

Stage d'immersion de première année

RAPPORT DE STAGE

Du 10 au 21 février 2025

Téo LOMBARDET

Vetoquinol

1^{ère} Année BUT MT2E

Emmanuel MOZER,
Responsable énergie

Thierry LAUDET

Remercîments

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de mon stage.

Tout d'abord, je remercie mon tuteur de stage, Emmanuel MOZER, pour son accompagnement, ses conseils et sa disponibilité tout au long de ce stage. Grâce à ses orientations, j'ai pu acquérir de nouvelles compétences et mettre plus d'image concrète sur les connaissances théoriques que j'avais acquise.

Je souhaite également remercier l'ensemble des services techniques de Vétoquinol Lure, qui m'a accueilli chaleureusement. Leur soutien et leur bonne humeur ont rendu cette expérience d'autant plus enrichissante.

Je tiens à remercier plus particulièrement deux personnes de ce service qui ont joué un rôle essentiel dans mon séjour : Maëlle SZYMANSKI, chargée de gestion énergétique, Johan RYCHEN, Chef de projet technique et Sylvain PERRIN, technicien de maintenance.

Maëlle SZYMANSKI, notre parcours similaire avec le DUT Génie Thermique et Énergétique m'a permis de bénéficier de vos conseils précieux. Vous avez été un excellent guide, me montrant l'importance de la thermodynamique, de l'aéraulique et d'autres concepts clés dans le monde professionnel.

Vos explications et vos conseils m'ont aidé à comprendre les aspects techniques de mon projet et à apprécier la manière dont les concepts théoriques s'appliquent dans la pratique. Votre accompagnement et votre soutien ont été essentiels pour moi.

Johan RYCHEN, merci de m'avoir fait découvrir les machines de production et les différentes parties de la chaîne de production. Vous m'avez expliqué avec clarté l'intérêt de chaque élément, me permettant ainsi de comprendre le fonctionnement global de l'usine.

Sylvain PERRIN, merci de m'avoir accordé de votre temps pour découvrir la maintenance

Cette expérience m'a permis de grandir tant sur le plan professionnel que personnel, et je leur en suis profondément reconnaissant.

Tables des matières :

1. Introduction	1
2. Présentation de l'entreprise	2
2.1 Secteur d'activité, rayon d'action et taille de l'entreprise	2
2.2 Types de marchés	3
2.3 Les différents services	3
2.4 Son lien avec le domaine énergétique	4
3. Activités réalisées	6
3.1 Visite et découvertes des machines	6
3.1.1 Les machines de production	6
3.1.2 Les centrales de traitement d'air	8
3.1.3 Les chaudières et groupe froid	12
3.1.4 conclusion	14
3.2 Maintenance	14
3.2.1 Conclusion	16
3.3 Projet de remplacement	17
3.3.1 Initiation au projet	17
3.3.2 Travaux réaliser	17
3.3.3 Conclusion	19
4. Bilan de compétence	19
5. Conclusion	20

1. Introduction

Je suis ravi de présenter mon rapport de stage effectué au sein de l'entreprise Vétoquinol, sur le site de Magny-Vernois, du 10 au 21 février 2025. En tant qu'étudiant en BUT MT2E, je souhaitais acquérir des compétences pratiques en matière de gestion énergétique et de maintenance industrielle, ainsi que comprendre les défis auxquels les entreprises sont confrontées dans ces domaines.

Mon objectif personnel est de poursuivre mes études en école d'ingénieur après l'obtention de mon diplôme de BUT MT2E. Ce stage m'a permis de travailler aux côtés d'ingénieurs expérimentés et de comprendre comment les principes théoriques sont mis en pratique pour résoudre des problèmes concrets. En effet, j'ai collaboré avec des ingénieurs qui m'ont transmis leurs connaissances et leur expérience, ce qui m'a permis de développer mes compétences et de mieux comprendre les attentes du métier d'ingénieur.

Les objectifs de ce stage étaient de :

- Analyser et comprendre les machines
- Découvrir les métiers autour de l'énergie
- Travailler sur un projet concret

Dans ce rapport, je vais présenter les principaux résultats de mon stage, notamment les compétences que j'ai acquises, les défis que j'ai rencontrés et les solutions que j'ai proposées.

