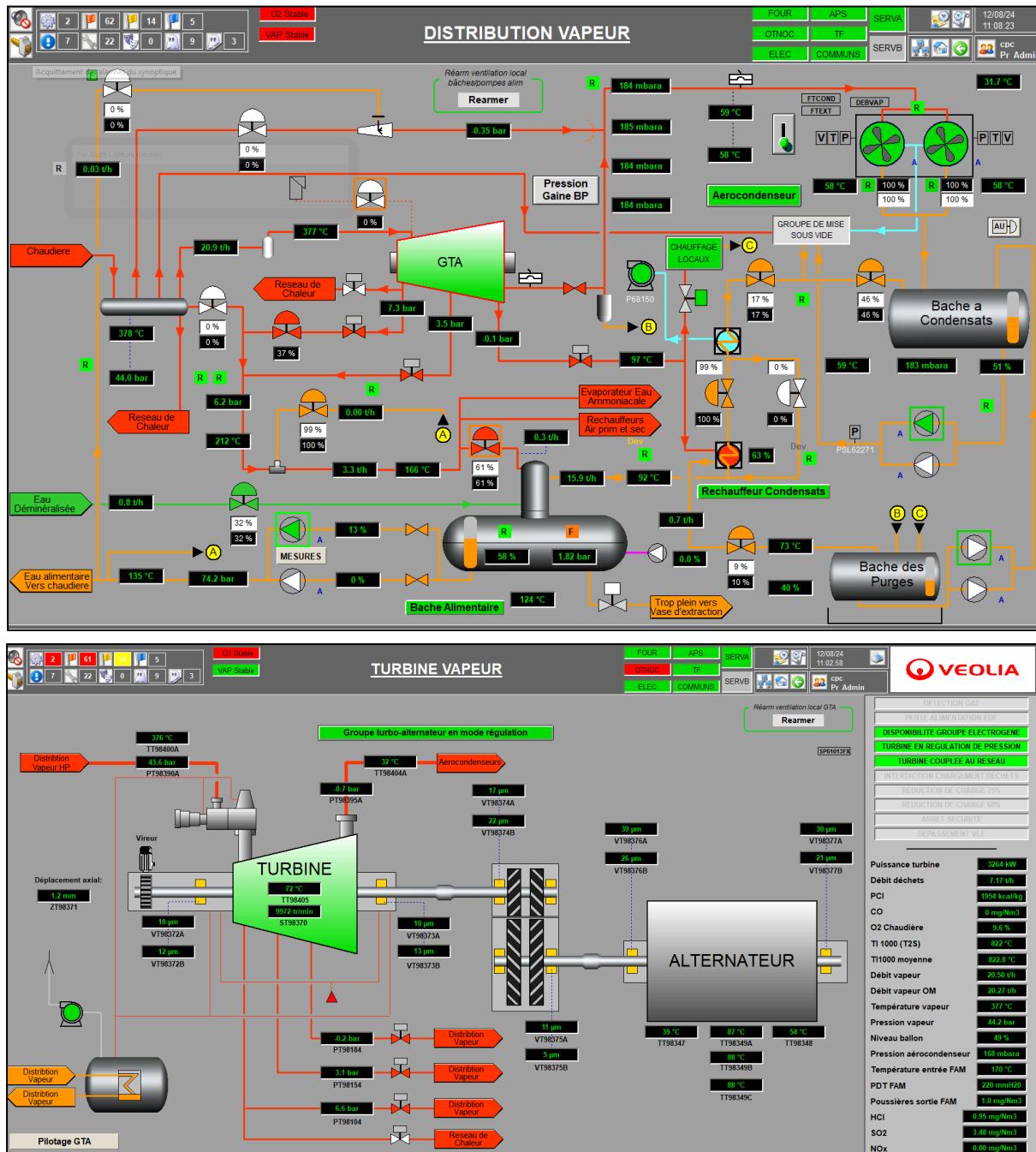
Les imbrûlés (les mâchefers), vont alors passer dans un crible qui va trier les très gros objets (tronc d'arbre, machine à laver...) pour les mettre dans une benne à part. Le reste va être envoyé par le convoyeur mâchefer jusqu'à l'overband, une sorte de gros aimant qui va séparer la ferraille du reste des mâchefers (voir ci-dessous). Cela va nous permettre de revendre la ferraille au secteur de la métallurgie afin de la valoriser, mais aussi, de pouvoir vendre notre mâchefer qui sera donc plus pur et de meilleure qualité afin de pouvoir construire les soubassements de nos routes. Voici donc comment finissent nos ordures ménagères après qu'on les ait jeté dans une poubelle non-recyclable.

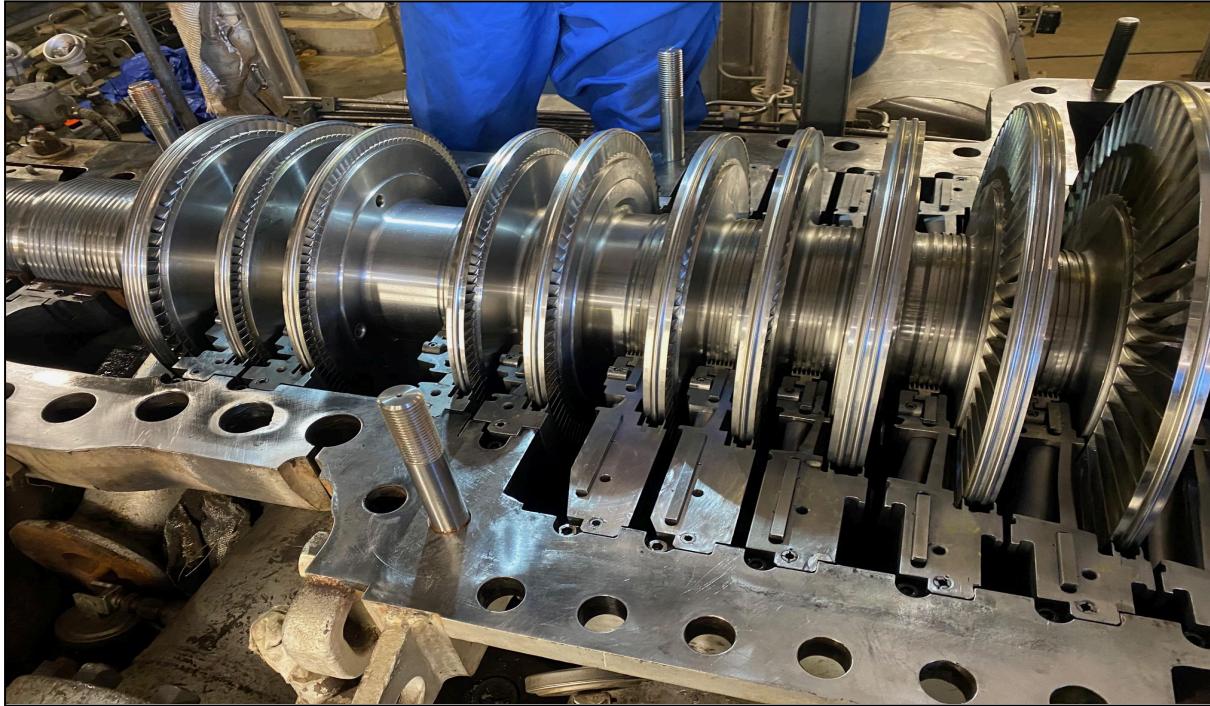


Pour ce qui est de la valorisation énergétique de ces déchets, il nous faut reprendre à l'étape d'incinération, la chaleur dégagée par l'incinération va alors monter avec les fumées dans la chaudière (voir ci-dessous). Cette chaleur va alors chauffer par conduction des circuits d'eau passant dans la chaudière. Cette surchauffe va avoir pour effet de créer de la vapeur sous pression à environ 40 bars.



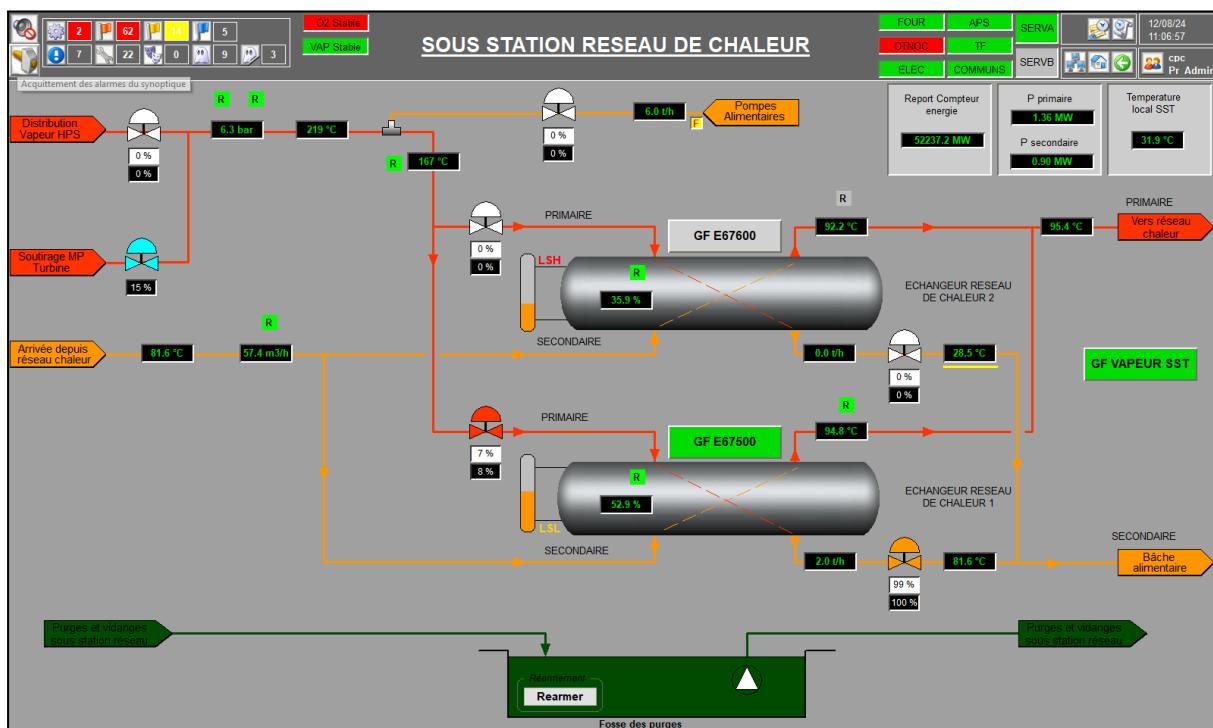
On va ensuite pouvoir envoyer cette vapeur en fonction de nos besoins soit dans le GTA (Groupe Turbo Alternateur) afin de faire tourner la turbine pour produire de l'électricité avec l'alternateur (voir ci-dessous), puis le vendre au réseau EDF.



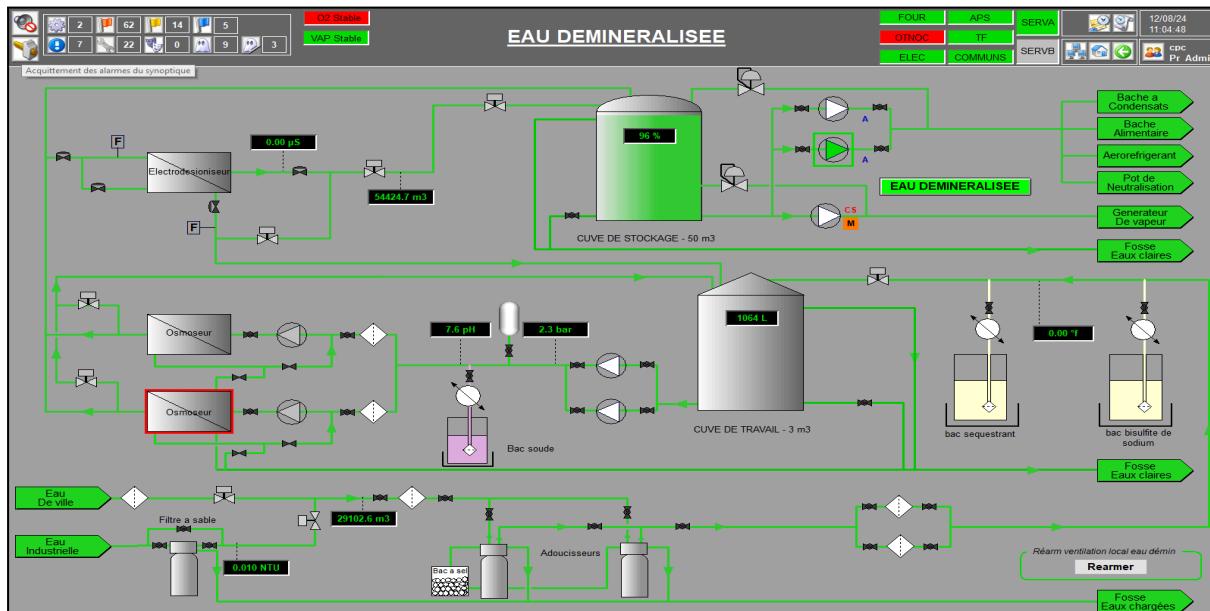


**Ailette de la turbine changé pendant l'ATP**

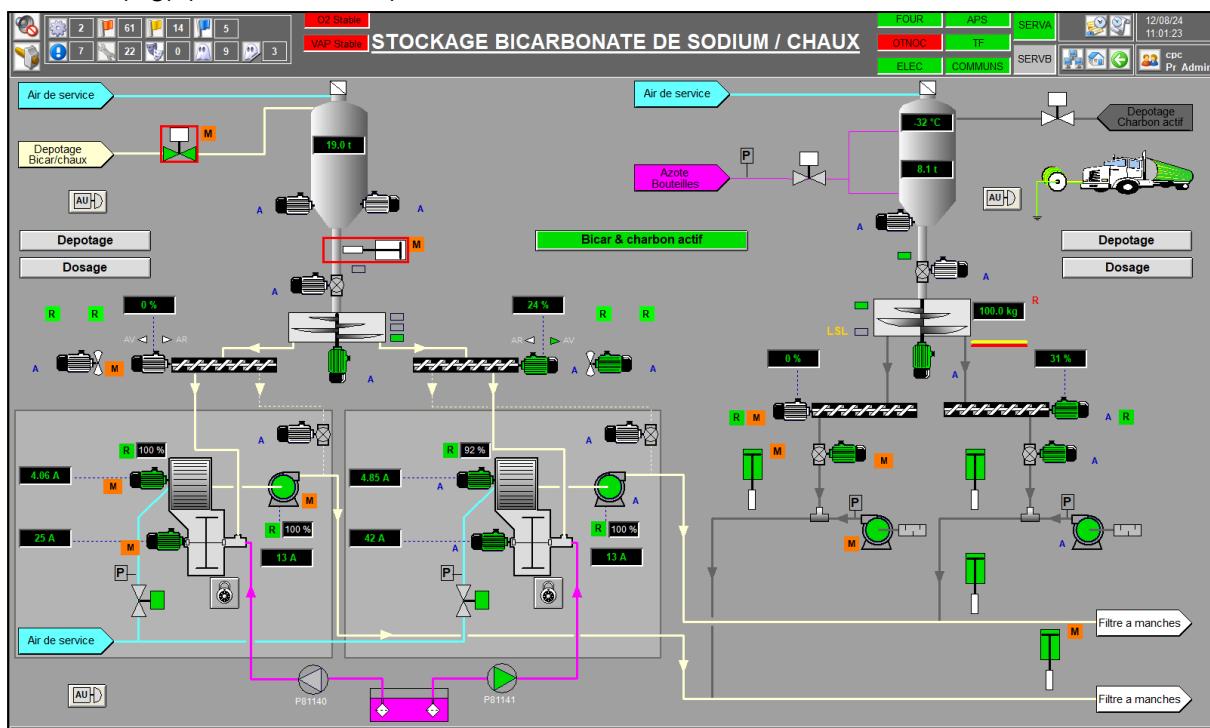
Sinon, nous pouvons également envoyer cette vapeur chaude au local SST (Sous Station Réseau de Chaleur) (voir ci-dessous) afin de récupérer la chaleur sous forme d'énergie thermique pour la revendre à Coriance, qui va s'en servir pour chauffer les réseaux d'eau chaude de la ville de Montereau.



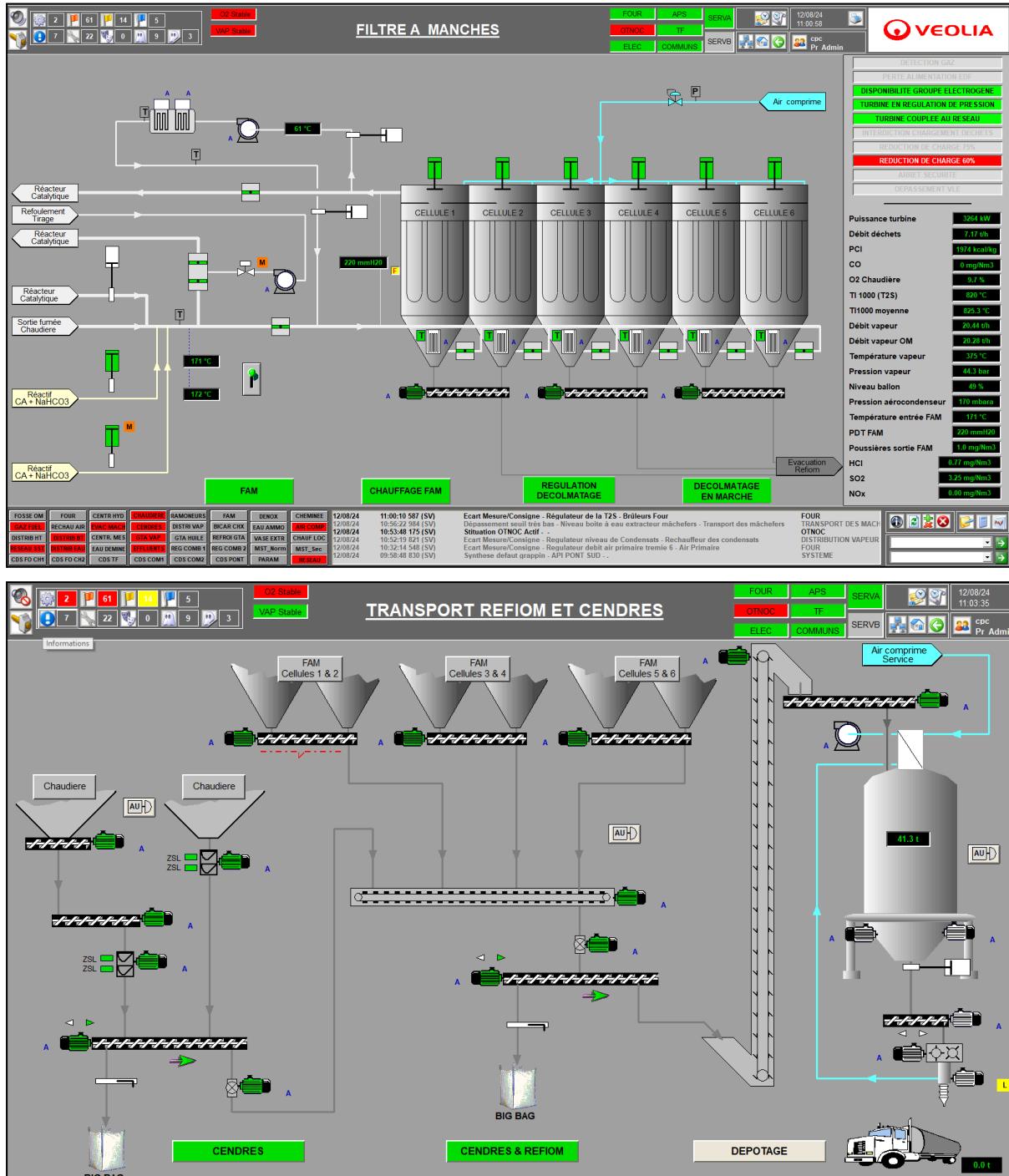
Dans tous les cas, l'eau utilisée doit être complètement pure et déminéralisée afin d'éviter d'avoir une quelconque aspérité qui pourrait sous la pression abîmer notre matériel notamment les ailettes de la turbine. C'est pourquoi nous avons un processus de production d'eau déminéralisé extrêmement complexe (voir ci-dessous).



Pour ce qui est des fumées, afin de diminuer la pollution que nous envoyons dans l'atmosphère, nous retraitons ces fumées à la sortie de la chaudière en injectant des réactifs comme le bicarbonate de soude pour diminuer la concentration de HCl (acide Chlorhydrique) ou bien du charbon réactif afin d'absorber les métaux lourds comme le mercure (Hg) (voir ci-dessous).



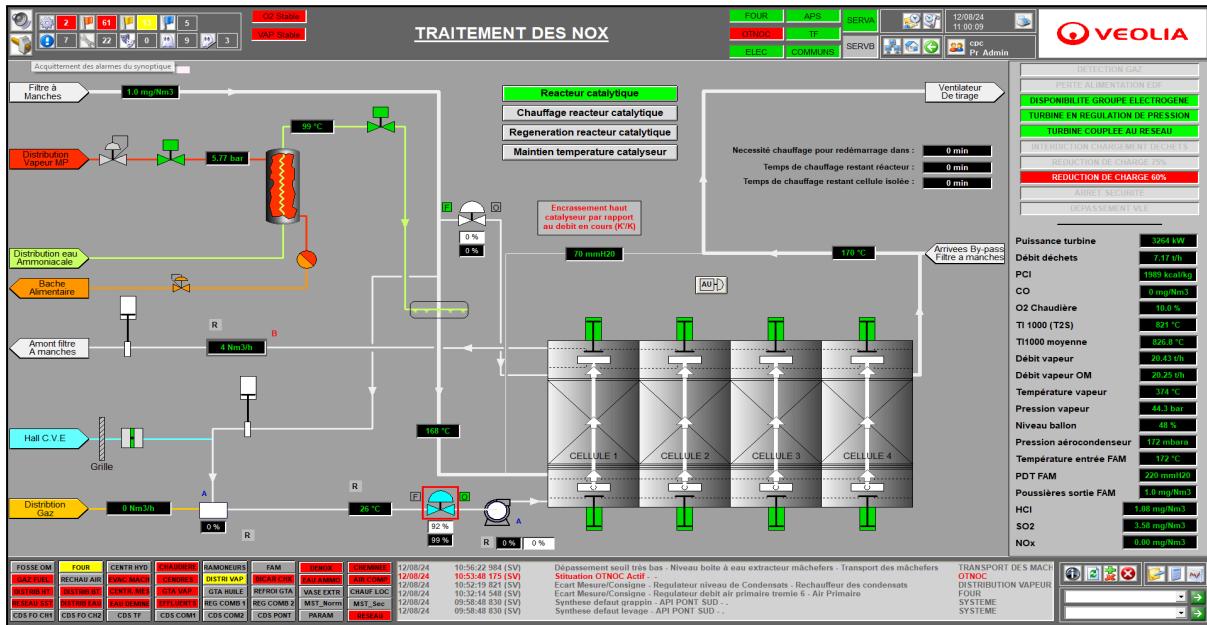
Ensuite, les fumées vont passer dans des FAM (Filtres à Manches) afin de filtrer les fumées, ce qui stoppe les poussières qui seront ensuite envoyées dans un gros silo avant d'être évacuées (voir ci-dessous). Ces poussières ou cendres sont appelées REFIOM et sont fortement cancérigènes.