2. Présentation de l'entreprise

2.1 Secteur d'activité, rayon d'action et taille de l'entreprise

Vétoquinol est une entreprise spécialisée dans la santé animale, engagée dans la recherche, le développement, la fabrication et la commercialisation de produits pharmaceutiques vétérinaires. Ses activités couvrent une large gamme de produits, notamment les antibiotiques, les anti-inflammatoires et les produits dermatologiques, destinés aux animaux de compagnie et de production.



Vétoquinol emploie environ 2 500 collaborateurs à travers le monde, dont près de 700 sur son site historique de Magny-Vernois. L'entreprise a su maintenir une croissance constante ces dernières années, avec un chiffre d'affaires qui est passé de 427,5 millions d'euros en 2020, à 521,9 millions d'euros en 2021, puis à 540 millions d'euros en 2022, et enfin à 570 millions d'euros en 2023 et à 600 millions d'euros en 2024. Cette progression s'explique notamment par le développement de nouveaux marchés, particulièrement en Asie, et par une demande croissante en produits de santé animale.

L'entreprise intervient dans le monde entier, avec des usines situées en France, aux États-Unis, au Brésil, en Australie, en Chine et au Japon. L'entreprise a également des filiales commerciales en Europe, en Amérique du Nord et du Sud, ainsi qu'en Asie-Pacifique, ce qui lui permet de répondre efficacement au besoin de ses clients internationaux tout en adaptant ses produits aux spécificités des marchés locaux.

Pour ce qui est de son statut juridique, Vétoquinol est une société anonyme à responsabilité limitée, cotée à la bourse de Paris. Son statut juridique lui permet de bénéficier d'une structure organisationnelle solide et de lever des fonds pour financer ses activités de recherche et développement, ainsi que ses opérations commerciales.

2.2 Types de marchés

Les produits de santé animale sont commercialisés à travers différents canaux, permettant aux consommateurs d'accéder à ces produits de manière facile. Ils sont disponibles dans les pharmacies et les magasins d'alimentation pour animaux de compagnie, où les propriétaires d'animaux de compagnie peuvent les acheter sans prescription médicale. En revanche, les produits de santé animale sont également disponibles sur prescription médicale auprès des vétérinaires et des cliniques vétérinaires. De plus, ils sont également accessibles en ligne sur des sites web spécialisés et des plateformes de commerce électronique, même si certaines restrictions peuvent s'appliquer.

2.3 Les différents services

Le site Vétoquinol de Magny-Vernois est composé de plusieurs services qui travaillent ensemble pour atteindre les objectifs de l'entreprise.

L'entreprise Vétoquinol a un service commun à toutes les autres, qui est le service des **ressources humaines**. Ce service est responsable de la gestion des ressources humaines de l'entreprise, notamment la rémunération, la formation, la gestion des carrières et la relation avec les employés. Ce service est essentiel pour assurer le bien-être et la motivation des employés, qui sont les acteurs clés de la réussite de l'entreprise.

J'ai eu l'occasion de faire partie du **service technique** et plus particulièrement de l'équipe énergie, qui est responsable de la gestion et de l'optimisation de l'énergie du site. Leur mission est de réduire la consommation d'énergie et de minimiser l'impact environnemental de l'entreprise.

Il y a aussi les personnes de la maintenance qui s'occupent de la réparation des équipements et des installations de l'entreprise ainsi que les chefs de projets, qui s'occupent des projets de remplacement de machines de production.

Le service de **recherche et développement** est chargé de concevoir et de développer de nouveaux médicaments ou d'améliorer ceux déjà existants. Ce service travaillent en collaboration avec les autres services pour identifier les besoins du marché et afin que leurs processus soient réalisable au sein de la production.

La **production** est un autre service clé de l'entreprise, qui est divisée en trois sous-services :

- Production de matière sèche : les comprimés, qui sont des formes solides de médicaments ou de nutriments.
- Production de liquide non stérile : les pommades ou sirops qui sont non injectables dans l'animal.
- Production de liquide stérile : les vaccins, qui sont des produits à injecter dans l'animal et qui nécessitent donc une grande prudence.