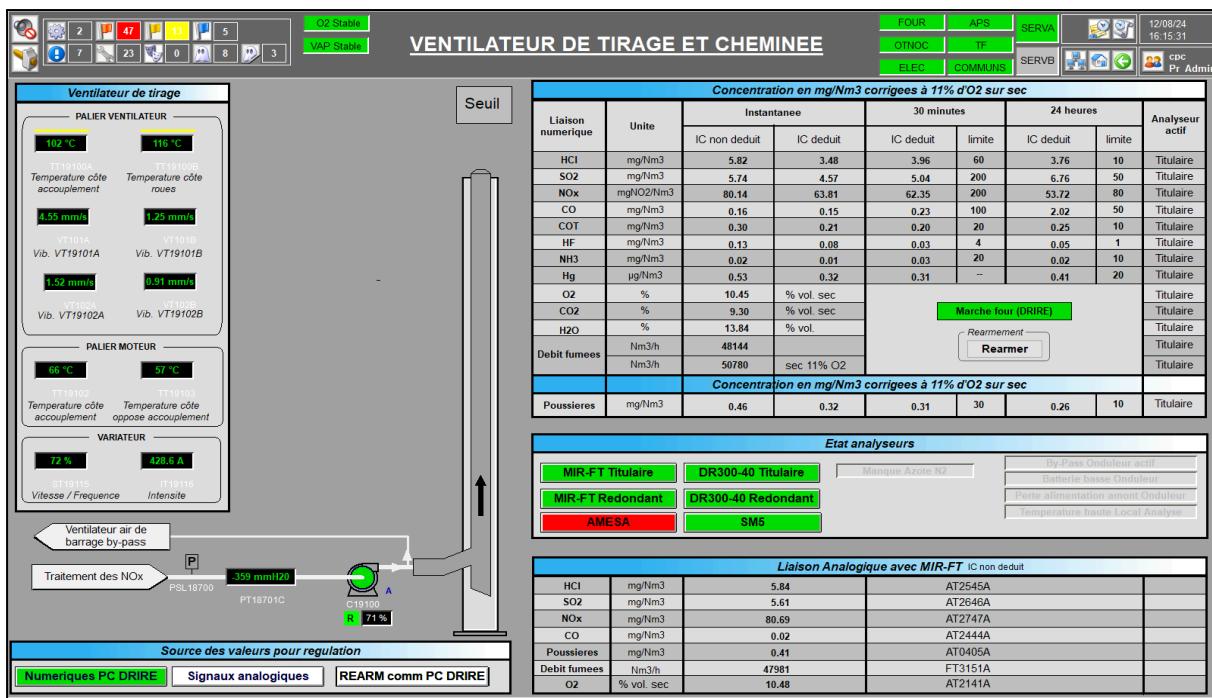
La dernière étape du traitement des fumées consiste à injecter de l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) à l'entrée du catalyseur DENOX afin de pouvoir traiter les NOx par des réactions du type :



Cela permet de ne pas trop rejeter de NOx dans l'atmosphère (voir ci-dessous).



Enfin, les fumées dépolluées sont rejetées dans l'environnement par la cheminée qui mesure en instantané les concentrations de chacun des polluants afin d'identifier une éventuelle anomalie ou dépassement de normes fixé par la DRIEAT (voir ci-dessous).



- Description des projets et mise en œuvre des outils et méthodes choisies

## Mission Refiom

Une de mes premières missions a été de répertorier, puis d'analyser les temps de dépotages REFIOM que l'on réalise. En effet, les REFIOM étant produits continuellement lors de l'incinération et étant fortement cancérigènes, on ne peut pas les garder constamment sur site, donc on les stocke dans un silo. Puis, nous sommes obligés de faire venir un camion 2 fois par semaine afin de pouvoir évacuer du REFIOM en vidant une partie de ce silo, c'est ce qui s'appelle le dépotage REFIOM.

Le problème que nous rencontrions était que ce dépotage était anormalement lent, or, le temps de présence des camions sur site est facturé à l'entreprise. C'est pourquoi, j'ai essayé de savoir ce qui prenait du temps.

Tout d'abord, j'ai récupéré toutes les données qu'on avait sur les horaires de passage des camions en pesée en 2024 puis, j'ai croisé ses données avec les commentaires et horaires indiqués par les CDQ. J'ai ensuite créé le fichier Excel ci-dessous pour centraliser toutes les informations.

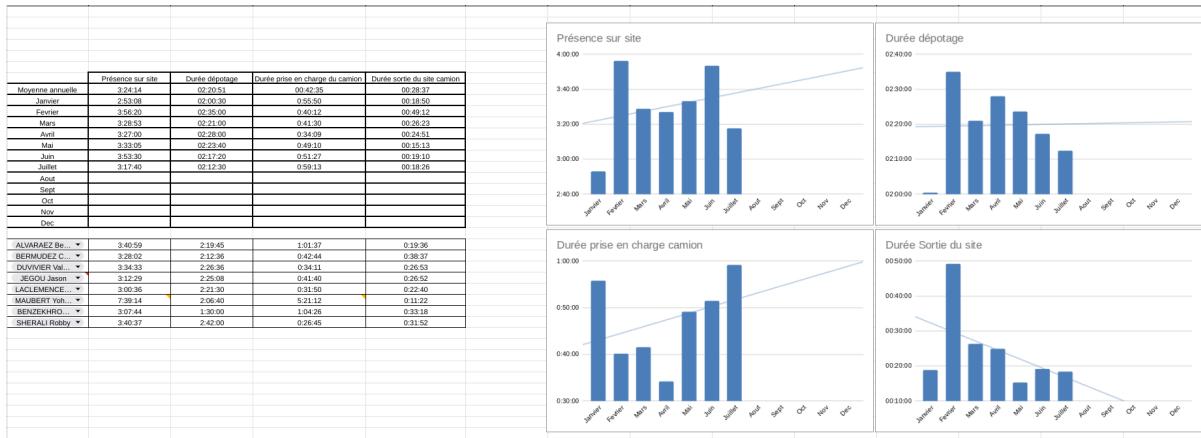
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Perf N°	DENTIFICATION Code	Heure début Dépotage	Heure fin Dépouge	Dépoussasseur	Destinataire	Durée présence camion	Durée dépotage	Durée prise en charge du camion /tarif camion/ début dépotage	Durée sortie du site camion/ finissage fin dépotage	Commentaire
28800	416	09/01/2024 11:30:00	09/01/2024 13:20:00	26,82	LACLEMENCE Benjamin	2:40:00	01:50:00	0:40:00	00:10:00	
28800	416	09/01/2024 15:30:00	09/01/2024 17:00:00	25,86	LACLEMENCE Benjamin	3:08:00	01:45:00	0:40:00	00:45:00	
28800	416	09/01/2024 15:30:00	09/01/2024 17:00:00	26,84	JOUOU Valentin	3:08:00	01:50:00	0:40:00	00:42:00	
29200	416				LACLEMENCE Benjamin	3:10:00				
24720	416	18/01/2024 13:10:00	18/01/2024 14:10:00		JEGOU Jérôme	0:23:00				
28160	416	20/01/2024 18:15:00	20/01/2024 21:00:00	26,16	ALVARAEZ Benjamin	4:45:00	02:45:00	1:00:00	00:11:00	
27280	416	29/01/2024 10:45:00	29/01/2024 12:45:00	27,28	ALVARAEZ Benjamin	3:03:00	01:53:00	1:00:00	00:08:00	
25560	416	01/02/2024 11:50:00	01/02/2024 13:40:00	25,86	ALVARAEZ Benjamin	3:09:00	02:35:00	0:40:00	00:25:00	
25560	416	01/02/2024 11:50:00	01/02/2024 14:00:00	26,84	BERMUDÉZ Christophe	3:09:00	02:50:00	0:40:00	00:54:00	
25400	416	01/02/2024 14:00:00	01/02/2024 14:25:00		JOUOU Valentin	3:10:00				
24980	416	18/02/2024 10:29:00	18/02/2024 12:29:00	26,34	DIWYNIER Valentin	3:46:00	02:00:00	0:20:00	01:20:00	
24720	416	21/02/2024 11:15:00	21/02/2024 15:30:00	24,72	JEGOU Jérôme	5:45:00	04:15:00	0:10:00	01:10:00	Dépotage plus long que prévu car problème de câble de la marche REFIOM. Dépotage fin à 15h30 mais camion sur la busecul à 16h40. L'heure de départ n'a pas été respectée mais le camion a été déchargé.
25660	416	23/02/2024 14:45:00	23/02/2024 16:55:00	25,66	JEGOU Jérôme	3:35:00	02:10:00	1:08:00	00:17:00	Un peu d'attente à l'arrivée le dépotage car dossier sur la route et problème d'ouverture d'un portail.
24840	416	01/03/2024 14:30:00	01/03/2024 17:00:00	25,86	BERMUDÉZ Christophe	3:10:00	02:30:00	0:40:00	00:51:00	
25120	416	08/03/2024 14:30:00	08/03/2024 17:00:00	26,42	ALVARAEZ Benjamin	3:10:00	02:30:00	0:40:00	00:52:00	
25120	416	08/03/2024 14:30:00	08/03/2024 17:10:00	25,32	BERMUDÉZ Christophe	3:10:00	02:28:00	0:40:00	00:10:00	
25260	416	12/03/2024 16:20:00	12/03/2024 18:20:00	25,26	LACLEMENCE Benjamin	2:45:00	02:05:00	0:20:00	00:17:00	
25260	416	12/03/2024 16:20:00	12/03/2024 18:20:00	25,26	DIWYNIER Valentin	3:45:00	02:10:00	0:50:00	00:37:00	Gros décalage d'heure entre la preuve et la réalité car le REFIOM est arrivé vers 14h et Valentin a été commencer le dépotage directement.
25260	416	21/03/2024 14:20:00	21/03/2024 17:00:00	25,3	DIWYNIER Valentin	3:45:00	02:10:00	0:50:00	00:12:00	
25260	416	21/03/2024 14:20:00	21/03/2024 17:00:00	25,8	ALVARAEZ Benjamin	4:37:00	02:30:00	1:00:00	00:12:00	
25260	416	21/03/2024 14:20:00	21/03/2024 17:00:00	25,8	BERMUDÉZ Christophe	4:37:00	02:30:00	1:00:00	00:12:00	
25260	416	29/03/2024 15:00:00	29/03/2024 17:00:00	25,22	LACLEMENCE Benjamin	3:10:00	02:15:00	0:40:00	00:28:00	Problème sur la marche durant le dépotage à 17h05 et reprise à 17h02
25540	416	05/04/2024 15:10:00	05/04/2024 17:30:00	25,56	BERMUDÉZ Christophe	3:48:00	02:20:00	0:48:00	00:54:00	
25780	416	05/04/2024 12:30:00	05/04/2024 14:30:00	25,76	ALVARAEZ Benjamin	3:46:00	02:05:00	1:00:00	00:15:00	Problème ouverte guillotine manuelle coincé, valise tombe dans le site
24800	416	09/04/2024 15:30:00	09/04/2024 18:00:00	24,82	DIWYNIER Valentin	3:20:00	02:30:00	0:40:00	00:06:00	Arrivé tard: 00:30 min
23900	416	11/04/2024 13:40:00	11/04/2024 15:45:00	23,9	JEGOU Jérôme	2:38:00	02:05:00	0:14:00	00:19:00	Temps long explicable car plus beaucoup de refus dans le site et Problème guillotine refus mal ouverte

Cela m'a permis d'identifier instantanément qu'il y avait un problème d'heure de mesure, car les temps indiqués par les CDQ, ne correspondaient pas avec les temps indiqués par la bascule de pesage informatique. J'ai trouvé que cela était dû au fait que les ordinateurs et logiciels de pesé n'étaient pas tous à la même heure (ils ne sont pas reliés à Internet.) et indiquent donc des horaires différents en fonction de la barrière qui s'ouvrait. J'ai donc mis tous les ordinateurs à la même heure.

Ensuite, en analysant les données, j'ai découpé le processus en 3 étapes :

- Phase d'arriver sur site
- Phase de dépotage
- Phase de sortie du site

Le but était de savoir ce qui prenait le plus de temps, et si ce temps était normal. De plus, j'ai également associé ce temps avec le rondier chargé de réaliser le dépotage. J'ai obtenu les résultats suivants :



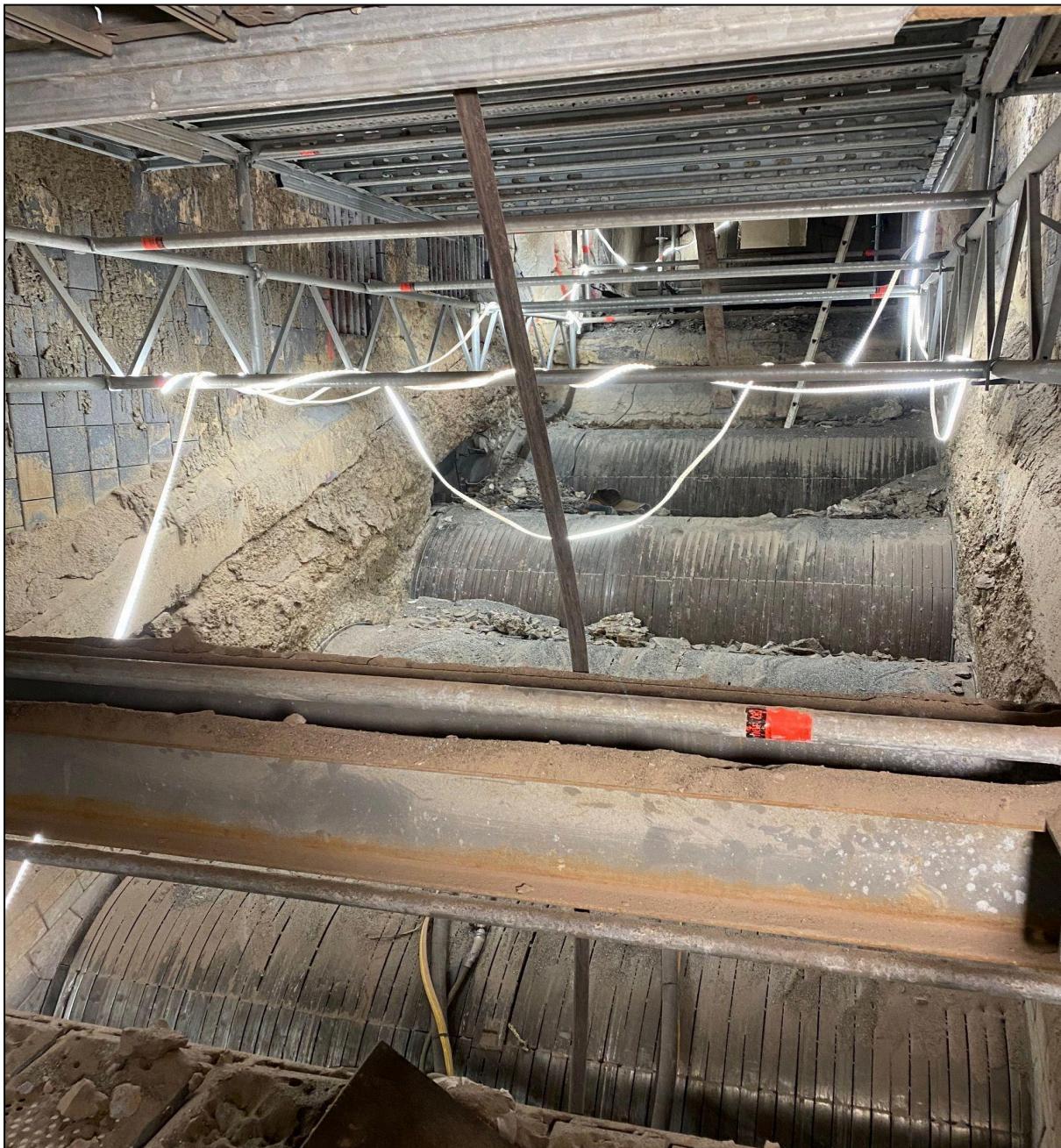
Cela m'a permis de constater que la sortie du site des camions était anormalement longue, car la plupart des camions profitait de l'endroit pour laver leur camion après le dépotage, suite à un rappel à l'ordre du directeur auprès des camions, nous avons réussi à gagner quelques minutes. Il en est de même pour la durée de prise en charge du camion dû à plusieurs facteurs dont le manque de réactivité des rondiers. Suite à une succession de remarques en avril, nous avons réussi à gagner du temps au cours de ce mois. Cependant, suite à l'ATP courant juin, nous avons un peu baissé notre vigilance sur ce point ce qui a conduit à de nouvelles dérives.

Enfin, nous avons pu constater que la durée de dépotage était anormalement longue (souvent plus de 2h contre une moyenne de 1h30 sur les autres sites d'IDF). J'ai alors pris l'initiative de noter tout ce qui ralentissait le dépotage et cela nous a permis de nous rendre compte que 60% du temps la guillotine se fermait un peu ce qui empêchait le silo de se vider à plein débit. Nous avons alors profité de l'ATP en juin pour changer la guillotine et ainsi, nous avons pu également gagner 10 min de moyenne sur la durée du dépotage.

Enfin, en comparant les différents rondiers nous avons pu également propager les bonnes pratiques des plus rapides pour essayer de gagner du temps partout où cela était possible. Malgré tout cela, le temps de dépotage bien qu'étant plus court qu'avant reste tout de même bien trop longue vis à vis de notre objectif de moins de 2h.

## Mission ATP

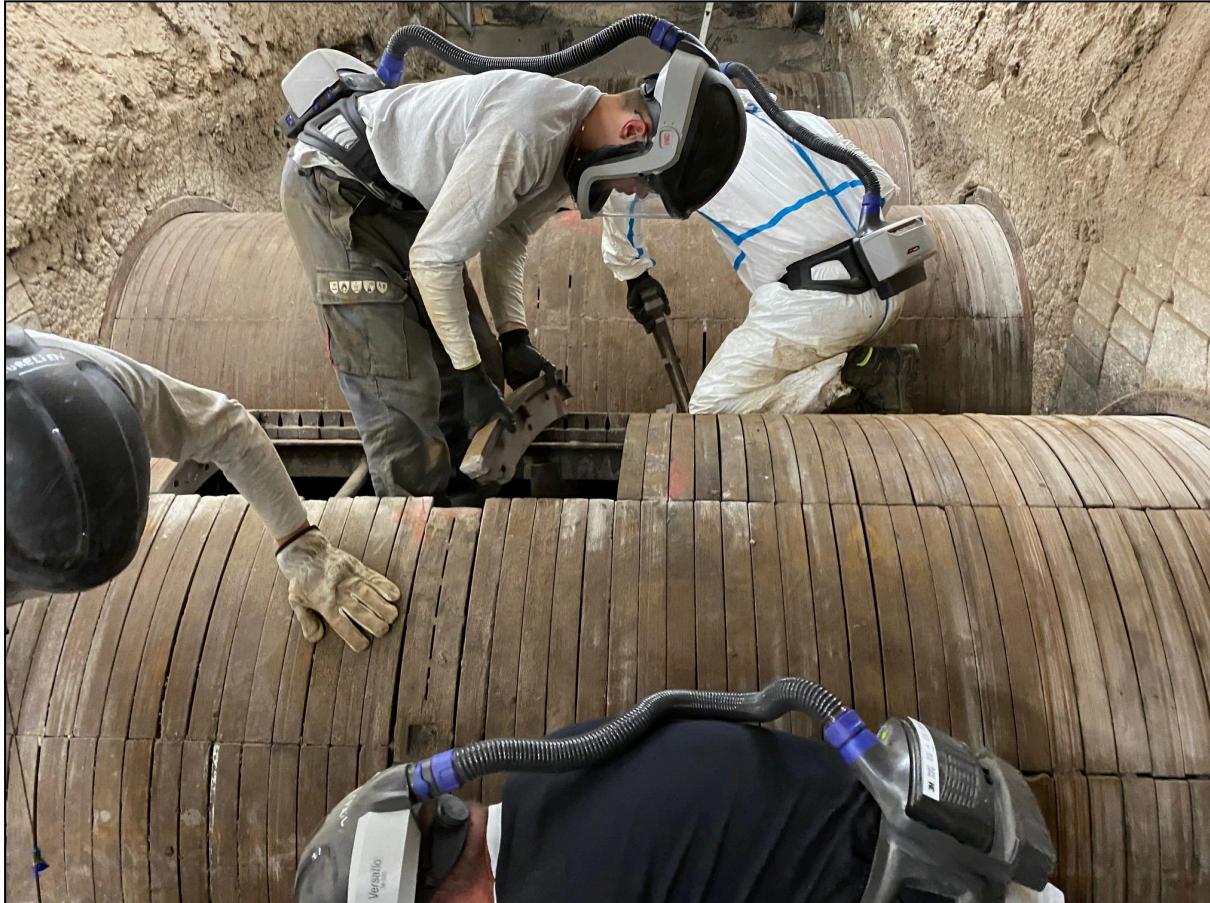
Une de mes missions a concerné l'ATP, il s'agit d'une période atypique pour notre usine ayant lieu une fois par an et durant 2 à 3 semaines, cette période qui a duré du 9 juin au 26 juin cette année est l'occasion d'arrêter l'usine complètement afin de pouvoir réaliser beaucoup de maintenance préventive qui est impossible en état de marche et aussi de désencrasser la chaudière (voir ci-dessous) afin d'éviter que l'on ait de nouvelles pannes dans l'année à venir.



On peut voir ici les rouleaux de la chaudière, c'est ici que brûle les déchets



Une paroi de la chaudière légèrement encrassé

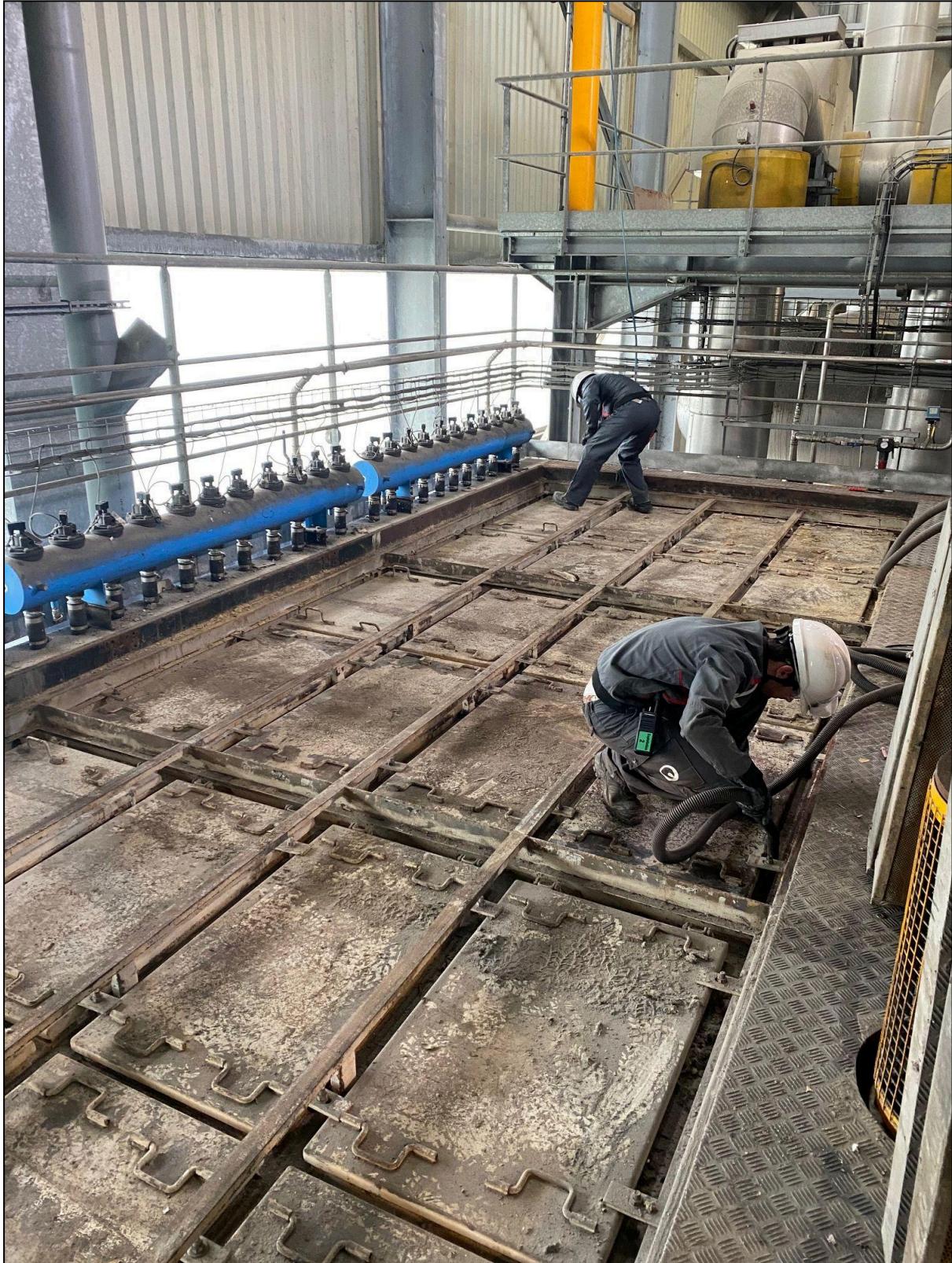


**Nettoyage des rouleaux en cours**

Durant cette période, j'ai été réquisitionné pour aider sur le terrain directement, j'ai en effet aidé à réaliser des soudures, reboucher des trous, nettoyer des trappes et refaits des joints d'étanchéité, mais j'ai surtout travaillé sur le FAM et la DENOX.

En effet, j'ai tout d'abord nettoyé les FAM (voir ci-dessous) munis d'une combinaison intégrale et d'un détecteur 4 gaz obligatoire en espace confiné. Ce nettoyage était indispensable, car nous avions constaté des concentrations de poussières anormalement élevées en sortie de FAM, cela était dû à des manches poreuses que nous avons remplacées. Cependant, ils restaient des REFIOM à nettoyer (poussières blanches (ci-dessous) que j'ai nettoyé).





Nettoyage des caissons au-dessus des FAM

Après cela, je me suis attaqué à la Denox avec Michel Lourdez, car nous avions un delta de pression bien trop fort en sortie de Denox. Ma première mission fut d'utiliser le palan pour déplacer chacun des 4 caissons DENOX de 5 tonnes afin de les rendre accessibles à l'entreprise Buchen pour qu'ils réalisent le criblage des caissons (voir ci-dessous).



**Utilisation des palans pour prendre les caissons Denox**

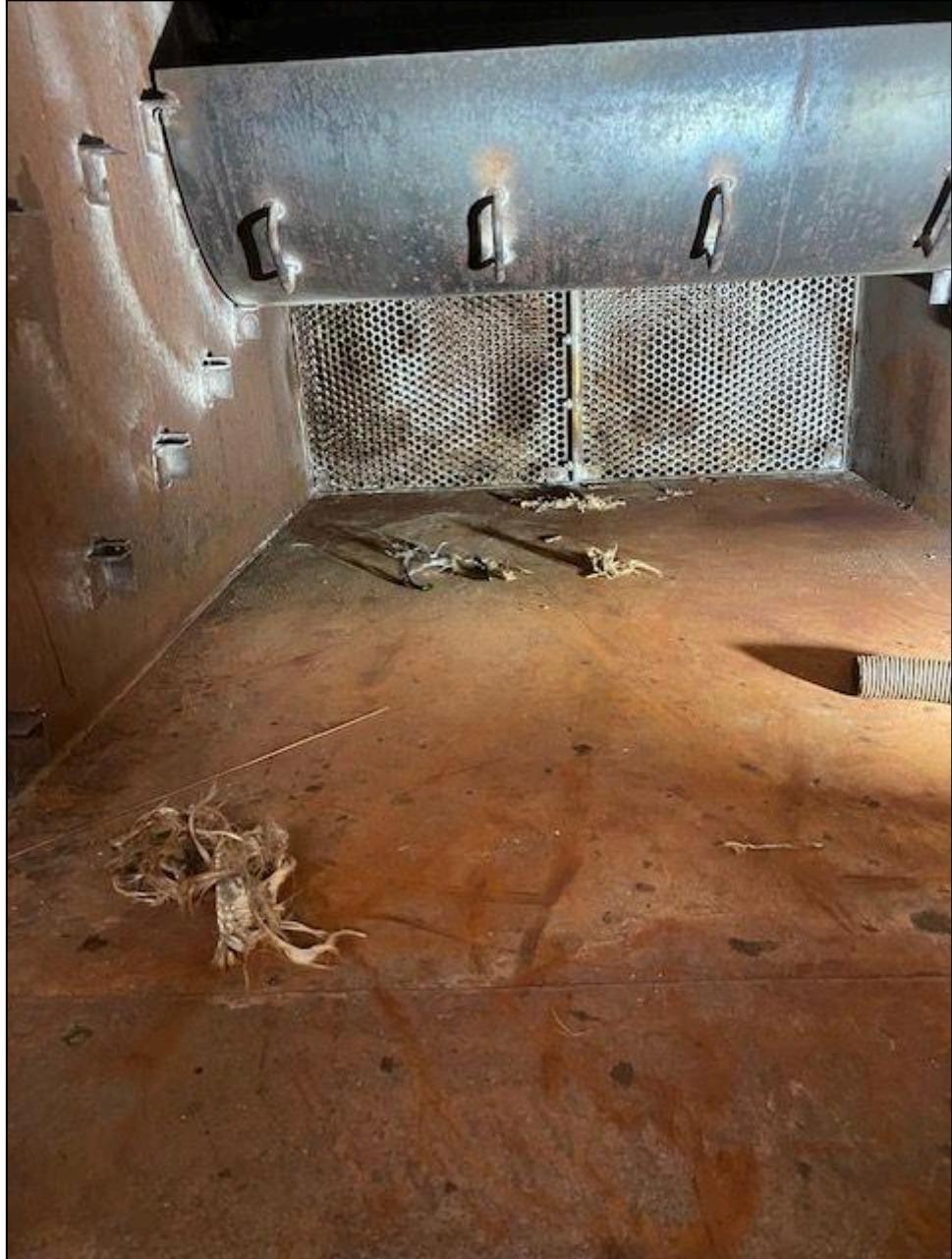


**Criblage des granules des caissons denox**

Nous avons ensuite nettoyé les grilles sous les caissons qui étaient complètement obstrués par des restes de tresses. Cela expliquait le fait que nous ayons un delta de pression anormalement élevé en sortie de Denox (voir ci-dessous).



**Grille après nettoyage**



Morceaux de tresse retirés lors du nettoyage des grilles

Nous en avons profité pour changer toutes les tresses d'étanchéité, car celles qui restaient se décomposaient (voir ci-dessous en noir sur les bords).



Ces 15 jours se sont donc réalisés uniquement sur le terrain et furent très riches en expérience et en diversité, cela a également permis d'avoir un impact direct sur les performances de l'usine en faisant notamment baisser le delta de pression en sortie de Denox comme nous allons le voir dans la prochaine mission.

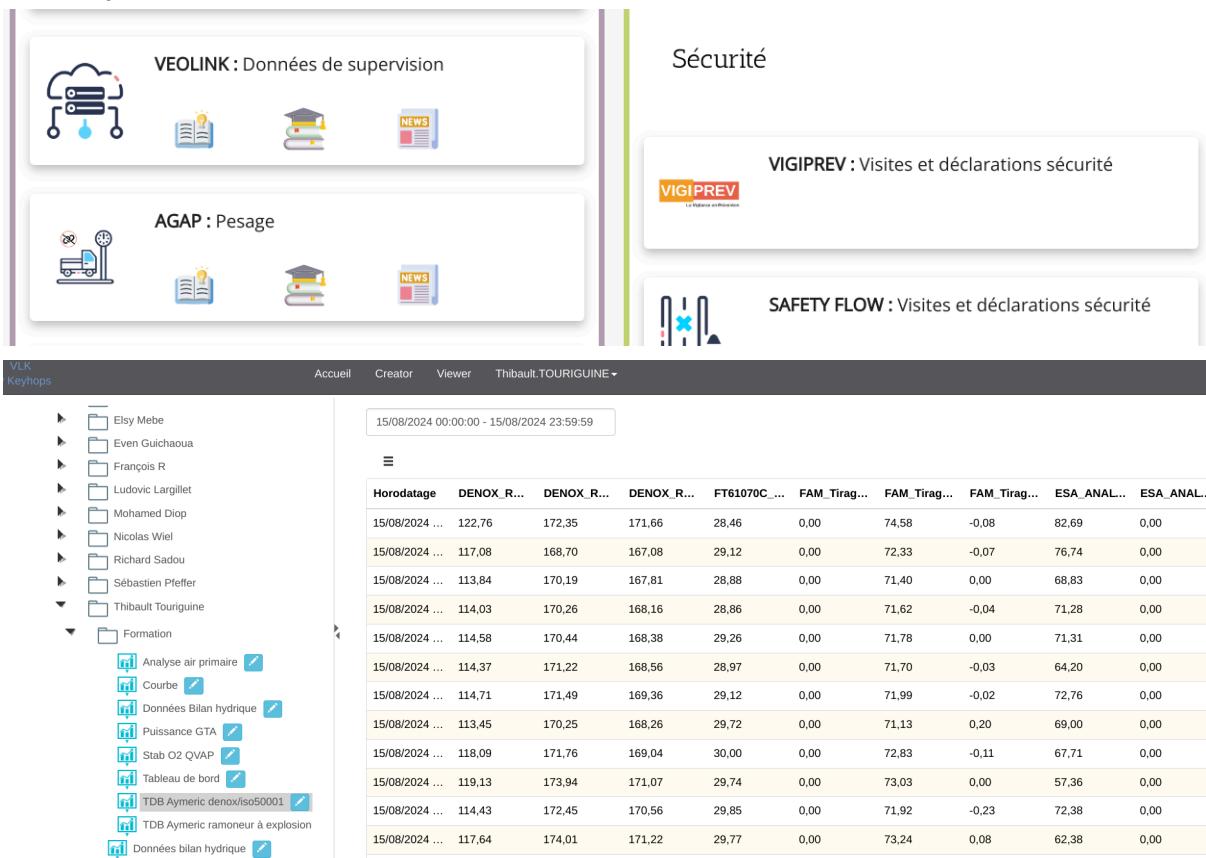
## Mission Denox

Une des missions qui m'a été attribuée fut le suivi de la DENOX, la Denox, c'est un catalyseur qui traite les fumées et donc en l'occurrence les NOx grâce à l'injection d'ammoniac et une réaction du type :



Le principal problème rencontré est que le catalyseur avait un delta de pression anormalement élevé entre son entré et sa sortie (plus de 250 mmH2O) alors que l'appareil n'est pas conçu pour fonctionner au-delà de 180 mmH2O. Cela pose un très gros problème au site, car pour des raisons environnementales, le traitement des NOx est indispensable aujourd'hui et le catalyseur coûte une fortune à remplacer, on aimerait donc le garder le plus longtemps possibles, mais dernièrement les régénérations des cellules pour libérer les cristaux d'ammonium ne faisait plus vraiment baisser le delta de pression entré/sortie denox et le dernier criblage avec renouvellement des cellules avait eu lieu en février. Or, le delta de pression était critique en avril alors qu'il est censé resté correct jusqu'à 3 ans après le criblage.

Afin de pouvoir suivre l'évolution de tous les paramètres, j'ai tout d'abord été cherché tous les indicateurs qui nous intéressaient sur Véolink (voir ci-dessous) où j'ai créé un tableau de bord afin de pouvoir extraire ensuite toutes ces données aux dates souhaité pour faire des mises à jour du suivi.

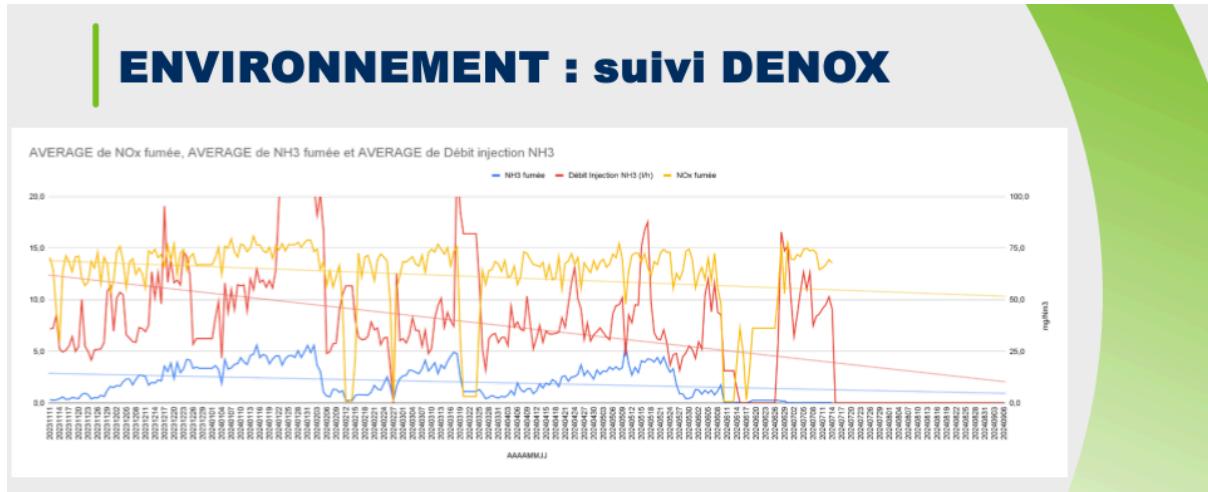


The screenshot shows a complex dashboard interface with several sections:

- VEOLINK : Données de supervision**: Includes icons for cloud, books, and news, with a sub-section for AGAP: Pesage.
- Sécurité**: Includes sections for **VIGIPREV : Visites et déclarations sécurité** (with VIGIPREV logo) and **SAFETY FLOW : Visites et déclarations sécurité**.
- VLK Keyhops**: A sidebar with a tree view of users and a formation folder containing various documents.
- Accueil**, **Creator**, **Viewer**, and **Thibault.TOURIGUINE** are listed at the top right.
- Horodatage** table (15/08/2024 00:00:00 - 15/08/2024 23:59:59):

Horodatage	DENOX_R...	DENOX_R...	DENOX_R...	FT61070C_...	FAM_Tirag...	FAM_Tirag...	FAM_Tirag...	ESA_ANAL...	ESA_ANAL...
15/08/2024 ...	122,76	172,35	171,66	28,46	0,00	74,58	-0,08	82,69	0,00
15/08/2024 ...	117,08	168,70	167,08	29,12	0,00	72,33	-0,07	76,74	0,00
15/08/2024 ...	113,84	170,19	167,81	28,88	0,00	71,40	0,00	68,83	0,00
15/08/2024 ...	114,03	170,26	168,16	28,86	0,00	71,62	-0,04	71,28	0,00
15/08/2024 ...	114,58	170,44	168,38	29,26	0,00	71,78	0,00	71,31	0,00
15/08/2024 ...	114,37	171,22	168,56	28,97	0,00	71,70	-0,03	64,20	0,00
15/08/2024 ...	114,71	171,49	169,36	29,12	0,00	71,99	-0,02	72,76	0,00
15/08/2024 ...	113,45	170,25	168,26	29,72	0,00	71,13	0,20	69,00	0,00
15/08/2024 ...	118,09	171,76	169,04	30,00	0,00	72,83	-0,11	67,71	0,00
15/08/2024 ...	119,13	173,94	171,07	29,74	0,00	73,03	0,00	57,36	0,00
15/08/2024 ...	114,43	172,45	170,56	29,85	0,00	71,92	-0,23	72,38	0,00
15/08/2024 ...	117,64	174,01	171,22	29,77	0,00	73,24	0,08	62,38	0,00

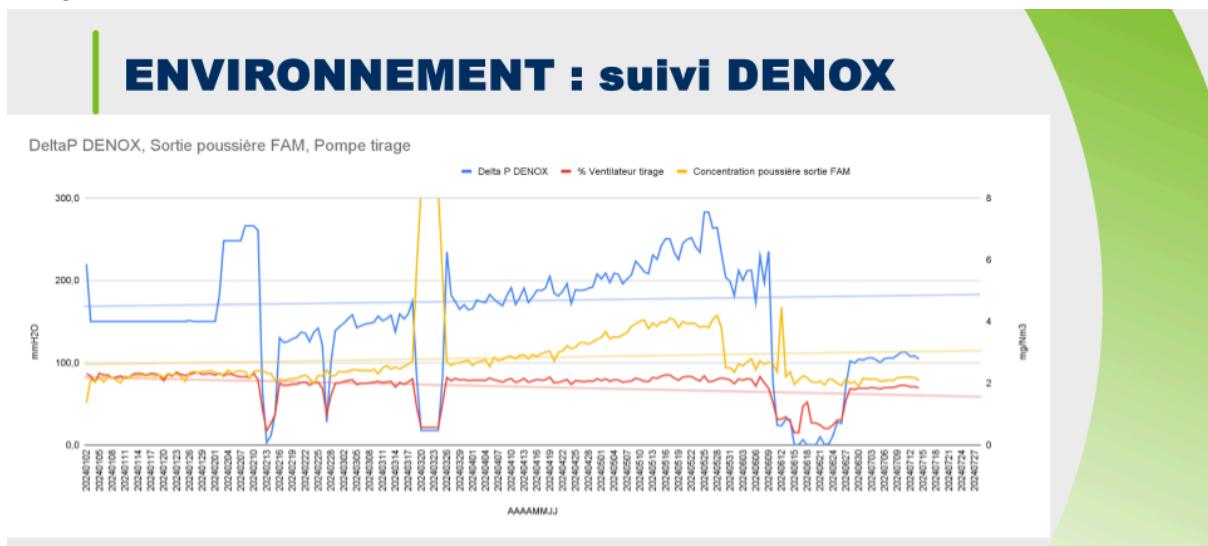
J'ai ensuite pu extraire ces données sur des Google Sheet que j'ai formaté pour faire des futures mise à jour facilement dessus, j'ai ensuite construit des tableaux dynamiques dessus pour ensuite construire des graphiques de suivi (ci-dessous) que l'on va ensuite consulter une fois par semaine lors de la réunion hebdomadaire pour suivre l'évolution des dérives.



Sur ce premier graphique, on constate que la présence d'ammoniac dans les fumées (courbe bleue) disparaît après une régénération des cellules, alors que le débit d'injection d'ammoniac est plutôt stable, il en est de même pour la concentration de NOx rejeté dans l'atmosphère.

Ce graphique permet donc aujourd'hui de savoir quand planifier une future régénération des cellules à partir de l'évolution de la concentration d'ammoniac dans les fumées.

Enfin, le dernier graphique ci-dessous permet de suivre l'évolution de la delta de pression entré/sortie de la denox ainsi que la concentration de poussière à la sortie des FAM et donc à l'entrée de la Denox, le suivi de ces paramètres va nous permettre de savoir s'il y a des fuites dans le FAM, mais aussi de prévoir quand il sera nécessaire de réaliser un criblage des granules de la Denox.



Afin de synthétiser tous les problèmes rencontrés avec la Denox et savoir quelles sont les causes de chacun de ces problèmes, j'ai également établi le tableau ci-dessous qui récapitule les différents problèmes rencontrés, les causes, les moyens de suivi et les moyens d'action pour résoudre le problème.