Tous ces services travaillent donc ensemble afin d'assurer la réussite de l'entreprise et offrir des produits et des services de haute qualité aux clients.

2.4 Son lien avec le domaine énergétique

Comme mentionné précédemment, le site de Magny-Vernois comprend une équipe "énergie", où j'ai pu réaliser mon stage. Cette équipe a été créée récemment, en septembre 2024 en vu de l'importance de la place des énergies dans l'entreprise et principalement sur ce site.

Cette équipe, composée d'Emmanuel MOZER, Responsable énergie, et de Maëlle SZYMANSKI, chargée de gestion énergétique, s'attache à améliorer l'efficacité énergétique pour le traitement de l'air, la production, le chauffage des locaux, etc.

Les opérations en laboratoire, par exemple, nécessitent un contrôle précis des conditions environnementales telles que la température, l'hygrométrie ou la pression, ce qui inclut une gestion énergétique efficace pour maintenir un environnement stable et propice aux recherches.

D'autre part, Vétoquinol a obtenu sa certification ISO 50001 en 2016. C'est un moyen pour l'entreprise de démontrer son engagement en faveur de l'efficacité énergétique et de la réduction de son impact environnemental.

Pour obtenir cette certification, Vétoquinol a dû et doit toujours suivre un processus rigoureux :

1. Établir une politique énergétique claire
2. Réaliser une revue énergétique initiale pour identifier les usages énergétiques significatifs
3. Mettre en place des procédures de maîtrise opérationnelle pour gérer l'énergie de manière efficace
4. Suivre régulièrement les indicateurs de performance énergétique et évaluer la conformité réglementaire
5. Effectuer des revues de management pour actualiser la politique énergétique et revoir les objectifs et ses cibles

La certification ISO 50001 de Vétoquinol témoigne donc de son engagement en faveur de l'efficacité énergétique et de la réduction de son impact environnemental. Cette démarche volontaire démontre sa responsabilité environnementale et un potentiel souci de durabilité en raison des nouvelles normes à venir.

3. Activités réalisées

3.1 Visite et découvertes des machines

Vétoquinol possède un parc de machines et d'équipements qui sont essentiels à son fonctionnement quotidien. Ses laboratoires sont équipés de machines de pointe, conçues pour mener des recherches et des tests approfondis sur les futurs médicaments de nos animaux.

Mais pour que ces machines fonctionnent de manière optimale, il est nécessaire de disposer d'autres équipements qui les soutiennent. C'est pourquoi Vétoquinol a également des centrales de traitement d'air et donc des groupes froid ainsi que des chaudières, principalement à gaz. Ces machines supplémentaires permettent de réguler la température, l'humidité et la qualité de l'air dans les laboratoires et les ateliers de production, ce qui est essentiel pour la qualité et la sécurité des produits.

3.1.1 Les machines de production

Durant une après-midi, je suis allé avec Johan RYCHEN, un chef de projet technique visiter les zones de production afin de mieux comprendre le fonctionnement global de l'usine.

Dans la partie liquide non-stérile, Johan et son équipe venaient d'installer une machine qui permettait d'entuber une pommade concue pour les oreilles des chiens et chat de ce type:



Johan m'a expliqué le fonctionnement mécanique et pneumatique de la machine de remplissage de tubes de pommade. Il m'a montré que la machine était équipée de nombreux composants pneumatiques qui lui permettaient de réaliser une cadence énorme, d'environ 100 pommades par minute. Cette performance était rendue possible grâce à la combinaison de vérins pneumatiques, de valves et d'autres éléments mécaniques qui travaillaient ensemble pour remplir et sceller les tubes de pommade avec une grande précision et rapidité. Durant ma visite, la machine était en phase de test, il déterminait la quantité de produit à injecter dans les tubes en fonction de la cadence et testait aussi la régularité de la machine, c'est à dire la différence de poids final entre tous les tubes pour qu'il soit conforme à la vente.

Les téléphones portables étant non-autorisé dans cette partie de l'entreprise, voici un exemple contractuelle de la machine:



Comme mentionné auparavant, la machine fonctionne grâce à une addition des phénomènes pneumatique et mécanique.