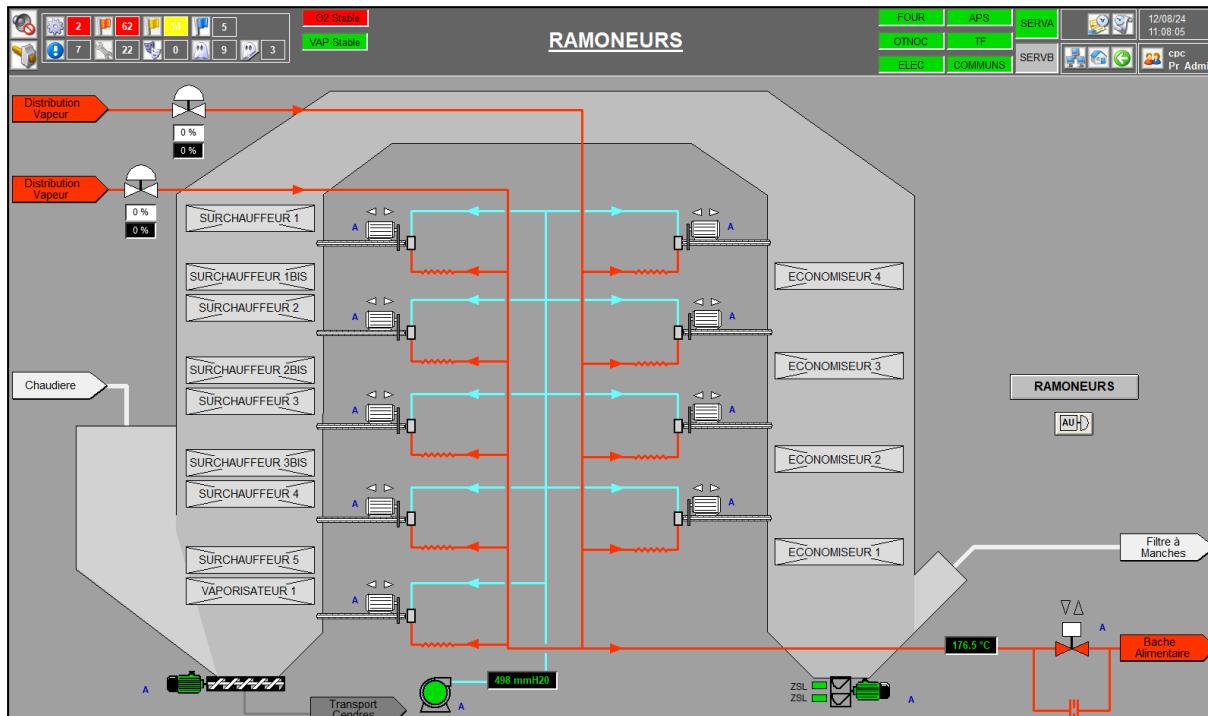
Cause DeltaP Denox	Action correctives	test	suivi à faire
Trop de poussière sortie FAM	- Voir cause trop de poussière sortie FAM	Vérifiez s'il y a du refon dans l'analyse des granules	- Suivre évolution concentration poussière sortie FAM doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup> - Suivre évolution concentration poussière cheminée doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup>
Granule en fin de vie qui s'éffrite	- Changer les granules	Test résistance mécanique des granules	- Suivre évolution concentration poussière cheminée doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup> - Suivre évolution DeltaP denox
Criblage mal réalisé	- Nouveau criblage	Vérifiez si la procédure de criblage a été bien réalisée (poussière vibrante pour tasser les granules, remplissage des caissons...)	- Suivre évolution DeltaP denox
Injection NH <sub>3</sub> à température entrée fumée trop basse	Régé	Voir si injection NH <sub>3</sub> à température fumée entrée Denox > 150°C	- Suivre température entrée Denox - Suivre injection NH <sub>3</sub>
Humidité dans les fumées en phase d'arrêt/redémarrage provoquant la solubilité des granules	Criblage/renouvellement des granules	/	- Suivre évolution DeltaP denox - Suivre évolution concentration NOX sortie cheminée doit être inférieur à 80mg/Nm <sup>3</sup> - Suivre évolution concentration poussière cheminée doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup>
Trous Denox bouchés par sel d'ammonium	Régé	/	- Suivre évolution DeltaP denox - Suivre évolution concentration NH <sub>3</sub> sortie cheminée (doit être inférieur à 10mg/Nm <sup>3</sup> )
Tassement du catalyseur	Criblage	- Ouvrir les caissons regarder le remplissage - Regarder si le dernier criblage a été réalisé en utilisant les poutres vibrantes	- Suivre évolution DeltaP denox - Suivre évolution concentration NOX sortie cheminée doit être inférieur à 80mg/Nm <sup>3</sup>
Trou Denox encrasser par poussière	Criblage	/	- Suivre évolution DeltaP denox
<b>Cause problème abbatement des NOx</b>			
Granule saturé	Régé	Test chimique des granules	- Suivre évolution concentration NOX sortie cheminée doit être inférieur à 80mg/Nm <sup>3</sup>
Caisson non rempli/tassement du catalyseur	Remplir complètement les caissons	Faire une régé (voir si NOx toujours pas traité)	- Suivre évolution DeltaP denox - Suivre évolution concentration NOX sortie cheminée doit être inférieur à 80mg/Nm <sup>3</sup> - Suivre injection NH <sub>3</sub>
Manque d'injection de NH <sub>3</sub>	Injecter plus de NH <sub>3</sub>	Injecter plus de NH <sub>3</sub>	- Suivre Concentration NH <sub>3</sub> fumée (doit être supérieur à 1mg/Nm <sup>3</sup> )
<b>Cause trop de poussière sortie FAM</b>			
Impact ramoneur à explosion ?	- Souffler les manches - Diminuer la fréquence du ramonage à explosion	/	- Suivre évolution DeltaP denox (voir si pic après ramonage à explosion) - Suivre évolution concentration poussière sortie FAM (doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup> /voir si pic après ramonage à explosion)
Fuite FAM	- Isoler les cellules pour voir baisse poussière - Changer les FAM tout les 4 ans en moyennes - Souffler les manches	Isoler les cellules pour voir baisse poussière	- Suivre évolution concentration poussière sortie FAM doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup>
Manches FAM poreuses	- Changer les FAM - Souffler les manches	Test fluo MORTELEC	- Suivre évolution concentration poussière sortie FAM doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup>
Pression décolmatage trop forte qui endommage les manches	- Diminuer pression décolmatage - Souffler les manches	/	- Définir seuil de pression de décolmatage (3,5 bar) - Suivre évolution concentration poussière sortie FAM doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup>
By pass FAM fuyard	- Changer le by pass - Changer le joint	/	- Suivre évolution concentration poussière sortie FAM doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup>
Casing fuyard	- Changer le casing	/	- Suivre évolution concentration poussière sortie FAM doit être inférieur à 1mg/Nm <sup>3</sup>

J'ai donc eu un rôle crucial dans la résolution des problèmes liés à la Denox au cours de mon stage, notamment durant l'ATP.

## Mission Ramoneur à explosion

Une des missions qui m'a été attribuée fut d'analyser les performances de l'installation du dernier ramoneur à onde de choc et puis de réaliser son retour sur investissement (que je ne vais pas détailler ici car confidentiel).

Tout d'abord, il faut savoir que la chaudière dispose de nombreux surchauffeurs et économiseurs (voir ci-dessous).

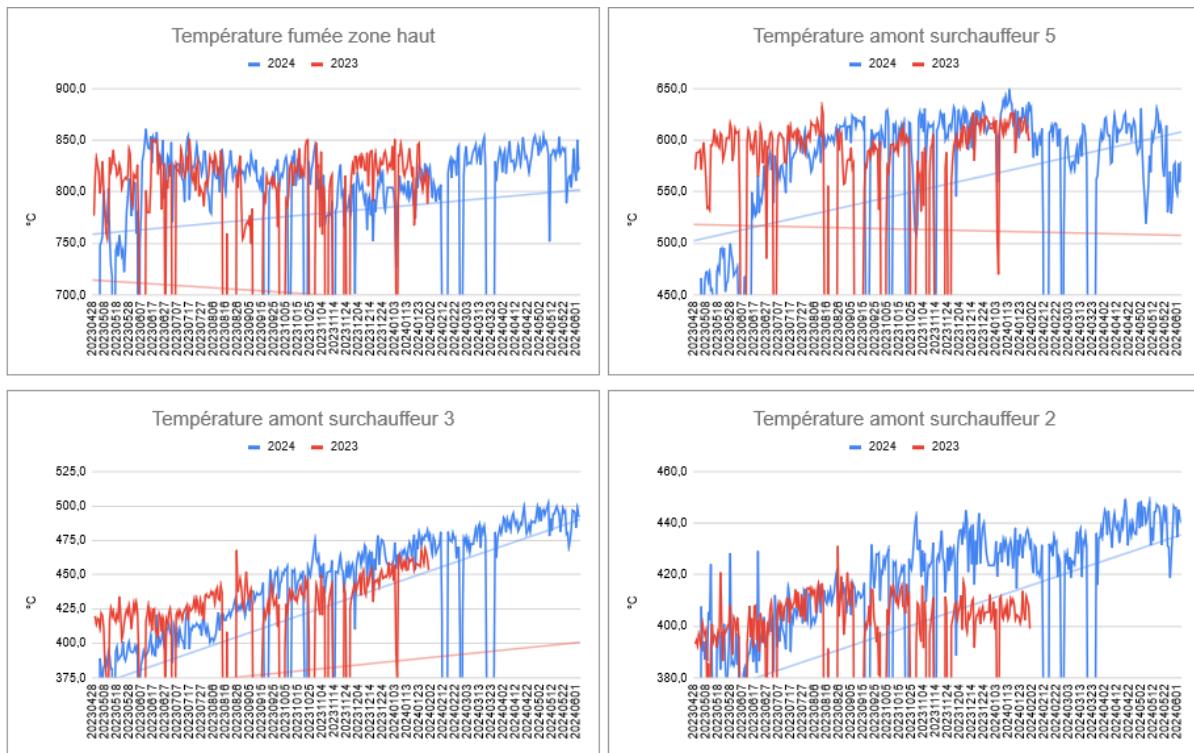


Le problème, c'est qu'avec la combustion du four juste à côté les fumées encrassent continuellement la chaudière, ce qui a constitué la principale cause d'arrêt de l'usine en 2023. Le seul moyen de désenclasser la chaudière jusqu'alors était un système de douche qui nettoyait les parois de la chaudière. Cependant, ce système n'était pas assez puissant, et en février le site a installé un ramoneur à onde de choc qui grâce à ses explosions d'air toutes les 4 heures, va faire vibrer les parois de la chaudière afin d'en faire tomber les cendres d'encrassement. Mon but à tout d'abord été d'analyser son efficacité.

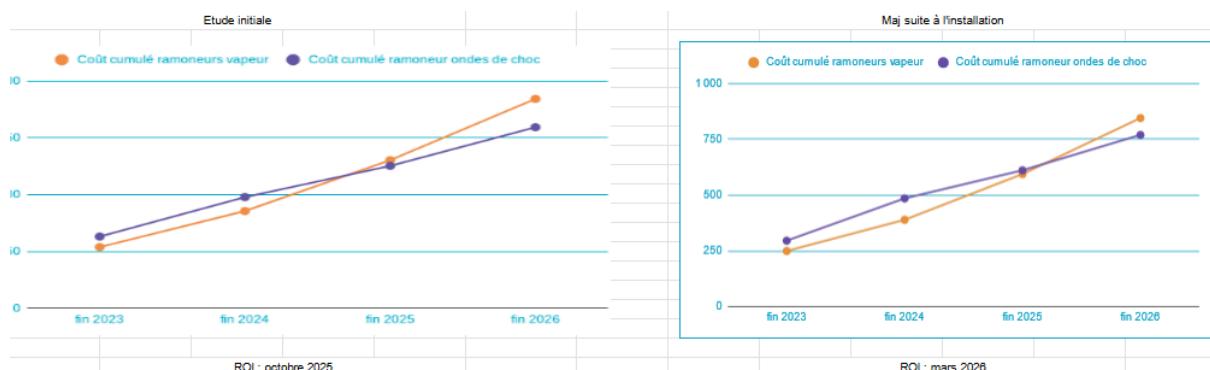
Pour cela, j'ai tout d'abord identifié les paramètres sur lesquels influe l'encrassement de la chaudière, il s'agit principalement de la température, car plus la chaudière est encrassée, moins la surface d'échange thermique est importante et donc plus la température des fumées passant dedans est élevée. J'ai donc décidé de récupérer les températures de chacun des surchauffeurs sur Véolink afin de voir si l'installation de ce ramoneur à onde de choc au niveau du surchauffeur 5 (zone habituellement la plus encrassée) avait bien eu un impact. Pour cela, j'ai ordonné les données grâce à des tableaux croisés dynamiques, puis, j'ai tracé les graphiques au niveau de chacun des surchauffeurs en comparant 2023 (avant le ramoneur à onde de choc) et 2024.

Nous constatons sur les graphiques une augmentation constante de la température au niveau du surchauffeur 2 et 3, que cela soit avant ou bien après l'installation du ramoneur à

onde de choc. Cela montre que l'encrassement de la chaudière continue d'avoir lieu à ce niveau-là malgré l'installation du ramoneur à onde de choc. Cependant, lorsqu'on regarde la courbe au niveau du surchauffeur 5 (voir ci-dessous), là où se situe le ramoneur à onde de choc, on constate que depuis février la température s'est stabilisée et a même commencé à baisser. Cela a permis de mettre en lumière le fait que le ramoneur à onde de choc était bien efficace et évite l'encrassement de la chaudière au moins au niveau du surchauffeur 5, mais cela montre aussi que son impact est limité localement sur la chaudière.



Enfin, j'ai travaillé sur le retour sur investissement de ce ramoneur à onde de choc, j'ai pu montrer qu'avec les surcoûts d'installation notamment et d'usage (utilisation d'air comprimé...), son retour sur investissement aurait lieu d'ici février 2026 contre novembre 2025 lors de l'étude préalable réalisé avant son installation (voir graphique ci-dessous). Cela est quand même une bonne nouvelle, car il devrait être rentabilisé avant le renouvellement de contrat en 2026.



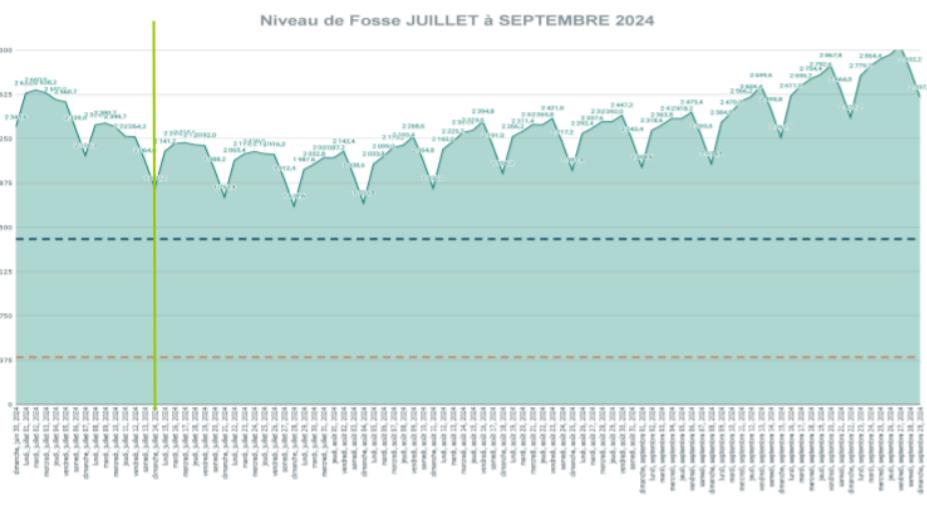
## Mission TDB

On m'a également demandé d'optimiser le tableau de bord (TDB) pour le rendre moins volumineux. Le TDB, c'est un énorme document qui nous permet de suivre l'intégralité des paramètres d'exploitation de l'usine, il regroupe l'intégralité des mesures des indicateurs lors des rondes, le suivi de tous les apports ou export de déchets ou de réactif, mais aussi les pics de pollutions. On va pouvoir ensuite exploiter toutes ses données pour avoir un suivi visuel et efficace de tous les paramètres de l'usine ce qui va nous permettre d'observer les dérives rapidement, mais également de suivre les performances de l'usine. Le problème principal de ce fichier était sa taille très volumineuse, remplie de formule complexe et pas forcément utile, une de mes tâches fut donc de supprimer tous les paramètres inutiles que l'on collectait, mais aussi et surtout d'optimiser les formules utilisées.

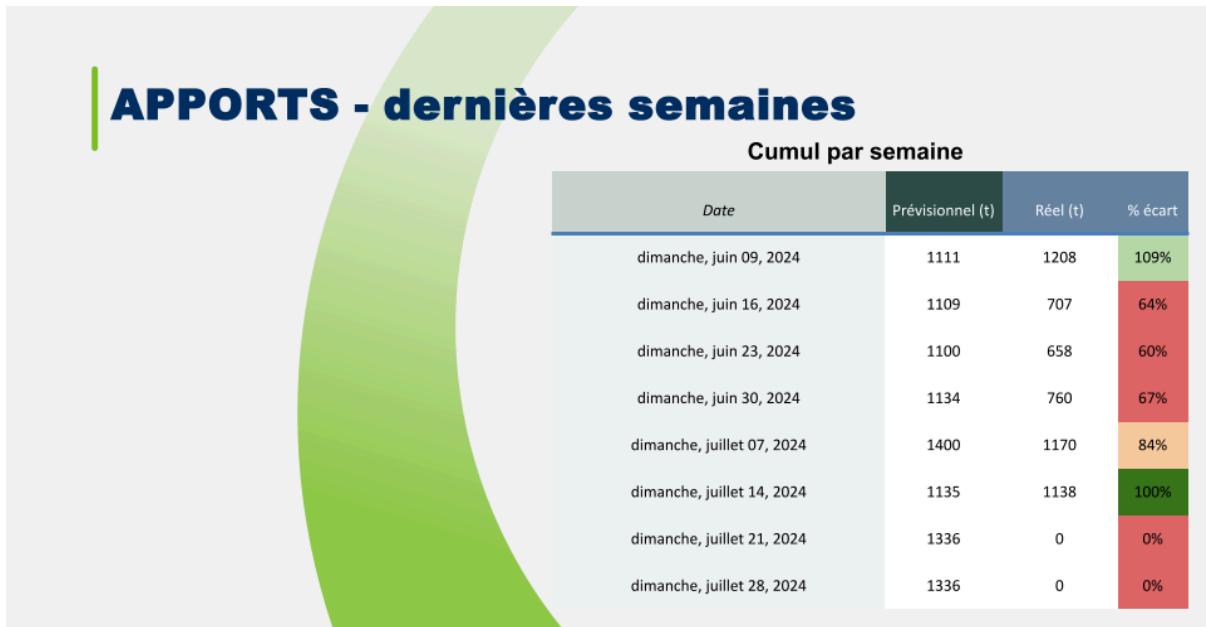
J'ai également redonné du sens à beaucoup de formules qui n'allaien pas chercher les bonnes informations, ainsi, à l'aide du tableau récapitulatif des apports (voir ci-dessous),

Date	Apports ESTIMATIFS				Apports DSP										TOTAL SYTRADEM	AUBINE Dammarie	AUBINE Veneux	SIOM - Villejust	Yonne NORD	Hôpital Montereau	[ARCHIVES]						
	TOTAL Apports SYTRADEM (OM)	TOTAL Apports Extérieurs	Dévolement UIOM	Dévolement ISDND	SIRIMOTOM					SMETOM							(ENC BIG BENNES)	TOTAL	(OM)	(DB)	(OM)	(DB)	T Prev   T recd				
	Nb	Tonnage	Nb	Tonnage	Nb	Tonnage	TOTAL	Nb	Tonnage	Nb	Tonnage	TOTAL	Nb	Tonnage	TOTAL	T Prev   T recd											
1/01/2024	dimanche, décembre 31, 2023	N° semaine																									
1 S01	lundi, janvier 01, 2024		200,00	79,00															66,64	0,00							
1 S01	mardi, janvier 02, 2024		172,00	56,40															134,42	214,86	35,00						
1 S01	mercredi, janvier 03, 2024		150,00	160,40															125,72	0,00	33,52						
1 S01	jeudi, janvier 04, 2024		175,00	151,40															92,44	152,80	0,00	5,46					
1 S01	vendredi, janvier 05, 2024		208,52	190,40															172,24	0,00	4,82						
1 S01	samedi, janvier 06, 2024		43,72	65,40															24,50	34,22	0,00						
1 S01	dimanche, janvier 07, 2024		0,00	0,00															0,00	0,00							
1 S02	lundi, janvier 08, 2024		157,70	135,40															105,05	215,48	0,00	0,00					
1 S02	mardi, janvier 09, 2024		214,40	167,40															157,42	226,58	0,00	11,20					
1 S02	mercredi, janvier 10, 2024		153,80	125,40															91,48	152,30	0,00	17,92					
1 S02	jeudi, janvier 11, 2024		153,40	145,40															79,02	131,84	0,00	13,88					
1 S02	vendredi, janvier 12, 2024		174,31	180,40															105,70	159,91	0,00	10,98					
1 S02	samedi, janvier 13, 2024		26,60	40,40															13,48	19,02	0,00						
1 S02	dimanche, janvier 14, 2024		0,00	0,40															0,00	0,00							
1 S03	lundi, janvier 15, 2024		204,10	99,40															99,22	179,18	0,00	6,96					
1 S03	mardi, janvier 16, 2024		149,70	147,40															88,24	139,68	0,00	17,50					
1 S03	mercredi, janvier 17, 2024		147,60	147,40															82,60	134,00	0,00	16,14					
1 S03	jeudi, janvier 18, 2024		150,70	250,40															56,71	132,24	0,00	12,10					
1 S03	vendredi, janvier 19, 2024		170,50	202,40															103,42	153,92	0,00	5,44					
1 S03	samedi, janvier 20, 2024		19,90	47,40															27,82	27,82	0,00	1,00	0,64				
1 S03	dimanche, janvier 21, 2024		0,00	0,40															0,00	0,00							
	Total		134 tnl	166,40															110,86	20,00	25,84						

j'ai pu dresser un graphique de l'évolution du niveau de la fosse à ordure en fonction des apports (voir ci-dessous).



Mais aussi, un tableau qui compare les apports théoriques aux apports réels (voir ci-dessous).



Une de mes principales missions pour optimiser le tableau de bord a également été de créer un onglet année 2024 qui concentre l'intégralité des données de consommation journalière afin d'éviter d'avoir 12 onglets pour chacun des mois ce qui était compliqué de gérer d'un mois à l'autre. Ci-dessous, un extrait de cet onglet.

::24			APPORTS								TEMPS DE FONCTIONNEMENT												
			TONNAGE INCINERATION			VERRE			EMBALLAGE														
UNITÉS			T	T	T	T	T	Camion	T	T	Dispo en %	Hrs / jour	Hrs Cumul mensuel	Dispo Cumul en %	hr	Commentaire							
			Remplir manuel																				
Jour du mois	Date	Jour	Poids Net	Devoiement	Tonnage incinétré	Apports Verre	Evacuation Verre	Evacuation Plastique	Apports Emballage	Evacuation Emballage	Dispo quotidien en %	Temps de fonctionnement L1 min	Temps de fonctionnement cumulé mensuel L1 min	Temps de fonctionnement cumulé mensuel L1	Dispo mensuelle en %	Temps d'arrêt L1	Evénements Ligne 1						
janvier	1	01/01/2024	90,46	0	218				12,30	12,30	100,00%	0	24	0	100,00%	0,0							
	2	02/01/2024	548,65	0	209				8,80	7,18	36,81%	24	24	57	14	98,40%	0,0						
	3	03/01/2024	291,28	0	218			56,38	9,06	14,54	24	0	71	14	98,84%	0,0							
	4	04/01/2024	294,68	0	215	11,04	29,22		7,26	16,32	74,11%	17	50	89	4	92,28%	6,3						
	5	05/01/2024	369,88	0	209	17,54			9,54	9,54	99,26%	23	49	112	53	94,07%	0,2						
	6	06/01/2024	106,88	0	209						98,89%	23	44	136	37	94,87%	0,3						
	7	07/01/2024	0,32	0	218						100,00%	24	0	160	37	95,81%	0,0						
	8	08/01/2024	355,42	0	209		28,90		17,80	12,48	98,75%	23	42	184	19	96,00%	0,3						
	9	09/01/2024	373,00	0	218	12,52			7,40	13,46	100,00%	24	0	208	19	96,44%	0,0						
	10	10/01/2024	306,96	0	218				5,18	13,36	100,00%	24	0	232	19	96,80%	0,0						
	11	11/01/2024	104,04	0	218			56,14	6,68	6,78	100,00%	24	0	256	19	97,09%	0,0						
	12	12/01/2024	329,14	0	218				7,98	5,76	100,00%	24	0	280	19	97,35%	0,0						
	13	13/01/2024	91,96	0	218						100,00%	24	0	254	19	97,54%	0,0						
	14	14/01/2024	0,68	0	218						100,00%	24	0	328	19	97,71%	0,0						
	15	15/01/2024	385,16	0	218	19,38			9,58	11,72	100,00%	24	0	352	19	97,87%	0,0						
	16	16/01/2024	384,06	0	218				6,40	6,54	100,00%	24	0	376	19	98,00%	0,0						
	17	17/01/2024	233,74	0	218	1,74			7,92	4,22	100,00%	24	0	400	19	98,12%	0,0						
	18	18/01/2024	223,14	0	209				6,46	7,18	98,13%	23	33	423	52	98,12%	0,4						
	19	19/01/2024	0,68	0	218						100,00%	24	0	344	19	98,12%	0,0						
			**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**					
CONSOMMABLES												Energie THERMIQUE		Energie THERMIQUE		Energie ELECTRIQUE		ENVIRONNEMENT					
Gaz				EAU				Valorisation				Valorisation		Production		Polluant							
m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	MWh	MWh	MWh	MWh	h	h	h					
ROUGE 1/MOIS NORM 3/JOURS - VIOLET DEJA EN 1/2 - VERT A GREEN FACTOR												Energie THERMIQUE		Energie ELECTRIQUE		ENVIRONNEMENT							
Four haut	Fours bas	Détox	Gaz global	Eau froide	Eau chaude	Eau de process (SNIC)	Eau déminé	Eau de rinçage (SNIC)	Eau de rinçage Directe	Eau de rinçage Directe C	Eau de rinçage DN	Delta consommation	Energie totale SST	Powerage Moyenne Horaine	Energie RUE H1-H2	Energie SST	Powerage Moyenne Horaine	Energie GIA (A-H) HTA	Energie GIA (B-H) HTB (TGT)	Powerage Moyenne horaine élct	Compteur OTNOC	Compteur indisponibilité de mesure hors	Compteur indisponibilité Hg
0	0	0	0	29,9	0	0	23	20	0	-10,00	80	3,60	0	0	80	51	51	3	0,00				
18	14	0	32	56,7	0	0	24	22	0	46	11,00	83	3,55	0	83	55	75	76	3				
129	163	0	292	49,0	0	0	23	21	0	43	3,00	77	3,22	0	77	57	97	96	4				
130	153	0	259	64,0	0	0	31	23	0	46	3,00	80	3,55	0	80	64	102	104	3				
21	34	0	35	56,1	0	0	20	19	0	46	3,00	95	3,98	0	95	58	112	112	5				
48	51	0	99	53,7	0	0	24	23	0	44	-2,00	113	4,77	0	113	52	92	94	4				
0	0	0	0	0	0	0	26	24	0	66	2,00	119	3,53	0	119	53	99	99	4				
0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	52	0,00	140	5,51	0	140	55	95	95	4				
0	0	0	0	0	0	0	23	27	0	49	-3,00	147	5,13	0	147	63	88	87	4				
27	19	0	46	62,9	0	0	26	25	0	52	3,00	128	5,33	0	128	53	90	90	4				
0	0	0	0	43,3	0	0	24	24	0	72	2,00	129	5,23	0	129	55	98	98	4				
0	0	0	0	52,8	0	0	27	27	0	48	-24,00	138	4,93	0	138	44	95	95	4				
217	292	0	509	60,0	0	0	32	31	0	54	6,00	115	4,79	0	115	47	87	87	4				
2	2	0	73,0	0	0	0,0025	31	29	0	66	12,00	154	6,40	0	154	104	104	104	4				
44	54	0	98	63,0	0	0	28	26	0	66	12,00	138	6,67	0	138	93	100	100	4				
123	150	0	273	89,8	0	0	34	33	0	66	15,00	120	4,99	0	120	95	95	95	4				
27	21	0	68	73,4	0	0	32	30	0	63	-3,00	109	4,55	0	109	51	91	91	4				
1	1	0	2	76,5	0	0	31	29	0	63	0,00	135	5,73	0	135	53	93	93	4				
**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

J'ai également automatisé un onglet de suivi des réactifs (voir ci-dessous) afin de prévoir en fonction de notre consommation actuelle de réactif à quel moment, il sera nécessaire de se faire livrer des réactifs pour le traitement des fumées comme le bicarbonate de soude, l'ammoniac ou le charbon actif.

Mais aussi, savoir quand faire venir les semi-remorques pour évacuer les REFIOM, Mâchefers ou Ferrailles avant que notre silo ne soit plein.

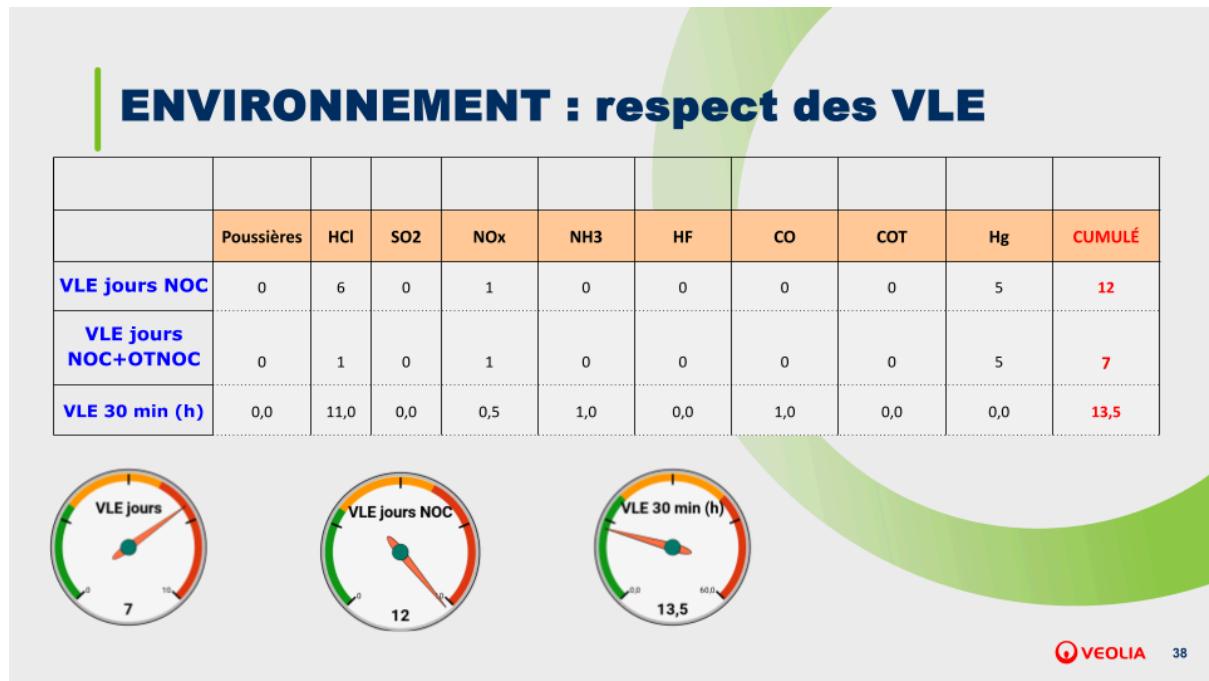
Ce travail nous permet donc de mieux gérer ces flux.

Jour	Jour	Mois	Date	Heures d'arrêt prévu	Niveau REFIOM réel	Niveau REFIOM théorique	Ecart réel - théorique	Evac Refiom	Prod REFIOM théorique	Niveau bicar réel	Niveau Bicar théorique	Ecart réel - théorique	Livraison Bicar	Conso Bicar	Niveau charbon actif réel	Niveau Charbon théorique	Livraison charbon actif	Conso Charbon actif	Niveau NH3 réel m <sup>3</sup>	Niveau NH3 théorique m <sup>3</sup>	Appart NH3 m <sup>3</sup>	Co th m <sup>3</sup>
Mercredi	4 Juin	12/06/2024			0,00	0,0			7,00		#DIV/0!		3,00						0,09			
Jeudi	5 Juin	13/06/2024			7,0	7,0			7,00		-3,0		3,00		-0,1				0,09		-0,3	
Vendredi	6 Juin	14/06/2024			14,0				7,00		-6,0		3,00		-0,2				0,09		-0,6	
samedi	7 Juin	15/06/2024			21,0				7,00		-22,0		3,00		-0,3				0,09		-0,9	
Dimanche	1 Juin	16/06/2024			28,0				7,00		-21,0		3,00		-0,4				0,09		-1,2	
Lundi	2 Juin	17/06/2024			35,0				7,00		-15,0		3,00		-0,4				0,09		-1,5	
Mardi	3 Juin	18/06/2024			42,0				7,00		-18,0		3,00		-0,5				0,09		-1,8	
Mercredi	4 Juin	19/06/2024			49,0				7,00		7,5		29	3,00	-0,6				0,09		-2,1	
Jeudi	5 Juin	20/06/2024			56,0				7,00		4,5		3,00		-0,7				0,09		-2,4	
Vendredi	6 Juin	21/06/2024			63,0				7,00		1,5		3,00		-0,8				0,09		-2,7	
samedi	7 Juin	22/06/2024			70,0				7,00		-4,5		3,00		-0,9				0,09		-3,0	
Dimanche	1 Juin	23/06/2024			77,0				7,00		-1,0		3,00		-1,1				0,09		-3,3	
Lundi	2 Juin	24/06/2024			84,0				7,00		-7,0		3,00		-1,2				0,09		-3,6	
Mardi	3 Juin	25/06/2024			91,0				7,00		-10,5		3,00		-1,2				0,09		-3,8	
Mercredi	4 Juin	26/06/2024			98,0				7,00		-13,5		3,00		-1,2				0,09		-4,1	
Jeudi	5 Juin	27/06/2024			0,05	105,0	100%		7,00	34,0	-16,5		3,00	8,7	-1,3				0,06	14,5	-4,3	
Vendredi	6 Juin	28/06/2024			8,11	7,1	-15%		7,00	30,9	31,0	0%	3,00	8,8	8,7	0,06	14,4					
samedi	7 Juin	29/06/2024			15,25	15,1	-1%		7,00	27,2	27,9	3%	3,00	8,7	8,7	0,06	14,5					
Dimanche	1 Juin	30/06/2024			21,78	22,3	2%		7,00	24,1	24,2	1%	3,00	8,7	8,7	0,06	14,1					
Lundi	2 Juin	01/07/2024			30,00	29,8	-0%		7,00	20,4	21,7	3%	3,00	8,7	8,6	0,06	13,9					
Mardi	3 Juillet	02/07/2024			36,28	37,0	2%		7,00	41,1	40,6	-2%	26	3,00	8,6	8,6	0,06	13,7				
Mercredi	4 Juillet	03/07/2024			43,06	43,3	0%		7,00	40,0	40,1	0%	3,00	8,6	8,5	0,06	13,4					
Jeudi	5 Juillet	04/07/2024			20,63	23,3	12%		26,74	7,00	36,8	37,1	1%	3,00	8,6	8,5	0,06	13,1				
Vendredi	6 Juillet	05/07/2024			27,12	27,6	2%		7,00	33,6	33,8	1%	3,00	8,6	8,5	0,06	12,7					
samedi	7 Juillet	06/07/2024			35,30	34,1	-3%		7,00	28,8	30,6	6%	3,00	8,5	8,5	0,06	12,6					
Dimanche	1 Juillet	07/07/2024			41,63	42,3	2%		7,00	25,7	25,8	1%	3,00	8,4	8,4	0,06	12,3					
Lundi	2 Juillet	08/07/2024			47,63	49,6	2%		7,00	22,8	22,7	-1%	3,00	8,4	8,4	0,06	12,0					
Mardi	3 Juillet	09/07/2024			28,15	30,7	8%		23,94	7,00	19,4	19,6	2%	3,00	8,3	8,4	0,06	11,7				
Mercredi	4 Juillet	10/07/2024			35,88	35,2	-2%		7,00	45,7	46,4	1%	30	3,00	8,2	8,2	0,06	11,6				
Jeudi	5 Juillet	11/07/2024			43,55	42,9	-2%		7,00	42,5	42,4	1%	3,00	8,1	8,2	0,06	11,4					

J'ai également eu pour tâches d'améliorer l'automatisation de l'onglet de suivi des polluants (voir ci-dessous). Cet onglet nous permet de suivre et de répertorier chacun des dépassements de normes. En effet, chaque fois que nous avons eu un dépassement afin de pouvoir suivre l'évolution, nous allons enregistrer ce dépassement dans la liste ci-dessous.

Date	Mois	Type de dépassement	NOC/OTNOC	Polluant	Concentration (mg/Nm <sup>3</sup> ou µg/Nm <sup>3</sup> )	Heure	Durée	Simultané	Seuil	Causes	Action
02/01/2024	1	Concentration 30 min	NOC+OTNOC	NH3	21,28		0,5		20	surinjection ammoniac	
03/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	103,46				96		
05/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	105,45				96		
06/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	100				96		
07/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	110,9				96		
08/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	99,33				96		
09/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	97,12				96		
10/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	106,4				96		
11/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	105,13				96		
12/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	101,1				96		
13/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	103,98				96		
14/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	112,55				96		
14/01/2024	1	Concentration 30 min	NOC	Nox	80,71				80	Performance de la DeNOx, encrassement des granules	
14/01/2024	1	Concentration jour	NOC+OTNOC	Nox	80,71				80	Performance de la DeNOx, encrassement des granules	
15/01/2024	1	Concentration 30 min	NOC+OTNOC	NH3	20,64		0,5		20	surinjection ammoniac	
15/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	109,22				96		
16/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	105,83				96		
17/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	100,81				96		
19/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	101,75				96		
21/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	114,26				96		
22/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	105,88				96		
23/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	110,6				96		
24/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	103,68				96		
25/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	109,12				96		
26/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	106,45				96		
27/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	107,58				96		
28/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	112,48				96		
29/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	104,84				96		
30/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	111,96				96		
31/01/2024	1	Flux jour	▼	Nox	114,87				96		

Après cela, grâce aux formules que j'ai réalisées, d'autres tableaux (ci-dessous) qui vont se remplir afin de pouvoir avoir une synthèse des dépassements annuels et suivre si l'on s'approche ou non des limites réglementaires annuelles.



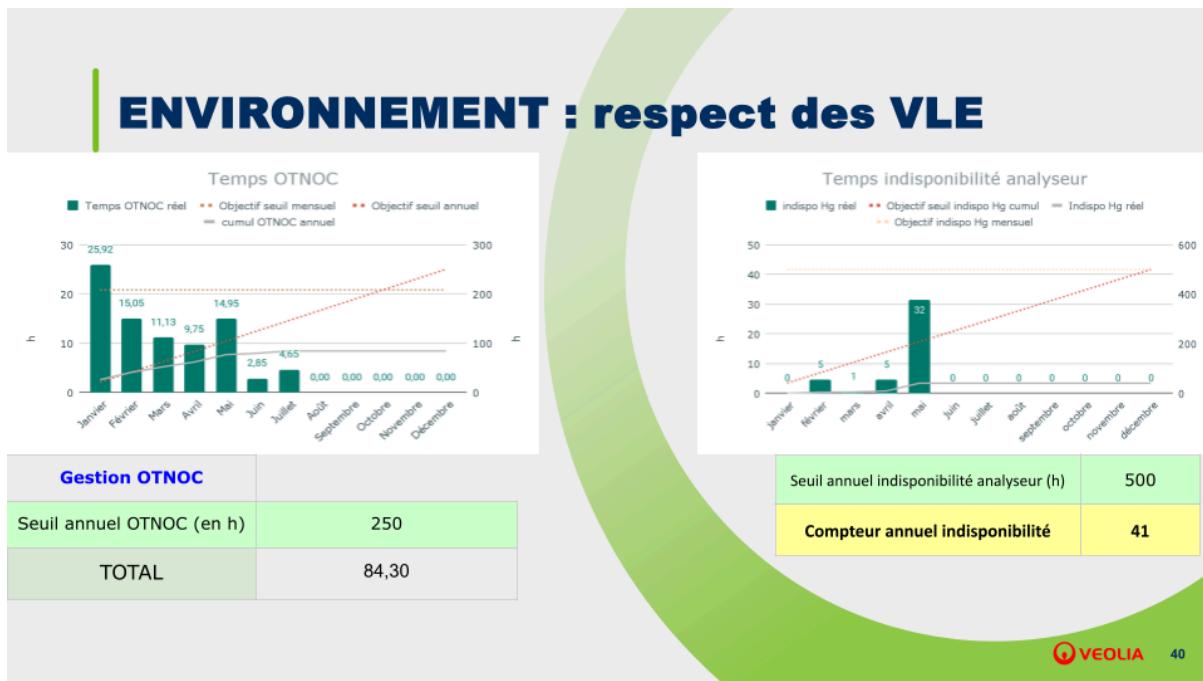
Afin de pouvoir suivre l'évolution de ces dépassements, j'ai également fait un tableau que nous balayons lors de chaque réunion hebdomadaire afin de pouvoir suivre les dépassements de la semaine.

### ENVIRONNEMENT : respect des VLE

RECAP VLE HEBDO					
Date	Mois	Type de dépassement	NOC/OTNOC	Polluant	Concentration (mg/Nm <sup>3</sup> ou µg/Nm <sup>3</sup> )
11/07/2024	7	Concentration 30 min	NOC+OTNOC	CO	102


39

Enfin, j'ai pu rajouté le suivi de 2 indicateurs en instaurant des rondes sur l'outil Véolia factor, ensuite j'ai lié ces indicateurs afin qu'il soit exporté chaque matin sur notre tableau de bord, cela m'a permis ensuite de créer les 2 graphiques de suivi ci-dessous, à savoir le temps OTNOC, c'est-à-dire le temps de fonctionnement de l'usine en situation anormale qui ne doit pas dépasser 250h sur l'année, ainsi que la durée d'indisponibilité des analyseurs de polluants qui ne doit pas dépasser 500h sur l'année. Ce suivi permet d'identifier si on respecte bien ces objectifs à l'heure actuelle et d'identifier rapidement s'il y a une dérive, raison pour laquelle nous balayons ces indicateurs chaque semaine.



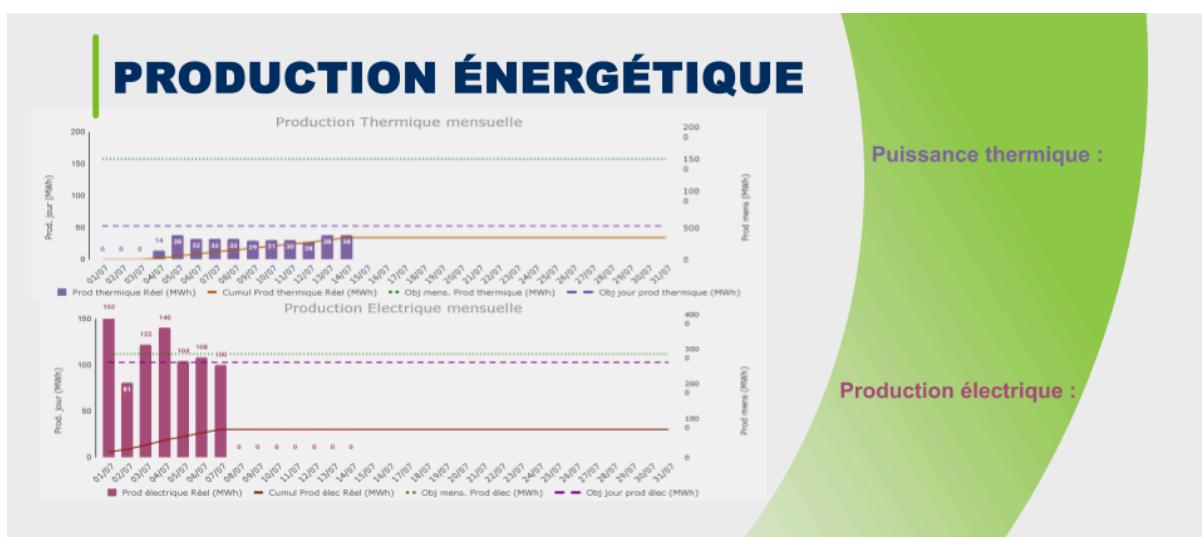
Finalement, toutes les données que nous entrons sur le tableau de bord, sont ensuite stockées sur un onglet de synthèse par mois qui est ensuite communiqué au siège pour qu'ils puissent suivre les indicateurs de performance de l'usine. Une de mes missions a été d'automatiser le remplissage de ce tableau, car beaucoup de paramètres (en violet ci-dessous) se remplissaient manuellement chaque mois, ce qui était source d'erreur. Ma mission fut alors d'aller chercher les indicateurs correspondant sur les bases de données dédié (Factor ou Véolink), voire même de créer ces indicateurs s'il n'existe pas déjà afin qu'il s'incrémente automatiquement dans ce tableau.