Le système pneumatique fournit de l'air comprimé pour déplacer les parties mobiles de la machine, comme les buses de remplissage et les scelleuses. Cela permet de contrôler la pression et le débit d'air pour sceller les tubes.

Les mécanismes mécaniques de la machine, comme les arbres à came et les engrenages, transmettent le mouvement et la force pour déplacer les parties mobiles et réaliser les opérations de remplissage et également de scellement.

La machine fonctionne de la manière suivante :

Les tubes vides sont placés dans l'emplacement conçu. Le produit maintenu dans une cuve à une certaine pression est pompé du réservoir vers la buse de remplissage, qui est ensuite déplacée vers le tube afin d'injecter le produit. La partie supérieure du tube est ensuite chauffée et scellée par la scelleuse mécanique. Les tubes remplis et scellés sont ensuite placés dans des bacs pour être transportés vers l'étape de mise en boîte.

3.1.2 Les centrales de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air jouent un rôle crucial dans l'usine de Magny-Vernois, car elles permettent de maintenir une qualité d'air optimale dans les bureaux et open spaces mais surtout en zone de production. En effet, les matières chimiques utilisées dans les processus de production peuvent libérer des particules et des gaz dans l'air, qui peuvent être nocifs pour la santé des employés.

Pour répondre à ces besoins, le site de Magny-Vernois est équipé d'une quinzaine de centrales de traitement d'air. Ces CTA sont particulièrement importantes en zone de production, où les produits chimiques peuvent se répandre dans l'air.

Lorsqu'on entre en zone de production, il est obligatoire de porter une blouse, une charlotte et des surchaussures pour réduire le risque de contamination. De plus, les zones de production sont maintenues à une pression supérieure à 15 ou 30 pascals par rapport à l'extérieur notamment grâce aux centrales de traitement d'air qui créent un delta de pression en soufflant plus d'air qu'elle en extrait, ce qui permet de minimiser l'entrée de substances étrangères dans la zone. Ce delta de pression est spécifiquement conçu pour amoindrir les poussières extérieures qui pourraient rentrer dans la zone de production, en créant une barrière qui empêche les particules de pénétrer dans l'atmosphère contrôlée.

Lorsque l'on ouvre la porte du sas, on peut observer que les poussières présentes sur le sol du sas sont repoussées vers l'extérieur, démontrant l'efficacité de ce système de pression positive.

Durant mon séjour, j'ai pu découvrir de nouvelle fonctionnalité notamment sur les cta de la marque swegon:



1

2

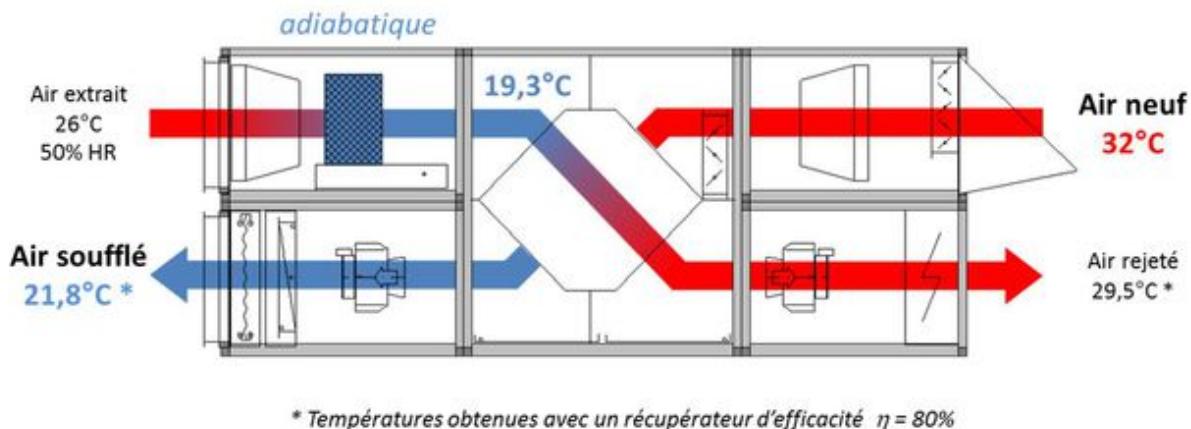
Ces centrales de traitement d'air fonctionnent de manière double flux, afin d'optimiser l'efficacité du système et de minimiser les déperditions grâce à un échangeur à plaque, qui permet d'échanger la chaleur entre l'air extrait et l'air soufflé, réduisant ainsi les pertes de chaleur.

Sur la photo numéro 1, on peut remarquer la présence de deux silencieux. Ces silencieux sont installés car cette CTA traite l'air d'une cafétéria qui est placée juste en dessous de la machine. Ces silencieux sont donc utilisés pour maintenir un confort acoustique au sein de la cafétéria.

Les deux CTA présentées sont récentes et bénéficient de technologies avancées, telles que le caisson adiabatique. Cependant, il est important de noter que ce n'est pas le cas de toutes les CTA présentes sur le site. En effet, certaines d'entre elles sont plus anciennes et ne disposent pas des mêmes technologies de pointe.

Pour cela, Vétoquinol a des projets de remplacement en cours pour certaines de ces CTA plus anciennes. L'objectif est de les remplacer par des systèmes plus modernes et plus efficaces pour continuer à améliorer la qualité de l'air sur le site et de réduire leur impact environnemental.

Principe du caisson adiabatique :



Le caisson adiabatique est un système de refroidissement, qui exploite, comme son nom l'indique le phénomène adiabatique. Cet effet se produit lorsque l'air est soumis à une variation de pression, soit par compression, soit par décompression, ce qui va entraîner une modification de la température de l'Air. Dans notre cas, l'air va se refroidir. Il subit donc une décompression.

Lorsque l'air est extrait, il passe donc dans notre cas dans le caisson adiabatique (le caisson peut aussi être placé sur l'Air soufflé ou les deux pour un maximum de rendement) c'est là que le processus de refroidissement commence.

L'air est alors soumis à une décompression, qui entraîne une chute de sa température. La chaleur contenue dans l'air se transforme alors en vapeur d'eau et est évacuée. C'est cette étape qui permet de refroidir l'air de manière encore plus efficace, car la chaleur latente est évacuée de l'air, ce qui réduit donc sa température. Enfin, l'air refroidi est ensuite rejeté à l'extérieur du bâtiment.

En étant rejeté, l'air passe par l'échangeur à plaques constitué de matériaux avec une grande conductivité thermique afin que l'air extrait refroidi, puisse refroidir l'air soufflé.

En résumé, le caisson adiabatique est un système de refroidissement qui utilise la décompression et l'évacuation de la chaleur latente pour refroidir l'air extrait du bâtiment.

Le caisson adiabatique ressemble à première vue à une batterie froide classique. Mais il a en réalité plus d'avantages.

D'abord, les batteries froides utilisent un fluide frigorigène , très polluant, alors que le caisson adiabatique utilise un phénomène physique naturel.

Il est également plus respectueux de l'environnement, car il ne rejette donc pas de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Ensuite, le fait de ne pas utiliser de fluide frigorigène, qui nécessite une grande quantité d'énergie pour fonctionner, permet d'économisé une quantité énorme d'énergie.

De plus, le caisson adiabatique est très silencieux et ne génère pas de vibrations, ce qui en fait un système de refroidissement idéal pour les applications où le bruit et les vibrations sont un problème. Enfin, il est également très facile à entretenir et à réparer, ce qui réduit les coûts de maintenance et prolonge sa durée de vie.

En résumé, le caisson adiabatique est innovant et offre de nombreux avantages par rapport aux systèmes traditionnels.

J'ai aussi pu découvrir l'intérieur d'une vieille CTA où se trouvait encore les filtres, les ventilateurs à courroie et aussi les plaques acoustiques :



3.1.3 Les chaudières et groupe froid

Afin de chauffer les bâtiments mais aussi d'alimenter les batteries chaudes des CTA, Le site de Magny-Vernois contient plusieurs chaudière à gaz.

Pour à l'inverse refroidir l'air, le site de Magny-Vernois contient aussi des groupes froids afin d'alimenter les batteries froides présentes sur les anciennes cta, mais aussi la production qui a parfois besoin d'eau glacée.