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	11														2024		
2																	
3	Ecart mensuel / N-1 (%)		13,13%	37,50%	8,50%	0,60%	1,31%	31,75%	100,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	
4																	
45	OM réception	t	7 461	45 152	6 735	6 791	6 950	4 714	2 041	0	0	0	0	0	0	40 844	
46	OM évacué en UVE	t	0	0	0	0	0	1 343								1 343	
47	OM en stockage	t	0	0	0	0	0	0	0							0	
48	OM en évacuation	t	0	0	0	0	0	1 343	0	0	0	0	0	0	0	1 343	
49	Suivi stock en fosse	t	897	1 743	1 520	1 553	1 613	2 281	1 915	1 901	1 887	1 873	1 859	1 845	1 845		
50	OM incinérées	t	6 696	5 107	6 758	6 558	6 790	2 588	2 393	0	0	0	0	0	0	36 891	
51	OM traitées par heure	hh	9,24	9,22	9,22	9,12	9,13	9,10	9,08							9,24	
52																	
53	Heures de marché L1	h	733	561	741	719	744	284	264	0	0	0	0	0	0	4 046,7	
54	H de marché sur disponibles	%	98,59%	80,59%	99,69%	99,99%	100,00%	39,49%	99,9%							46,1%	
55	Taux de disponibilité cumulé	%	98,59%	89,69%	93,2%	94,8%	95,8%	86,6%	88,5%	88,5%	88,5%	88,5%	88,5%	88,5%	88,5%	88,5%	
56	Heure journalière sur disponibles	h	11	15	2	0	0	0	0							15,64	
57	H de marché sur disponibilités	%	1,5%	15,4%	0,3%	0,1%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%	
58	Heures arrêt technique L1	h	0	0	0	0	0	431,78								432	
59	H d'AT sur h disponibles	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,9%	
60	Nombre d'heures du mois	h	744	696	744	720	744	720	744	720	744	720	744	720	744	8 784	
61																	
62	Energie thermique vendue ROU	MWh	3 469	2 231	3 183,5	971	1 103	446	238							11 919	
63	Energie thermique bâche alimentaire	MWh	1 291,22	1 040,06	1 314,22	1 094,08	1 057,02	469,74								6 266	
64	Energie thermique réchauffage combi	MWh	511,44	435,81	603,31	787,22	755,89	232,32								3 329	
65	Energie thermique réchauffage primaire	MWh	119,52	100	449,25	500,39	500,39	500,39	500,39							2 018	
66	Energie thermique en stockage air secondaire	MWh	69,58	52,82	64,19	56,35	45,18	15,19								70	
67	Energie thermique enlevée par l'OM	kWh	518	437	468	148	162	172	99							31,9%	
68	Valeur compteur thermique RFM (ERIVAS)	MWh	242 137,70	244 369,00	247 32,50	248 005,70	250 051,30	250 288,90	250 288,90	250 288,90	250 288,90	250 288,90	250 288,90	250 288,90	250 288,90	250 288,90	250 288,90
69	Production GTA	Mwh	2862,60	217,70	3047,60	3363,30	3357,50	1114,50	804,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16 716	
70	Disponibilité GTA obtenu	%	97,72%	75,79	98,8%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	
71	Disponibilité du GTA rapport à Dispo four	%	99,20%	94,09%	99,2%	99,7%	99,6%	86,9%	0,0%							42,1%	
72	VALORISATION		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	82,7%	
73																	

Dans le cadre de l'audit iso 50001 que va passer le site, j'ai également rajouté ci-dessous, une série d'indicateurs permettant de suivre les consommations de certaines machines de l'usine afin de savoir si nous respectons les critères pour être éligible à l'iso 50001.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1		11															
2			code déchet	réalisé													
16		Eau de ville par T OM	m3h	0,01	0,00	0,02	0,02	0,03	0,05	0,00						0,02	
17		Consommation totale	m3h	2185	2006	1117	1330	1005	840	371	0	0	0	0	0	9269	
18		Compteur T OM	m3h	0,83	0,43	0,17	0,20	0,16	0,36	0,16						0,95	
19		Cons eau demande produite	m3h	904,24	1041	393	609	400	388	203						4018,10	
20		DIB mensuel	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21		OM mensuel	t	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	
22		WtOB	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
23		WtCM	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
24		Compteur de conduite en automatique	Heure	732,85	560,52	741,02	719,33	744,00	284,30	263,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4 045,67	
25		Compteur stabilité 02	Heure	586,17	402,17	515	569	520	222	222						1,5	
26		Compteur stabilité Qvap	Heure	641,6	349	672	643	659	246	246						3320,6	
27	PERFORMANCE	Stabilite O2	%	81,62%	72,63%	82,72%	81,05%	80,51%	77,73%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	74,68%	
28		Stabilite vapeur	%	90,28%	80,10%	90,69%	89,39%	88,58%	86,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	82,33%	
29		PCI déchets	kcal/kg	2200	2206	2210	2261	2207	299	0	0	0	0	0	0		
30		PE	%	72,11%	59,54%	81,82%	68,97%	68,00%	28,07%	418,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	66,46%	
31		TICFE	MWh		1528				1326		805						
32		Sous-comptages électriques PA DIRIS A40 TBT	MWh	876	116,05	122,41	116,05	49,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	596,06	
33		SOUS COMPTAGE GAZ NATUREL BRULEUR four	MWh	243,29	342,20	11,06	77,74	188,57	365,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1117,24	
34		Energie de réchauffement de la chaudière	MWh	1907,21	1501,73	2086,92	2002,82	1876,97	765,99	59,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18903,24	
35		Débit vapeur admission GTA	lh	27,76	21,08	22,78	28,71	27,98	9,56	20,98						22,69	
36		Energie consommé au GTA (vapeur)	MWh	17646,2	9713,6	14642,4	18000,0	18132,2	2064,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80138,6	
37		Energie thermique exportée	MWh	3468	2331	3163,5	971	1103	446	238						11619,00	
38																	
39		Composition déchet	OM	6408	5102	5271	5651	5809	2501	1645	0	0	0	0	0	32287	
40			DB	1053	1050	1464	1139	1141	2212	395	0	0	0	0	0	8455	
41			WtOM Total	86%	83%	78%	83%	84%	53%	81%						79%	
42																	

En fin de compte, mon travail sur le tableau de bord à permis d'avoir un excellent suivi des performances de l'usine dans tous les domaines du fonctionnement du four jusqu'à la production énergétique (voir ci-dessous).



## Mission OTV

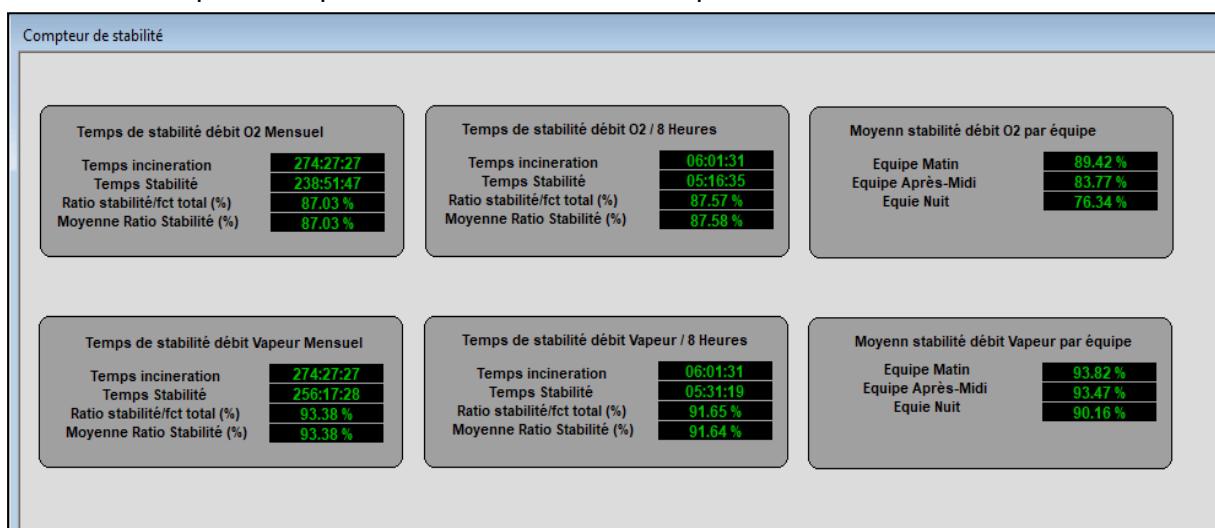
Une de mes plus importantes missions ajoutées au cours de mon stage est la mission de récupérer les données de la supervision qui a été développée par la société OTV.

En effet, nous souhaitions connaître les performances de chaque chef de quart sur la stabilité O2 et la stabilité vapeur afin de maintenir une combustion optimale. L'intérêt était d'autant plus important que les critères d'attribution de prime se basent sur ces performances. Or, jusqu'à maintenant, nous ne pouvions récupérer qu'un compteur global de stabilité à l'échelle du mois et sa valeur était obtenue par lecture graphique sur la supervision. Cela donnait une valeur approximative qui ne tenait pas compte des pannes de l'usine, ni des différences de performance d'un chef de quart à l'autre.

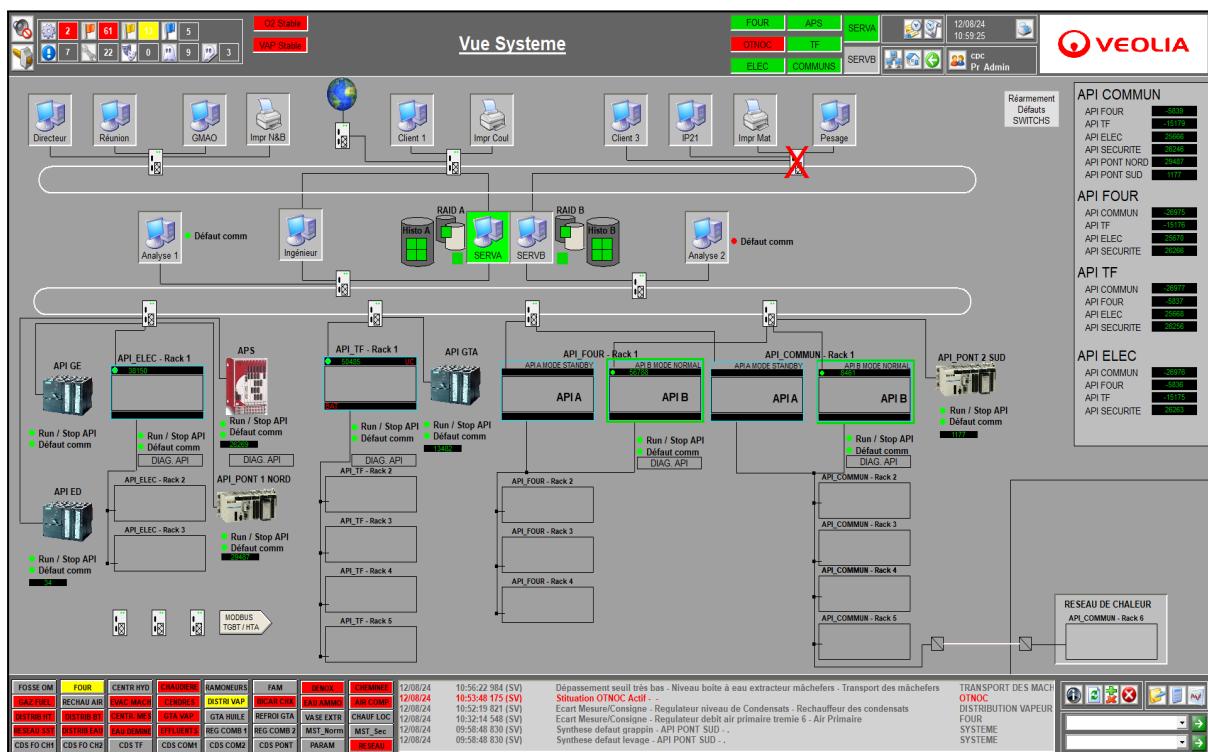
Nous arrivions tout juste à dresser le graphique ci-dessous.



Nous souhaitons donc pouvoir récupérer les pourcentages exactes par quart directement depuis la supervision afin d'avoir l'historique des valeurs affiché ci-dessous.



Le principal problème, c'est que ces données ne sont pas relevées dans factor et ne sont pas non plus présente sur Véolink, car les variables calculant ces valeurs ont été rajoutées après l'ouverture du site et ne possèdent pas d'adresse automate permettant de faire la jonction avec le firewall d'OCEANET qui alimente la base de données Veolink. Le seul moyen de collecter ses données à tout d'abord été de les stocker sur le PC d'archivage, pour cela, j'ai utilisé les outils de configuration de la supervision en modifiant le processus d'export des variables (j'ai rajouté les variables qui nous intéressaient.), ensuite, j'ai modifié l'horodatage des exports afin qu'il soit en phase avec les quarts. Enfin, j'ai créer des matrice template excel afin de configurer la forme attendu des fichiers excels en créant une base de donnée s'incrémentant au fur et à mesure des jours, puis après modification du fichier d'exécution des programmes de supervision sur le PC ingénieur (voir ci-dessous), j'ai créer une nouvelle mise à jour, puis j'ai propagé cette mise à jour sur chacun des PC en les relançant, avant de faire de même sur les 2 serveurs en switchant de l'un à l'autre afin d'avoir toujours la supervision fonctionnelle en cas d'alarme dans l'usine.



En effet, garder la supervision fonctionnelle est indispensable, car sans cela, une anomalie peut se produire dans l'usine sans qu'on n'en soit informé et cela peut créer des accidents. C'est pourquoi il y a toujours au moins 1 PC utilisable en salle de commande (voir ci-dessous) lors de mes différentes manipulations.



Mais après cela, les données étaient peu exploitables et surtout, nous étions obligé de les récupérer sur une clé USB manuellement pour les analyser et les mettre sur notre tableau de bord, ce qui n'est pas très pratique.

Afin d'automatiser cela pour pouvoir récupérer directement sur notre tableau de bord, les données de la supervision, j'ai alors décidé de créer un code python afin de convertir le fichier Excel au format csv puis de l'envoyer par mail. J'ai ensuite fait un fichier bash qui s'exécute automatiquement chaque jour dans l'invite de commande grâce au planificateur de tâche Windows. Ensuite, à l'aide d'un filtre Gmail et d'un libellé et de Google AppsScript, j'ai appris à utiliser JavaScript en codant un code qui récupère les mails de ce libellé dans la boîte mail, les marque comme lu et envoie le fichier en question directement sur le drive de la boîte à l'adresse souhaitée en écrasant l'ancien fichier portant le même nom. J'ai alors créé un second code qui convertit le fichier csv en Google Sheet afin de rendre les données exploitables sur notre drive et qui convertit les points en virgules afin que les nombres soient reconnus sur Google Sheet.

À partir de là, j'ai créé une copie automatique de ce fichier sur lequel on peut travailler librement pour récupérer les informations que l'on veut. J'ai notamment croisé ses données avec le planning (voir ci-dessous) pour pouvoir mettre en corrélation avec les données de performance obtenue avec le chef de quart et le rondier en poste en même temps.

Puis, j'ai envoyé toutes ses données sur le tableau de bord (voir ci-dessous).

Tableau à exploiter	Date	Chef de quart	Rondier	Puissance turbine (kWh)	Puissance moyenne SST (MWh)	Débit vapeur moyen (t/h)
Horodateage		Jean-Marie BRIDERON	Yohann MAUBERT	0	0,003513783216	30,0
17/07/2024 20:51:00	17 juillet 2024	Maxime CAROU	Benjamin ALVARAES	0	0,003513783216	30,8
18/07/2024 04:51:00	18 juillet 2024	Yann SABATE	Benjamin LACLEMENCE	0	0,00625531411	30,9
18/07/2024 12:51:00	18 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Yohann MAUBERT	0	0,004734511487	30,9
18/07/2024 20:51:00	18 juillet 2024	Maxime CAROU	Benjamin ALVARAES	0	0,005312845111	30,8
19/07/2024 04:51:00	19 juillet 2024	Yann SABATE	Benjamin LACLEMENCE	0	0,007103636861	30,7
19/07/2024 12:51:00	19 juillet 2024	Maxence BRESSON	Ali BENZEKHROUFA	0	0,01062780619	30,0
19/07/2024 20:51:00	19 juillet 2024	Maxime CAROU	Benjamin ALVARAES	0	2,600064	30,9
20/07/2024 04:51:00	20 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Yohann MAUBERT	0	0,7119027376	30,8
20/07/2024 12:51:00	20 juillet 2024	Maxence BRESSON	Christophe BERMUDEZ	0	1,440609	30,8
20/07/2024 20:51:00	20 juillet 2024	Maxime CAROU	Ali BENZEKHROUFA	0	1,380303	26,6
21/07/2024 04:51:00	21 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Yohann MAUBERT	0	1,811642	30,1
21/07/2024 12:51:00	21 juillet 2024	Maxence BRESSON	Christophe BERMUDEZ	0	2,91958	26,8
21/07/2024 20:51:00	21 juillet 2024	Maxime CAROU	Ali BENZEKHROUFA	0	1,100225	31,0
22/07/2024 04:51:00	22 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Yohann MAUBERT	0	1,274985	31,0
22/07/2024 12:51:00	22 juillet 2024	Christophe BERMUDEZ	Benjamin ALVARAES	0	2,373164	30,6
22/07/2024 20:51:00	22 juillet 2024	Maxence BRESSON	Ali BENZEKHROUFA	5040	2,987098	29,8
23/07/2024 04:51:00	23 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Robby SHERALI	5520	1,131474	30,5
23/07/2024 12:51:00	23 juillet 2024	Benjamin LACLEMENCE	Benjamin ALVARAES	4944	1,46002	27,5
23/07/2024 20:51:00	23 juillet 2024	Maxence BRESSON	Christophe BERMUDEZ	4320	1,535728	30,8
24/07/2024 04:51:00	24 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Robby SHERALI	5376	1,729167	30,4
24/07/2024 12:51:00	24 juillet 2024	Benjamin LACLEMENCE	Valentin DUVIVIER	3936	2,591175	26,6
24/07/2024 20:51:00	24 juillet 2024	Maxime CAROU	Benjamin ALVARAES	5568	1,892801	29,8
25/07/2024 04:51:00	25 juillet 2024	Maxence BRESSON	Christophe BERMUDEZ	5568	1,917874	30,7
25/07/2024 12:51:00	25 juillet 2024	Benjamin LACLEMENCE	Valentin DUVIVIER	5520	NS	30,1
25/07/2024 20:51:00	25 juillet 2024	Maxime CAROU	Benjamin ALVARAES	5472	0,004284399562	30,6
26/07/2024 04:51:00	26 juillet 2024	Christophe BERMUDEZ	Ali BENZEKHROUFA	5472	0,001948177232	30,9
26/07/2024 12:51:00	26 juillet 2024	Yohann MAUBERT	Benjamin LACLEMENCE	5424	1,235011	30,9
26/07/2024 20:51:00	26 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Benjamin ALVARAES	5424	2,069751	30,8
27/07/2024 04:51:00	27 juillet 2024	Maxime CAROU	Valentin DUVIVIER	5712	1,297992	30,9
27/07/2024 12:51:00	27 juillet 2024	Benjamin LACLEMENCE	Robby SHERALI	5472	1,988288	31,0
27/07/2024 20:51:00	27 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Yohann MAUBERT	5424	1,970716	30,0
28/07/2024 04:51:00	28 juillet 2024	Maxime CAROU	Valentin DUVIVIER	5520	1,901633	30,5
28/07/2024 12:51:00	28 juillet 2024	Maxence BRESSON	Robby SHERALI	5856	2,145767	31,0
28/07/2024 20:51:00	28 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Yohann MAUBERT	5232	1,728747	30,9
29/07/2024 04:51:00	29 juillet 2024	Maxime CAROU	Valentin DUVIVIER	5520	1,513862	31,0
29/07/2024 12:51:00	29 juillet 2024	Maxence BRESSON	Benjamin LACLEMENCE	5520	1,241435	30,9
29/07/2024 20:51:00	29 juillet 2024	Nolan HAUPAIX	Robby SHERALI	5328	1,818546	30,8
30/07/2024 04:51:00	30 juillet 2024	Maxime CAROU	Yohann MAUBERT	5664	1,418864	30,9
30/07/2024 12:51:00	30 juillet 2024	Maxence BRESSON	Ali BENZEKHROUFA	5280	2,619629	30,9

Après cela, j'ai fait un tableau de classement pour voir quels sont les chefs de quart et rondiers les plus performants afin de propager les bonnes pratiques (voir ci-dessous). Cela permet également de donner un peu plus de justice pour le critère d'attribution des primes, car nous pouvons suivre les performances de chacun.

Classement stabilité O2	%		Classement stabilité vapeur	%
Christophe BERMUDEZ	88,15		Valentin DUVIVIER	95,25
Jean-Marie BRIDERON	87,93		Maxime CAROU	94,79
Maxime CAROU	87,26		Benjamin ALVARAES	94,66
Maxence BRESSON	87,10		Ali BENZEKHROUFA	94,29
Ali BENZEKHROUFA	87,07		Robby SHERALI	94,05
Valentin DUVIVIER	87,04		Maxence BRESSON	93,96
Benjamin ALVARAES	86,78		Christophe BERMUDEZ	93,48
Robby SHERALI	86,29		Benjamin LACLEMENCE	93,25
Nolan HAUPAIX	85,72		Nolan HAUPAIX	93,10
Benjamin LACLEMENCE	84,55		Jean-Marie BRIDERON	93,04
Yohann MAUBERT	84,25		Yohann MAUBERT	91,18
Stéphane CADARIO	82,21		Yann SABATE	90,82
Yann SABATE	81,80		Stéphane CADARIO	89,76
Classement Puissance turbine	kWh		Classement Puissance SST	MWh
Robby SHERALI	5509,33		Yann SABATE	1310126,83
Benjamin ALVARAES	5474,00		Benjamin LACLEMENCE	650072,47
Ali BENZEKHROUFA	5340,00		Nolan HAUPAIX	71122,55
Maxime CAROU	5339,29		Valentin DUVIVIER	2,21
Nolan HAUPAIX	5299,20		Stéphane CADARIO	2,08
Jean-Marie BRIDERON	5251,20		Maxime CAROU	2,02
Valentin DUVIVIER	5196,80		Maxence BRESSON	2,00
Benjamin LACLEMENCE	5144,00		Benjamin ALVARAES	1,97
Maxence BRESSON	5059,20		Christophe BERMUDEZ	1,86
Yohann MAUBERT	4920,00		Robby SHERALI	1,79
Christophe BERMUDEZ	4832,00		Yohann MAUBERT	1,77
Yann SABATE	4608,00		Ali BENZEKHROUFA	1,75
Stéphane CADARIO	4452,00		Jean-Marie BRIDERON	1,60
Classement débit vapeur moyen	t/h			
Robby SHERALI	30,82			
Benjamin ALVARAES	30,43			
Ali BENZEKHROUFA	30,12			
Maxime CAROU	30,09			
Nolan HAUPAIX	29,75			
Jean-Marie BRIDERON	29,71			
Valentin DUVIVIER	29,61			
Maxence BRESSON	29,53			
Benjamin LACLEMENCE	29,50			
Yohann MAUBERT	29,48			
Christophe BERMUDEZ	29,01			
Stéphane CADARIO	28,92			
Yann SABATE	28,62			

Enfin, afin que mon tuteur de stage puisse continuer de faire des modifications sur ce que j'ai réalisé en comprenant l'architecture du programme, je leur ai fait une procédure expliquant cela avec le code en question que vous trouverez en annexe.

## Mission Analyse d'eau/chaîne déminée

Une grande partie de mon temps dans l'entreprise et de mes missions a tourné autour des mesures et du suivi des indicateurs de production d'eau déminé jusqu'à sa transformation en vapeur. Tout d'abord, la mission qui m'a été attribuée fut de remettre en état l'onglet de suivi des analyses d'eau du tableau de bord, car il n'y plus aucun suivi sur ce sujet depuis des mois en dehors des 2 indicateurs balayé dans le point vision quotidien en SDQ. Cette première étape à permis de faire un état des lieux plutôt catastrophique, en effet, l'eau que l'on injectait dans la turbine était très concentrée en silice, ce qui a pour conséquence d'abîmer les ailettes de notre turbine et donc de diminuer notre production électrique. En effet, ce qui fait tourner la turbine, c'est de la vapeur sous 40 bars de pressions, à cette pression la moindre aspérité devient un missile. C'est pourquoi, il est nécessaire de produire une eau complètement déminéralisée et donc sans traces de silice.

Nous avons alors cherché tous les seuils que devait respecter chacune de nos installations afin d'identifier l'éventuelle anomalie. Nous avons alors dû faire un travail colossal de recherche et de récupération de données, afin de trouver des valeurs correspondant aux attentes de dimensionnement pour notre site. Ce travail fut long et pénible, car cela faisait bien longtemps qu'il n'y avait plus de suivi et que Veolia Water qui est censé suivre la production d'eau du site ne faisait pas le travail rigoureusement depuis plusieurs années aussi. Tout le monde manquait donc de connaissance sur le sujet. Nous avons tout de même réussi à obtenir le tableau ci-dessous.