Chaudière à gaz :



3



4

On voit sur l'image numéro 3 deux chaudières à gaz. Elles font partie du bâtiment Tilleul qui est un bâtiment informatique. La grande chaudière, de couleur bleu fonctionne seul l'été et celle de couleur bleu se met en marche en hiver en tant qu'appoint. Ces chaudières à gaz ne sont pas à condensation, cela fait partie d'un de leurs futurs projets car cela pourrait augmenter grandement l'efficacité énergétique.

On voit ensuite sur l'image 4, deux réseaux qui partent d'un collecteur d'eau chaude nourri par un ballon relié au chaudières. Un alimente des radiateurs, un sur la gauche (non visible sur la photo) alimente des cassettes, afin de chauffer ce bâtiment informatique et celui sur la droite alimente la batterie chaude d'une CTA que nous allons voir par la suite.

Groupe froid :



Un groupe froid est un système de refroidissement comme le caisson adiabatique vu auparavant mais qui utilise un fluide frigorigène pour transférer la chaleur. Il fonctionne en compressant et en décompressant le fluide frigorigène.

À Vétoquinol, les groupes froids alimentent divers équipements de refroidissement essentiels, tels que les batteries froides de CTA, les climatisations des bureaux et les réfrigérateurs des laboratoires. Ils permettent de maintenir une température précise et contrôlée, essentielle pour la qualité et la sécurité des produits pharmaceutiques.

Les groupes froids sont également utilisés pour refroidir les équipements informatiques dans certaines salles serveur, prévenant ainsi les pannes et les défaillances.

3.1.4 Conclusion

Pour conclure, durant cette première partie de mon stage, j'ai eu l'opportunité de relier mes connaissances théoriques au terrain en comprenant et en analysant le fonctionnement des machines et des équipements utilisés par Vétoquinol.

J'ai pu observer et étudier les différentes machines et systèmes de production, ce qui m'a permis de mieux comprendre ces principes.

En outre, j'ai également travaillé sur l'optimisation grâce à des systèmes de production et de chauffage en remarquant des chaudières qui n'étaient pas à condensation et les possibilités de les remplacer par des systèmes plus efficaces. J'ai également analysé les avantages et les inconvénients du remplacement des batteries froides par des caissons adiabatiques, ce qui m'a permis de comprendre les changements techniques et économiques qui peuvent survenir.

Ces expériences m'ont permis de développer mes compétences en matière de compréhension et d'analyse des systèmes de production et de chauffage, ainsi que mes compétences en matière d'optimisation et de résolution de problèmes.

3.2 Maintenance

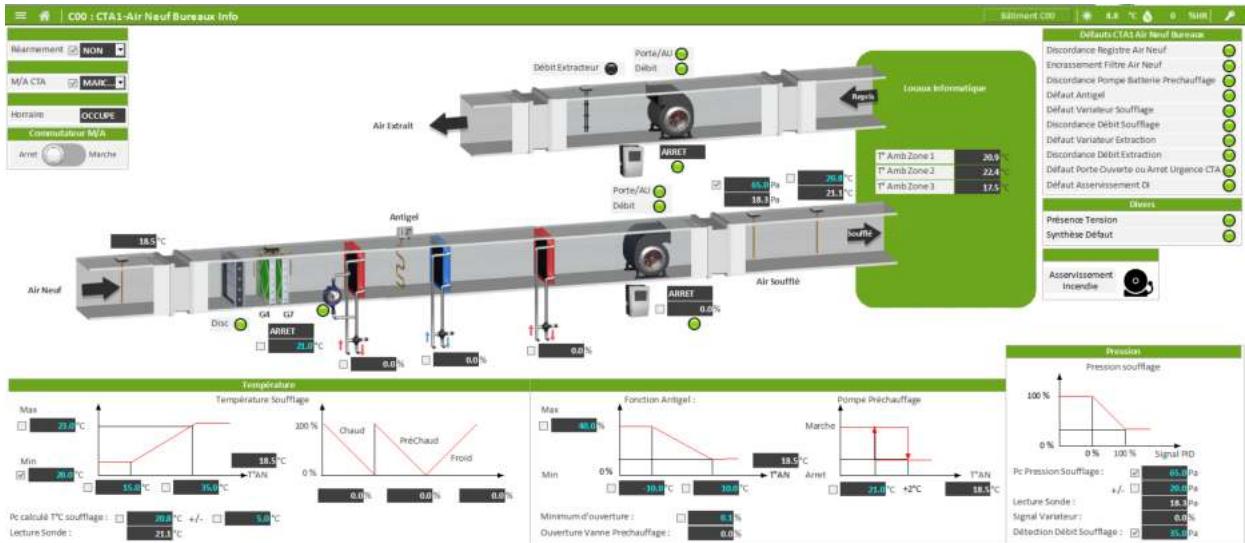
Durant mon séjour, j'ai pu croiser la route d'un technicien de maintenance, Sylvain PERRIN, qui m'a proposé de le suivre une matinée.