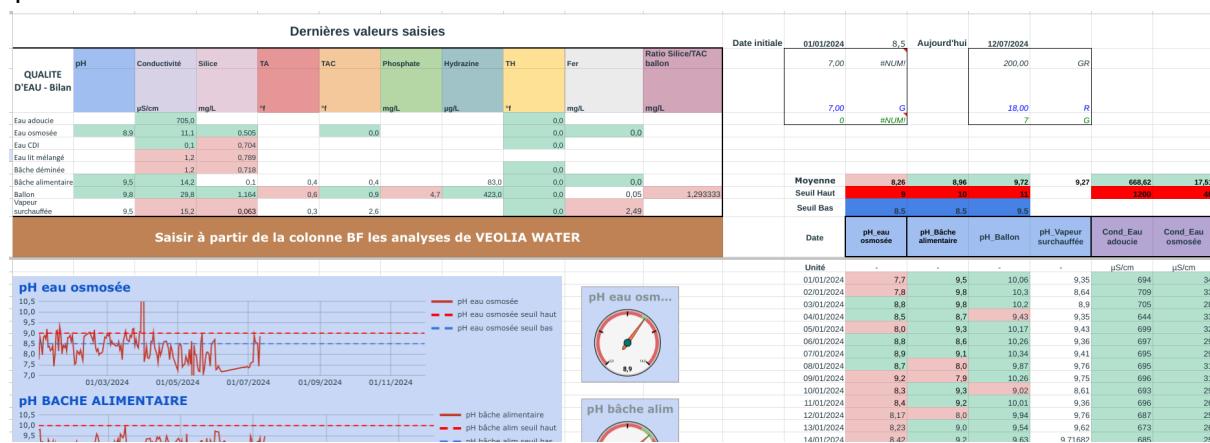
Equipement	Paramètres clés	Unité	Capacité équipement	Cible injection	Seuils entrée CIBLE	Seuils sortie CIBLE	Valeurs sortie REELLES	Type de mesure entrée (fait actuellement)	Type de mesure entrée CIBLE	Type de mesure sortie (fait actuellement)	Type de mesure sortie CIBLE
Injection soude	pH	NC	NC	8,5	NC	8,5< <9		NC	NC	NC	NC
Osmoseur	SiO2	mg/l		NC	<11	< 1	0,7	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	NC	NC
	pH	-		NC	8,5< <9	8,5< <9	8,3	Continue (PHmètre)	Continue (PHmètre)	NC	NC
	TH	°f		NC	0	0	0	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	NC	NC
	conductivité	µS/cm		NC	<750	< 40	18	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	NC	NC
	Cl			NC	0	0	-	Ponctuel	Ponctuel	NC	NC
	Fe	mg/l		NC	< 0,1	0	0,03	Ponctuel	Ponctuel	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)
	CO2	mg/l		NC	-	<1		-	-	-	Ponctuel
	TAC	°f		NC	-	0	0,02	Ponctuel	Ponctuel	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)
EDI	SiO2	mg/l		NC	< 1	< 0,2	0,3	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	NC	NC
	pH	-		NC	NC	NC	-	NC	NC	NC	NC
	TH	°f		NC	0	0	0	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	NC	NC
	conductivité	µS/cm		NC	< 40	< 1	0,13	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	NC	Continue (conductimètre)
Lit mélangé	SiO2	mg/l		NC	<0,2	<0,02	0,3	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)
	pH	-		NC	NC	NC	-	NC	NC	NC	NC
	TH	°f		NC	0	0	0	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)	Quotidien (analyses 1/4)
	conductivité	µS/cm ou Mohm		NC	< 1	< 0,2	-	Continue (conductimètre)	NC	Continue (conductimètre)	A remonter et suivre. Définir seuil de remplacement (<0,2microS = 5Mohm - norme AFNOR et VGB vs 0,3 national) - changer la bouteille à 10 Mohm
	SiO2	mg/l		NC	NC	<0,02	0,3	NC	Quotidien (analyses 1/4)	NC	Quotidien (analyses 1/4)
	pH	-		NC	NC	NC	-	NC	Ponctuel	NC	Ponctuel

Ce tableau a permis d'identifier que notre eau était bonne au départ et que c'était bien dans le processus de déminéralisation que nous avions des anomalies, notamment entre l'électrodeioniseur (EDI) et le lit mélangé. Nous avons alors rencontré divers experts, mais le souci auquel nous faisons face est que d'un expert à l'autre les seuils que l'on était censé obtenir différait. Cela nous a clairement donné le sentiment que personne ne maîtrise

vraiment le sujet et qu'il y a un cruel manque de connaissances. Raison pour laquelle un tas de procédures sont en train d'être déployés accompagné de formation pour sensibiliser chacun de nos employés et savoir corriger les futurs dérivés.

Finalement, après avoir changé nos lits mélangés et constaté que cela ne résolvait pas le problème, nous avons rencontré un expert un peu plus aguerri qui a essayé d'adapter la tension et le courant de notre EDI et a vérifié s'il était bien dimensionné. Tout cela était bon, la seule piste qui nous restait était que l'EDI ne traitait pas convenablement la silice raison pour laquelle nous projetons de le changer.

En attendant et afin de suivre tous les autres indicateurs du processus de production d'eau et pour mieux comprendre l'évolution qu'à un paramètre sur un autre, j'ai réalisé le tableau et les graphiques ci-dessous qui collectent toutes les données d'analyse d'eau quotidienne.



Cela permet également d'anticiper l'évolution de la qualité d'eau qui va entrer dans la turbine (vapeur surchauffée). En effet, le processus de production d'eau passe par un adoucisseur, puis un osmoseur, puis par le EDI avant d'atteindre le lit mélangé et la bâche déminée. Ce processus à déjà une longue inertie du fait de la taille de la bâche déminée et rend les corrections longues et difficiles à gérer, en effet, une forte concentration de silice en sortie EDI entraînera une hausse de la concentration en silice dans la bâche déminée les jours suivants.

Après cela, l'eau va être envoyée à la bâche alimentaire avant d'être expédiée au ballon qui est au-dessus de la chaudière pour qu'elle soit vaporisé et mise sous pression en vapeur surchauffée juste avant son entrée dans la turbine.

Afin de suivre en direct l'évolution et donc corrigé au plus vite les problèmes avant que l'inertie ne rende la qualité de l'eau exécrable sur toute la ligne, j'ai réalisé le petit tableau ci-dessous qui permet de faire une synthèse de toutes les analyses d'eau de la veille avec l'affichage en direct d'un code couleur pour voir si nous respectons les seuils nationaux que nous avons défini précédemment.

QUALITE D'EAU - Bilan	pH	Conductivité	Silice	TA	TAC	Phosphate	Hydrazine	TH	Fer	Ratio Silice/TAC ballon
	µS/cm	mg/L	°f	°f	mg/L	µg/L	°f	mg/L	mg/L	mg/L
Eau adoucie		700,0						0,0		
Eau osmosée	8,6	10,8	0,341		0,0			0,0	0,0	
Eau CDI		0,1	0,083					0,0		
Eau lit mélange		0,7	0,094							
Bâche déminé		1,4	0,079					0,0		
Bâche alimentaire	9,9	16,1	0,1	0,4	1,4		78,0	0,0	0,0	
Ballon	10,0	32,5	0,711	0,6	1,3	5,7	377,0	0,0	0,11	0,546923
Vapeur surchauffée	10,0	22,6	0,073	0,8	2,6			0,0	0,01	

Date d'analyse :
12/07/2024

VEOLIA
45

Ma dernière mission, concernant la production d'eau, concerne la ronde chaîne déminée, il s'agit d'une ronde réalisée quotidiennement par les CDQ afin de suivre les injections de chacun des réactifs, l'état des filtres à travers le delta de pression entrée/sortie ou bien encore l'efficacité de chacune de ces installations. Les données collectées lors de cette ronde n'étaient jusqu'alors pas du tout analysées.

J'ai donc créé un nouvel onglet sur le tableau de bord permettant justement de suivre ces données (voir ci-dessous). Cela nous permet aussi de suivre à présent la consommation de chacun des réactifs qu'on injecte proportionnellement à la production d'eau déminéralisée que nous produisons.

Synthèse déminée Bilan	Consommation	deltaP filtre	Rendement	Réglage	Ratio consol/prod jour	Production eau déminé	Consommation moyenne par mois	Consommation moyenne par jour	Ratio conso/prod annuel
	l	bar a	%	%	l/m3/h	m3/h			
Séquestrant	0,0			29	0	23	6,24	0,20	0,11
Phosphate	42,0				1,826086957		375,58	12,02	6,54
Hydrazine	9,0				0,3913043478		139,67	4,47	2,43
Bisulfite	0,0				0		2,5	0,08	0,04
Bac soude	4,0			100	0,1739130435		96,67	3,09	1,68
Osmoseur 1	0	0			0				
Osmoseur 2	0,1	77			0				
filtre 10 µm	0,4				0				
filtre à sable	1,2				0				
filtre 25 µm	0,3				0				
<b>Date d'analyse :</b>					<b>14/08/2024</b>				
Consommation / production par mois	Compteur eau déminéralisée FQ64327 (local osmoseur) m3/h	Séquestrant	Phosphate	Hydrazine	Bisulfite	Bac soude			
Janvier	1079	21	440	110	0	325			
Février	1113	28,5	423	207	5	234			
Mars	428	10	299	242	-1	119			
Avril	640	7,4	595	385	-9	198			
Mai	459	2,5	1030	347	0	147			
Juin	382	2	425	52	35	7			

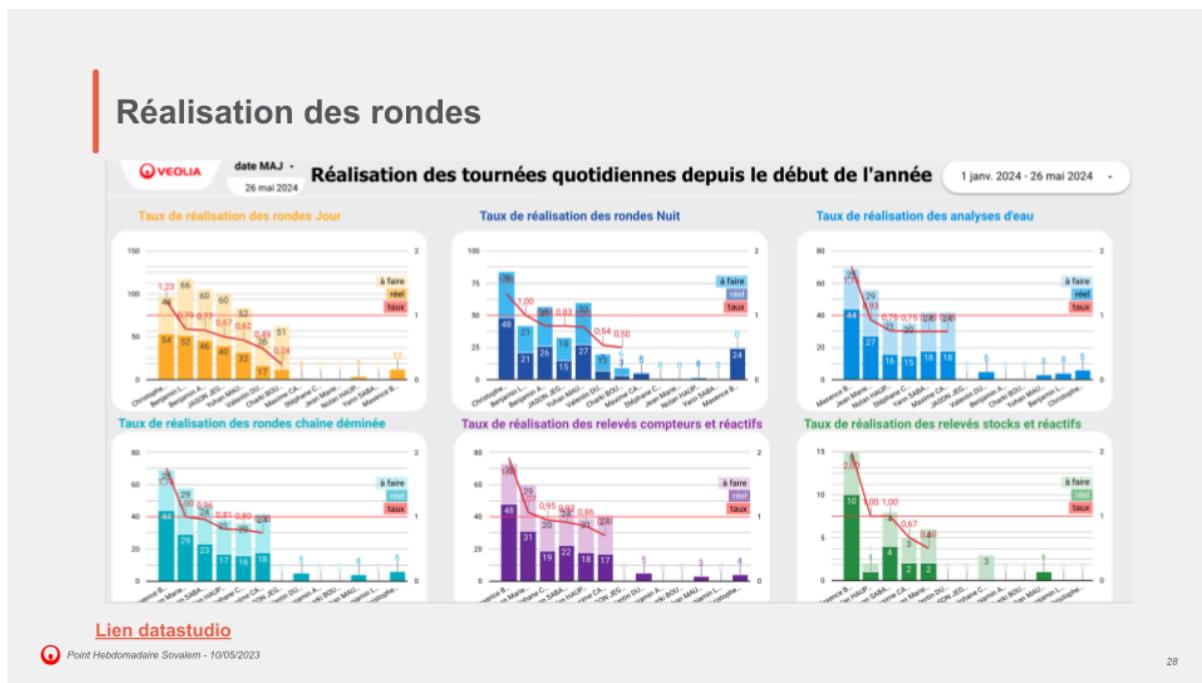
Toutes ces missions que j'ai pu réaliser permettent aujourd'hui de suivre en détail la production d'eau depuis son forage jusqu'à l'introduction de la vapeur dans la turbine en sachant en un coup d'œil s'il y a ou non une dérive et où est-ce qu'elle se trouve.

## Mission DataStudio

J'avais également une mission concernant Datastudio, le but de cette mission était de pouvoir suivre si les rondes de chaque rondier étaient bien faites et savoir qui était le plus assidu et le plus rigoureux lors de ces rondes sur plusieurs échelles de temps (hebdomadaire/mensuel/annuel). Pour cela, j'ai d'abord récupéré l'ensemble des utilisations des rondes sur factor que remplît chacun des rondiers et chefs de quart lorsqu'ils prennent des mesures. J'ai stocké ces informations dans un fichier Excel et je l'ai également croisé avec le planning ci-dessous afin de savoir quelle ronde était censée faire chaque personne durant chaque quart de travail.

CVE Sovalem Planning du personnel		JUILLET 2024				AOUT 2024									
Mise à jour le :	15/08/2024	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi	samedi	dimanche	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi	samedi	dimanche
BRESSON Maxence	Chef de Quart	M M J CP N	M S S N N	M M S N N	M M S S N	M M M S S S	M M M S S S	CP CP CP CP							
BERNUDEZ Christophe	Agent de Quart	M M N N N	M M N N N	M M N N N	M M N N N	M M M N N	M M M N N	CP CP CP CP							
CADARIO Stéphane	Chef de Quart	M M S S S N	M M S S S N	M M S S S N	M M S S S N	M M M S S S	M M M S S S	CP CP CP CP							
SHERALI Robby	Agent de Quart	M M N N N	M M N N N	M M N N N	M M N N N	M M M N N	M M M N N	CP CP CP CP							
SABATE Yann	Chef de Quart	MAP S S N N	M M S S N N	M M S S N N	M M S S N N	M M M S S S	M M M S S S	CP CP CP CP							
LACLEMENTE Benjamin	Agent de Quart	M M S S S	M M S S S	M M S S S	M M S S S	M M M S S S	M M M S S S	CP CP CP CP							
CAROU Maxime	Chef de Quart	CP CP CP CP	S S H N N N N	S S H N N N N	S S H N N N N	S S H N N N N	S S H N N N N	S S H N N N N	S S H N N N N	S S H N N N N					
DUVIVIER Valentin	Agent de Quart	S S N N N	M M H D J J J	M M H D J J J	M M H D J J J	M M M N N N	M M M N N N	CP CP CP CP							
HUAUJAX Nolan	Chef de Quart	S S N N N	M M S S S S	M M S S S S	M M S S S S	M M N N N N	M M N N N N	CP CP CP CP							
MAUBERT Yohan	Agent de Quart	CP M S S S	RHD M S S S	RHD M S S S	RHD M S S S	M M N N N N	M M N N N N	CP CP CP CP							
BRIDIRON Jean Marie	Chef de Quart	N N N	M M S S N N	M M S S N N	M M S S N N	M M S S S S	M M S S S S	CP CP CP CP							
OLIVARIAS Benjamin	Agent de Quart	N N N	M M S S N N	M M S S N N	M M S S N N	M M S S S S	M M S S S S	CP CP CP CP							
DEZENKHOUIFA Ali	Agent de Quart	FOR J J FOR	J J J J N N	J J J J N N	J J J J N N	J M S S S S	J M S S S S	CP CP CP CP							
LE CREURER Pascal	Conducteur d'engin	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	à faire	réel	taux	à faire	réel	taux	à faire	réel
LEVASSEUR Elisabeth	Agent de pêche	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	à faire	réel	taux	à faire	réel	taux	à faire	réel
DUPLAN Fatima	Agent de pêche	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	à faire	réel	taux	à faire	réel	taux	à faire	réel
AFONSO Georges	Technicien	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	J J J J J J J J	à faire	réel	taux	à faire	réel	taux	à faire	réel

Après cela, j'ai appris à me servir de DataStudio, et j'ai créé une multitude de diagrammes et graphiques très visuels permettant de faire une synthèse rapide sur l'exécution ou non des différentes rondes (voir ci-dessous).



Le souci qui s'est alors posé, c'est que les données recueillies n'étaient pas fiables pour 2 raisons :

- Non prise en compte des remplacements de rondier par chefs de quart et réciproquement
- Bug de Datastudio (fichier très lourd qui renvoie parfois 2 en sorties quand on lui rentre 1)

Ces 2 problèmes ont dû absolument être supprimés pour évaluer les performances des employés. Pour cela, j'ai créé une norme typographique pour les remplacements de rondiers en CDQ et inversement dans le planning permettant de prendre en compte ses changements tout en gardant la flexibilité de changement de planning à tout moment.

Pour ce qui est du problème de DataStudio, j'ai dû me contenter directement des valeurs dans un tableau Google Sheet de synthèse sur chacune des rondes afin d'avoir un bilan rapide à toutes les échelles de temps (voir ci-dessous).

Analyse d'heure	Annuel			Annuel			Annuel				
	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%		
Maxime CAROU	34	29	69,70%	Maxime CAROU	34	23	67,65%	Maxime CAROU	34	20	59,29%
Jean-Marie BRIDERON	41	39	60,49%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%
Yann SABATE	37	28	75,68%	Yann SABATE	37	34	93,89%	Yann SABATE	37	35	94,59%
Mavence BRESSON	31	25	80,65%	Mavence BRESSON	31	27	87,10%	Mavence BRESSON	31	25	80,65%
Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	20	68,97%
Stéphane CADARIO	29	19	65,52%	Stéphane CADARIO	29	24	82,76%	Stéphane CADARIO	29	20	68,97%
Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	5	166,67%
Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0	
Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%
Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%
All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0	
Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	1	
Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6	

Relevé compteurs et réactifs	Annuel			Annuel			Annuel				
	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%		
Maxime CAROU	34	29	69,70%	Maxime CAROU	34	23	67,65%	Maxime CAROU	34	20	59,29%
Jean-Marie BRIDERON	41	39	60,49%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%
Yann SABATE	37	28	75,68%	Yann SABATE	37	34	93,89%	Yann SABATE	37	35	94,59%
Mavence BRESSON	31	25	80,65%	Mavence BRESSON	31	27	87,10%	Mavence BRESSON	31	25	80,65%
Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	20	68,97%
Stéphane CADARIO	29	19	65,52%	Stéphane CADARIO	29	24	82,76%	Stéphane CADARIO	29	20	68,97%
Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	5	166,67%
Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0	
Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%
Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%
All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0	
Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0	
Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6	

Ronde chaîne déminée	Mensuel			Mensuel			Mensuel				
	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%		
Maxime CAROU	34	29	69,70%	Maxime CAROU	34	23	67,65%	Maxime CAROU	34	20	59,29%
Jean-Marie BRIDERON	41	39	60,49%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%
Yann SABATE	37	28	75,68%	Yann SABATE	37	34	93,89%	Yann SABATE	37	35	94,59%
Mavence BRESSON	31	25	80,65%	Mavence BRESSON	31	27	87,10%	Mavence BRESSON	31	25	80,65%
Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	20	68,97%
Stéphane CADARIO	29	19	65,52%	Stéphane CADARIO	29	24	82,76%	Stéphane CADARIO	29	20	68,97%
Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	5	166,67%
Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0	
Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%
Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%
All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0	
Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0	
Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6	

Hebdo	Annuel			Annuel			Annuel				
	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%		
Maxime CAROU	34	29	69,70%	Maxime CAROU	34	23	67,65%	Maxime CAROU	34	20	59,29%
Jean-Marie BRIDERON	41	39	60,49%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%
Yann SABATE	37	28	75,68%	Yann SABATE	37	34	93,89%	Yann SABATE	37	35	94,59%
Mavence BRESSON	31	25	80,65%	Mavence BRESSON	31	27	87,10%	Mavence BRESSON	31	25	80,65%
Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	20	68,97%
Stéphane CADARIO	29	19	65,52%	Stéphane CADARIO	29	24	82,76%	Stéphane CADARIO	29	20	68,97%
Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	5	166,67%
Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0	
Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%
Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%
All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0	
Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0	
Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6	

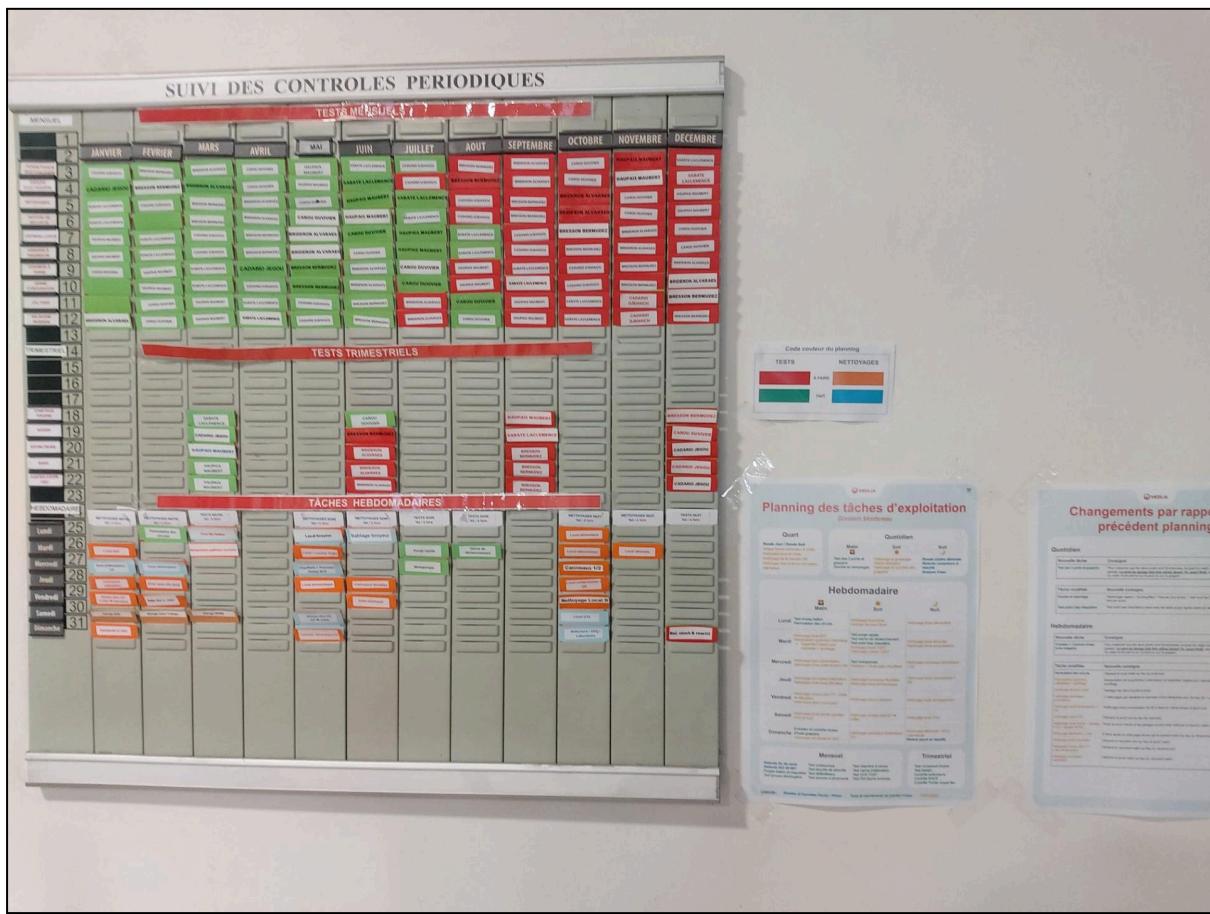
  

Hebdo	Annuel			Annuel			Annuel				
	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%	Ronde programmée	Ronde faite	%		
Maxime CAROU	34	29	69,70%	Maxime CAROU	34	23	67,65%	Maxime CAROU	34	20	59,29%
Jean-Marie BRIDERON	41	39	60,49%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%	Jean-Marie BRIDERON	41	24	58,54%
Yann SABATE	37	28	75,68%	Yann SABATE	37	34	93,89%	Yann SABATE	37	35	94,59%
Mavence BRESSON	31	25	80,65%	Mavence BRESSON	31	27	87,10%	Mavence BRESSON	31	25	80,65%
Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	28	96,55%	Nolan HAUPAIX	29	20	68,97%
Stéphane CADARIO	29	19	65,52%	Stéphane CADARIO	29	24	82,76%	Stéphane CADARIO	29	20	68,97%
Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	4	133,33%	Yohann MAUBERT	3	5	166,67%
Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0		Benjamin ALVARAES	0	0	
Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%	Bertrand LACLEMENTE	5	5	100,00%
Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%	Christophe BERNUDEZ	2	2	100,00%
All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0		All BENZEKROUFA	0	0	
Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0		Robby SHERALLI	0	0	
Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6		Valentine DUVIVIER	0	6	

Ce tableau est certes moins lisible qu'un DataStudio, mais il renvoie au moins toujours les valeurs exactes qu'il lit et est donc plus fiable pour l'interprétation des données.