Sur le site de Vétoquinol à Magny-vernois, les services techniques disposent d'un outil informatique qu'il nomme "GTC".

C'est un groupe de surveillance qui permet de voir en temps réel les données des CTA comme l'hygrométrie, la température et les différents débits.

Des capteurs sont placés et sont reliés à des automates qui transfèrent toutes leurs données à un logiciel de synthétisation. Ces automates sont programmés pour que par exemple, lorsque la pression est en dessous d'un seuil dans la CTA, cela envoie un signal d'alarme sur la GTC.

Au sein des services techniques, il disposent d'une grande télévision tactile où ils peuvent naviguer et accéder à toutes ces données en temps réel et sur chaque CTA du site.



*Exemple de donnés de la GTC

Ici on peut voir les données d'une CTA, on ne le voit pas sur cette image mais juste en bas, il y a un onglet alarme où les technicien de maintenance décrit les alertes.

Lors de ma matinée avec Sylvain, nous avons rencontré une alerte de défaillance donnée par un automate qui concernait un problème d'hygrométrie dans une chambre de stockage de médicaments.

Certains médicament doivent être stocké dans des endroits à température et hygrométrie contrôlées pour assurer une bonne conservation, cette alarme était donc urgente et devait être contrôlée au plus vite.



Arrivée sur les lieux, Sylvain remarque une fuite au niveau d'un boitier contrôlant l'hygrométrie d'une des chambres (juste derrière moi sur la photo).

Nous avons alors procédé au changement d'un coude afin de régler le problème de fuite qui altérait l'efficacité de la chambre.

Après la mission effectuée, les données de la GTC étaient à nouveau normal et Sylvain a du remplir un papier en justifiant le travail qu'il avait effectué. Cela permet de savoir quand cela a été fait et de justifier les heures effectuées.

3.2.1 Conclusion

Pour conclure, en suivant ce technicien de maintenance, j'ai pu observer et apprendre les différentes étapes d'une mission de maintenance, depuis la préparation jusqu'à la réalisation des tâches. J'ai également pu comprendre l'importance de la planification et de l'organisation pour assurer une mission de maintenance efficace.

Grâce à cette expérience, j'ai pu enrichir mes compétences en termes d'exploitation et de réalisation, notamment en ce qui concerne la gestion des équipements et des systèmes, la maintenance préventive et la résolution de problèmes. J'ai également pu comprendre l'importance de la sécurité et de la qualité dans le métier de technicien de maintenance.

Cette matinée a été très enrichissante.

3.3 Projet de remplacement

3.3.1 Initiation au projet

Durant la fin de mes deux semaines de stage, j'ai pu travailler concrètement sur un projet de remplacement de CTA.

Cette CTA se trouvait dans le bâtiment Tilleul aussi appelé bâtiment C, énuméré auparavant. Ce bâtiment est un bâtiment informatique composé de bureaux ainsi que d'open spaces. (plan en annexe 1)

Cette CTA simple flux commençait à se faire vieille, son extracteur, composée d'anciennes pièces de CTA n'était plus très performant non plus. (annexe 2)

Ma mission était donc de proposer des solutions de remplacement concrètes en étudiant complètement le bâtiment et ses besoins.

3.3.2 Travaux réaliser

Pour commencer, j'ai du regarder et analyser les plans afin de déterminer les besoins précis.

Sur les plans, j'ai remarqué que le local serveurs ainsi que les sanitaires, n'étaient pas concernés par cette CTA.