- Echanges éventuels en contexte international et/ou responsabilités de gestion d'équipe

Au cours de mon stage on m'a donné de grandes responsabilités et notamment le rôle de manager les équipes de quart les jours où j'étais seul sur site et que mon tuteur de stage n'était pas présent. Mon rôle était donc de faire un bilan du cahier de quart et de suivre sur le tableau de bord si chacune des tâches avait bien été réalisée. Mais aussi de répartir les tâches en fonction des priorités de la journée pour résoudre les problèmes éventuels de fonctionnement de l'usine. L'affichage et le suivi de toutes les tâches quotidiennes sur le tableau ci-dessous permettent d'habituer les équipes de tâches à la réalisation de leur tâche et cela nous permet également d'avoir un meilleur suivi de la situation sur le terrain afin de savoir qu'en faire les remarques.



La communication n'est pas toujours facile pour que les tâches soient bien faites, mais à force de discussion, de patience et en montrant le bon exemple, cela finit par fonctionner.

Je n'ai pas eu d'expérience à l'étranger au cours de ce stage, cependant en vue de l'an prochain, et de la satisfaction de Sovalem pour le stage réalisé, je suis ouvert à la possibilité de réaliser mon stage chez Veolia à l'étranger.

## Bilan du stage

- Compétences développées / Compétences acquises / éventuelles compétences manquantes lors de votre prise de fonction.

J'ai développé de nombreuses compétences au cours de mon stage, que cela soit à travers le management d'équipe où j'ai pu étoffer mes compétences acquises lors de ma présidence et de mon rôle de chef de projet dans l'association HydroVinci.

J'ai acquis des compétences sur la suite Google et notamment sur Google Sheet qu'on utilise pas du tout à l'ESILV. J'ai également découvert JavaScript et DataStudio dans lequel je n'avais aucune compétence avant de réaliser mon stage et que j'ai appris à utiliser en faisant preuve d'autonomie et en étant autodidacte.

J'ai également appris à me servir des outils informatiques de Véolia qui était lié aux indicateurs comme Véolink ou bien Factor.

J'ai également développé mes compétences de communication face à un milieu ouvrier et paysan qui est complètement différent de la communication entre ingénieurs. Il a fallu faire preuve de tact et de patience pour faire passer chacun des messages que nous voulions faire passer.

J'ai également amélioré mes compétences de travail en équipe en se répartissant les tâches notamment avec Michel Lourdez pour le suivi de nos équipes d'exploitation.

Enfin, j'ai pu développer des compétences de travail manuel sur le terrain lors de l'ATP notamment où j'ai été amené à bricoler, travailler dans un chantier et réalisé de la manutention d'équipement. J'ai également été amené à modifier les connexions informatiques de la supervision afin d'avoir une organisation.

J'ai également développé mes compétences sportives au cours de ce stage que cela soit en transportant des sacs de 25 kg de bicarbonate de soude et lors de l'ATP de façon générale ou bien en jouant un match de tennis de table à chaque pause-déjeuner dans une grande convivialité.

De façon générale, les compétences attendues et nécessaires à la réussite de ce stage sont :

- Une appétence pour la technique : chimie, génie des procédés, production d'électricité, mécanique des fluides, métallurgie, etc... afin de bien comprendre tous les processus à l'œuvre dans l'usine.
- Utilisation de l'informatique et gestion de projets (mise en place et suivi d'indicateurs,...)
- Esprit terrain et curieux

- Lien avec votre majeure

Le lien avec ma majeur Energie et Ville Durable n'est pas à démontrer, Sovalem faisant partie intégrante de Véolia, leader mondial dans le domaine de l'environnement et de la transition énergétique. De plus, j'ai effectué mon stage dans une UVE où nous valorisons l'énergie fatale produite lors de l'incinération plutôt que la perdre. Enfin, les missions de mon stage en gérant tout le processus de suivi des indicateurs de performance de l'usine permet de mettre en avant les bonnes pratiques à mettre en place pour optimiser la production d'énergie que l'on produit à partir de la même quantité de déchets. Et cela permet également de pouvoir détecter bien plus rapidement les dérives de l'usine et de réagir plus vite et donc perdre moins d'énergie, ce qui est parfaitement en adéquation avec ma majeure.

- Difficultés rencontrées et solutions apportées

Comme j'ai déjà pu longuement en parler dans la partie précédente au travers de mes missions, j'ai rencontré de nombreuses difficultés tout au long de mon stage, à commencer par les analyses d'eau. La difficulté rencontrée lors de cette mission était le manque de connaissances sur le sujet que cela soit au niveau personnel, mais aussi, qu'aucun expert dans la boîte n'avait réellement les connaissances pour suivre le cursus. La solution que j'ai pu trouver face à cela, à titre personnel, fut d'apprendre par moi-même le fonctionnement de chacun des appareils. De plus, j'ai croisé les connaissances de chacun des experts rencontrés avec les connaissances que j'avais acquises sur le terrain afin d'essayer de comprendre ce qui était en adéquation avec notre cas et ainsi savoir quel seuil devons nous respecter à chaque étape de la production d'eau.

J'ai également dû faire face à de nombreux problèmes concernant OTV, en effet, initialement, nous souhaitions récupérer les données sur Véolink, mais cela fut impossible, car nous n'avions pas les adresses automatique pour relier les variables de la supervision à Véolink. Il était nécessaire de faire venir un automatien pour obtenir ces adresses automatique, cela prenant trop de temps, j'ai dû trouver une alternative, pour récupérer les données directement sur la supervision grâce à un export Excel que j'ai automatisé. Cependant, récupérées ses données étaient particulièrement compliquées parce que le PC d'archivage qui stockait ses fichiers Excels n'était pas connecté à Internet et n'était pas relié au Drive, j'ai donc dû trouver des alternatives comme me servir de mon téléphone pro comme modem USB, et surtout utiliser un code python pour transférer les fichiers vers des boîtes mail de l'entreprise. À partir de là, j'ai découvert JavaScript et l'extension Google AppsScript en cherchant sur Internet afin d'envoyer le fichier directement sur le drive comme expliqué précédemment. Toutes ces adaptations aux circonstances sans aide extérieure montrent ma volonté de résilience et d'autonomie face au problème rencontré et comment j'ai pu à chaque fois m'adapter à la situation même si je n'avais pas les connaissances initialement.

Enfin, j'ai dû faire face à un autre problème avec Véolink, en effet, je ne maîtrisais pas du tout ce logiciel en arrivant sur place, j'étais censé être formé à l'utiliser, mais les formations ont été décalée au mois de septembre et le siège ne voulait pas me former à la version intégrale, car j'étais stagiaire et il ne pouvait m'accorder autant de responsabilités. Cependant, nous devons absolument récupérer les données Veolink, c'est pourquoi, je me suis formé moi-même à ce logiciel avant de transmettre mes connaissances acquises à mon tuteur de stage lors de mon départ. Cela montre que malgré la difficulté d'accès à l'information, j'ai su être autodidacte pour apprendre à résoudre les problèmes auxquels je faisais face. C'est également une fierté d'avoir réussi à réaliser les tâches qui n'étaient pas destinées à un stagiaire et que le siège ne pouvait m'accorder. Cela permet de mettre en avant le fait que le stagiaire n'est qu'un titre et qu'il ne faut pas catégoriser les gens en fonction de leur poste.

- Succès, bonnes pratiques et axes d'améliorations / positionnement par rapport aux objectifs initiaux (personnels et entreprise)

Au cours de mon stage, j'ai réalisé l'intégralité de mes missions initiales et j'ai même pu aller au-delà avec OTV, les analyses des chaînes déminé, la Denox ou bien encore les tâches que j'ai réalisé lors de l'ATP, globalement, j'ai su :

- Mettre en place des projets d'amélioration du site (5S, ...)
- Épauler le responsable d'exploitation dans le management des équipes
- Saisir et suivre les indicateurs de performance (débit vapeur, énergie, alimenter les outils de reporting)
- Mettre en place des procédures d'exploitation
- Établir le reporting mensuel d'exploitation pour le client, la DRIEAT...
- Suivre les stocks, établir les bons de commande et réceptionner les marchandises
- Faire respecter les règles de sécurité, d'hygiène et de conditions de travail
- Gérer les VPO (Vérifications Périodiques Obligatoires) et veiller à l'exécution périodique des analyses réglementaires
- Animer des causeries techniques et sur la sécurité

À titre personnel, je pense que j'aurai dû commencer mon rapport de stage bien plus tôt et prendre beaucoup plus de photo sur place afin de mieux illustrer la réalisation de mes tâches.

- Analyse critique du stage – préconisations, suggestions, engagements DD-RSE

Si je devais dresser une analyse critique du stage, je dirais que c'est un stage où il faut être force de proposition et autonome, le processus d'incinération de l'usine étant complexe et vaste, il faut rapidement avoir une vision d'ensemble et ne pas hésiter à aller dans l'usine et sur le terrain pour mieux comprendre les enjeux. J'ai été un peu long à y aller de moi-même lors du début de mon stage et j'aurais pu accélérer ma compréhension du site en y allant plus régulièrement.

Au niveau de l'entreprise, je trouve qu'il y a un décalage spectaculaire entre ce que pensent le siège et la réalité sur le terrain avec notamment parfois des incohérences d'un point de vue sécurité avec ce qui est exigée ce qui rend les choses ridicules. Par exemple le port du harnais lors du dépôtage refiom, la ligne de vie continue au-dessous du camion pour s'assurer est moins longue que le camion et donc s'assurer aux extrémités devient plus dangereux, car en tirant sur la corde, cela fait effet balançoire et donc riper sur tout le camion jusqu'au sol en cas de chute.

Ensuite, les employés de l'usine manquent cruellement de maturité et ont surtout un point de vue axé uniquement sur la finance, cela est bien dommage lorsque l'on sait que chacune de leurs actions a un impact majeur sur la production d'énergie verte et durable dans notre société. Il y a un manque de communication là-dessus qui est clairement à travailler afin de donner une raison au travail de chacun et être fier de ce qu'ils accomplissent chaque jour.

Un problème lié aux horaires par quart est le manque de communication d'une équipe à l'autre et avec l'administration, les horaires de travail ne facilitant pas les échanges d'une équipe à l'autre, bien que de nombreux efforts ont été faits sur ce sujet pour souder les gens entre eux et mieux communiquer à travers les divers points que l'on organise quotidiennement, le cahier de quart informatique..., de nombreux problèmes sont encore aujourd'hui passé sous silence par ce manque de communication.

Enfin, un dernier problème relatif à tous les grands groupes comme Véolia est la lenteur d'évolution des choses dès qu'il nous faut passer par le siège plein de réunion souvent peu utile s'enchaîne pour des avancées plus que timides. Ce problème est aggravé par le fait que les gens sont catégorisés par leur poste, une personne compétente voulant faire avancer les choses, mais n'ayant pas le poste adéquat sera bloquée dans ces avancées, cela rend le changement particulièrement long et difficile.

En conclusion, la leçon générale de ce stage est que peu importe d'où tu viens, ton poste ou même tes compétences, il faut oser aller de l'avant et agir, car un regard extérieur suffit parfois à mettre en lumière des évidences qui permettent ensuite de prendre du recul pour améliorer le système actuel et aller vers un avenir meilleur.

## Sources / références bibliographiques :

vidéo CVE : <https://youtu.be/QEyqw9NApDU?feature=shared>

site véolia : <https://www.veolia.fr/>

Toutes les autres connaissances de ce rapport proviennent de mes collègues et de supports Véolia

## ANNEXES

### Procédure code pour import BDD OTV vers TDB

**Etape 1 :** Code Python pour convertir le fichier excel (XLSX) OTV en CSV et l'envoyer à une adresse mail.

Ouvrir Spyder sur le PC Archive

Ouvrir sur spyder le code python : [export bdd otv.py](#) (fichier sauvegardé sur le drive)

Le code python ci-dessous doit y figurer :

```
import pandas as pd
import smtplib
from email.mime.multipart import MIMEMultipart
from email.mime.base import MIMEBase
from email import encoders
from email.mime.text import MIMEText
import os

def convert_excel_to_csv(excel_file, csv_file):
    try:
        df = pd.read_excel(excel_file)
        df.to_csv(csv_file, index=False)
        print(f"Converted {excel_file} to {csv_file}")
    except Exception as e:
        print(f"Error converting {excel_file} to CSV: {str(e)}")

def send_email_with_attachment(sender_email, receiver_email, subject, body, filename, smtp_server,
smtp_port, smtp_user, smtp_password, use_tls=True):
    try:
        msg = MIMEMultipart()
        msg['From'] = sender_email
        msg['To'] = receiver_email
        msg['Subject'] = subject

        msg.attach(MIMEText(body, 'plain'))
```

```

if os.path.isfile(filename):
    with open(filename, "rb") as attachment:
        part = MIMEBase('application', 'octet-stream')
        part.set_payload(attachment.read())
        encoders.encode_base64(part)
        part.add_header('Content-Disposition', f"attachment; filename={os.path.basename(filename)}")
        msg.attach(part)
else:
    print(f"File {filename} does not exist.")
    return

print("Connecting to SMTP server...")
if use_tls:
    server = smtplib.SMTP(smtp_server, smtp_port)
    server.ehlo() # Identifie l'ordinateur client au serveur SMTP
    server.starttls() # Démarrer le mode STARTTLS
    server.ehlo() # Re-identifier le client en mode STARTTLS
else:
    server = smtplib.SMTP_SSL(smtp_server, smtp_port)
    server.ehlo()

print("Logging in to SMTP server...")
server.login(smtp_user, smtp_password)
print("Sending email...")
server.sendmail(sender_email, receiver_email, msg.as_string())
server.quit()
print(f"Email sent successfully to {receiver_email}")

except smtplib.SMTPAuthenticationError as e:
    print(f"SMTP authentication error occurred: {str(e)}")
except smtplib.SMTPException as e:
    print(f"SMTP error occurred: {str(e)}")
except Exception as e:
    print(f"An error occurred: {str(e)}")

# Paramètres de l'email
sender_email = "aymeric.chesterikoff@veolia.com"
receiver_email = "aymeric.chesterikoff@veolia.com"
subject = "BDD OTV Quart"
body = "Please find attached the daily Excel file."
filename = "C:\\Data_Export\\Extraction Quart\\Extraction BDD.xlsx"
csv_filename = filename.replace('.xlsx', '.csv')
smtp_server = "smtp.gmail.com"
smtp_port_tls = 587
smtp_port_ssl = 465
smtp_user = "aymeric.chesterikoff@veolia.com"
smtp_password = "ijgp qiop uifg zhtz" # Utilisez un mot de passe d'application

```

```
# Convertir le fichier Excel en CSV
convert_excel_to_csv(filename, csv_filename)

# Essayez d'abord avec STARTTLS
send_email_with_attachment(sender_email, receiver_email, subject, body, csv_filename,
smtp_server, smtp_port_tls, smtp_user, smtp_password, use_tls=True)

# Si STARTTLS échoue, essayez avec SSL
# send_email_with_attachment(sender_email, receiver_email, subject, body, filename, smtp_server,
smtp_port_ssl, smtp_user, smtp_password, use_tls=False)
```

Dans paramètre de l'email, remplacez les adresses mails **surlignés** par l'adresse mail que vous voulez utiliser sur le PC Archives pour les imports sur le DRIVE.

Puis remplacer le mot de passe d'application **surligné** par le vôtre.

**Etape 2 :** Programmez le code bash pour exécution automatique du code python.

Ouvrir sur spyder le code [run\\_script.bat](#) (fichier sauvegardé sur le drive)

Attention à bien sauvegarder le fichier en .bat

Il doit ressembler à ça :

```
@echo off
set "PYTHON_PATH=C:\\Users\\Administrateur\\Python\\python.exe"
set "SCRIPT_PATH=C:\\Users\\Administrateur\\.spyder-py3\\export bdd otv.py"
set "LOG_PATH=C:\\Users\\Administrateur\\.spyder-py3\\log.txt"

echo Script started at %date% %time% > %LOG_PATH%
"%PYTHON_PATH%" "%SCRIPT_PATH%" >> %LOG_PATH% 2>&1
echo Script ended at %date% %time% >> %LOG_PATH%
```

Note : Assurez-vous que tous les fichiers sont bien présents au chemin indiqué, le fichier log.txt permet notamment d'avoir un suivi de la dernière exécution du code et permet de vérifier son exécution lors d'un test.

**Etape 3 :** Exécution automatique quotidienne via le planificateur de tâches windows

Ouvrir le planificateur de tâches windows

Cliquez sur bibliothèque du planificateur

Vous devriez trouver le programme run python

Vous pouvez exécuter le code ou bien modifier l'exécution (horaire/chemin/action...) dans les propriétés en faisant un clic droit dessus. Après exécution, vous devriez recevoir un mail à l'adresse mail renseignée avec le fichier csv en pièce jointe.

**Etape 4 :** Créer un libellé et un filtre pour ce type de mail pour les centraliser

**Etape 5 :** Google AppsScript pour importer la pièce jointe mail sur le drive

Assurez-vous d'avoir installer Google AppsScript

Ouvrir le fichier excel : [Ne pas supprimer](#)

Aller dans extensions Apps Script, vous arriver sur le code javascript [Export BDD OTV](#)

Le code est celui-ci :

```
function importDailyExcel() {  
  var folderId = '1h683hENOzVjN8K84yZvEAeLpWq2871xZ'; // ID de votre dossier Google Drive  
  var searchLabel = 'label:DailyExcel is:unread'; // Label de vos emails  
  
  // Chercher les emails non lus avec des pièces jointes Excel  
  var threads = GmailApp.search(searchLabel);
```

```

for (var i = 0; i < threads.length; i++) {
  var messages = threads[i].getMessages();
  for (var j = 0; j < messages.length; j++) {
    var attachments = messages[j].getAttachments();
    for (var k = 0; k < attachments.length; k++) {
      if (attachments[k].getName().endsWith('.csv')) {
        var file = attachments[k];
        var folder = DriveApp.getFolderById(folderId);
        var fileName = file.getName().replace('.csv', '');

        // Supprimer l'ancien fichier Google Sheets s'il existe
        var oldFiles = folder.getFilesByName(file.getName());

        while (oldFiles.hasNext()) {
          var oldFile = oldFiles.next();
          var url = oldFile.getUrl();
          Logger.log('URL of the new spreadsheet: ' + url);
          oldFile.setTrashed(true);
        }

        // Créer un nouveau fichier dans le dossier
        var newFile = folder.createFile(file);
        Logger.log('File uploaded to Drive: ' + newFile.getId());

        // Convertir le fichier Excel en Google Sheets
        var spreadsheet = SpreadsheetApp.create(fileName);
        var sheet = spreadsheet.getActiveSheet();

        // Marquer le message comme lu
        messages[j].markRead();
      }
    }
  }
}

```

Il faut maintenant changer le libellé **surligné** par le nom de votre libellé mail associé que vous avez créée.

Ensuite aller dans le déclencheur de code dans le menu à gauche afin qu'il s'exécute automatiquement à l'heure souhaitée (1h après le code python idéalement), vous devez créer le déclencheur avec votre compte pour qu'il aille chercher dans votre boîte Gmail.

Ce code va importer Extraction BDD.csv sur le dossier drive de l'ID renseigner

### Etape 6 : Conversion du fichier en google sheet

Ouvrir le fichier : [BDD OTV exploitable](#)

Aller de même dans le google appscript : [Cherche fichier OTV](#)

Le code javascript est celui-ci :

```
function importDataFromCSV() {  
  var sourceFileName = 'Extraction BDD.csv'; // Nom du fichier source  
  var destinationSpreadsheetId = '1100A1G5bqbeq5MoK0V4__Hfpe_UnTh9uTIBjn4ErAHI'; // ID du fichier de destination  
  var destinationSheetName = 'Feuille 1'; // Nom de la feuille de destination dans le fichier de destination  
  
  try {  
    // Chercher le fichier source par son nom  
    var files = DriveApp.getFilesByName(sourceFileName);  
    if (!files.hasNext()) {  
      throw new Error('Source file not found: ' + sourceFileName);  
    }  
    var sourceFile = files.next();
```

```

// Lire le fichier CSV
var csvData =
Utilities.parseCsv(sourceFile.getBlob().getDataAsString(), ',');

// Ouvrir le fichier Google Sheets de destination
var destinationSpreadsheet =
SpreadsheetApp.openById(destinationSpreadsheetId);
var destinationSheet =
destinationSpreadsheet.getSheetByName(destinationSheetName);
if (!destinationSheet) {
    throw new Error('Destination sheet not found: ' +
destinationSheetName);
}

// Effacer les anciennes données dans la feuille de destination
destinationSheet.clear();

// Copier les données dans la feuille de destination
destinationSheet.getRange(1, 1, csvData.length,
csvData[0].length).setValues(csvData);

Logger.log('Data imported successfully from ' + sourceFileName);
} catch (e) {
Logger.log('Error: ' + e.message);
}
}

function replaceDotsWithCommas() {
var sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getActiveSheet();
var range = sheet.getRange("B1:Q"); // Remplacez par la plage spécifique
que vous souhaitez modifier
var values = range.getValues();

for (var i = 0; i < values.length; i++) {
    for (var j = 0; j < values[i].length; j++) {
        if (typeof values[i][j] === 'string') {
            values[i][j] = values[i][j].replace(/\./g, ',');
        }
    }
}
}

function writeDataToSheet() {
var sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getActiveSheet();
var range = sheet.getRange("A1:D10");
range.setValues(values);
}

```

```
        }  
    }  
  
    }  
  
    range.setValues(values);  
}
```

Adapter le nom du fichier source et l'id du fichier en fonction de vos modifications.

N'oubliez pas de créer également le déclencheur automatique 1h après le déclenchement du javascript précédent afin qu'il ne se superpose pas. Le fichier google sheet sera ensuite mis à jour et écraser chaque jour par la nouvelle version.

Enfin, la dernière fonction transformera les . en virgule afin qu'il soit reconnue en tant que nombre et puisse être traité, ensuite, il est donc important d'adapter **la plage des données** qu'on veut exploiter derrière.

### Etape 7 : Exploitation des données

Aller sur le google sheet : [Analyse BDD OTV](#)

Vous pourrez traiter vos données comme un google sheet normal sur ce fichier puis vous êtes libres d'importer les pages sur le TDB ensuite