Emmanuel MOZER m'a signalé que des travaux de changement de cloison avaient été réalisés et que les plans où figuraient les différentes bouches n'étaient pas à jour. J'ai donc dû me rendre sur place afin de marquer chaque bouche sur un plan que j'avais imprimé au préalable, afin d'être sûr de dimensionner parfaitement la future CTA. (annexe 3)

Après avoir réalisé mes calculs, je me suis rendu compte grâce aux anciens plans qu'aucune bouche n'avait en réalité été ajoutée, le résultat de mon calcul de dimensionnement donnait donc le même que l'ancien, c'est-à-dire un débit de soufflage de $3500 \text{ m}^3/\text{h}$.

Par la suite, je me suis rendu sur place afin de voir les machines à disposition. Il y avait un raccordement d'eau chaude sanitaire déjà présent (photo 4) ainsi qu'un groupe froid. Ce groupe froid alimentait déjà deux armoires de climatisation qui figurent sur les plans (annexe 4) ainsi que la CTA, mais il semblait être sous dimensionné.

Cela m'a permis de comprendre qu'une batterie froide dans la nouvelle CTA ne serait pas adaptée.

Pour finir, j'ai tiré mes idées des CTA que l'on m'avait montrées au préalable. Je suis donc parti sur une CTA double flux de la marque swegon, que les techniciens de maintenance connaissent déjà. Le groupe froid étant sous dimensionné, j'ai pris la décision de placer un caisson adiabatique sur l'air repris (annexe 5).

Après avoir effectué ce travail complet, puisque vetoquinol n'est pas un répondeur d'offre, j'ai dû lancer mon offre en détaillant tout ce qu'impliquait le projet dans un CCTP à partir d'un modèle que l'on m'a donné (en pièce jointe dans le mail).

3.3.3 Conclusion

Pour conclure, ce projet a été très complet et a permis de mettre en pratique les compétences que j'ai acquises au cours de ma formation. Bien que je n'aie pas pu pousser les détails jusqu'au bout en raison de mon manque d'expérience, mais j'ai pu travailler sur les aspects suivants :

Dimensionner : J'ai pu dimensionner la nouvelle CTA en fonction des besoins . Cela m'a permis de comprendre les différentes étapes de la conception d'un système de ventilation.

Optimiser : J'ai pu adapter le sous-dimensionnement de la CTA en fonction des besoins réels de l'entreprise. Cela m'a permis de comprendre l'importance de l'optimisation des systèmes de ventilation. J'ai donc pu ajouter un caisson adiabatique.

Réaliser : J'ai pu réaliser un CCTP complet, ce qui m'a permis de découvrir ce que à quoi de base je suis sensé répondre.

En résumé, ce projet a été très complet et a permis de mettre en pratique les compétences que j'ai acquises au cours de ma formation. J'ai pu travailler sur les aspects de dimensionnement, d'optimisation et de réalisation d'un système de ventilation.

4. Bilan de compétence

Compétences travaillé:

- Compréhension et analyse des systèmes de production et de chauffage : J'ai pu observer et étudier les différentes machines et systèmes de production, ce qui m'a permis de mieux comprendre les principes de base de la ventilation et de la climatisation.
- Optimisation : J'ai pu adapter le sous-dimensionnement de la CTA en fonction des besoins réels de l'entreprise, ce qui m'a permis de comprendre l'importance de l'optimisation des systèmes de ventilation.
- Réalisation : J'ai pu réaliser un CCTP complet, ce qui m'a permis de découvrir les différentes étapes de la conception et de la mise en œuvre d'un système de ventilation.
- Dimensionnement : J'ai pu dimensionner la nouvelle CTA en fonction des besoins de l'entreprise.
- Exploiter : J'ai pu comprendre et suivre un procédé complet de remplacement de pièce (maintenance)
- Gestion des équipements et des systèmes : J'ai pu comprendre l'importance de la gestion des équipements et des systèmes pour assurer une mission de maintenance efficace.
- Résolution de problèmes : J'ai pu développer mes compétences en matière de résolution de problèmes en analysant les avantages et les inconvénients du remplacement des batteries froides par des caissons adiabatiques.

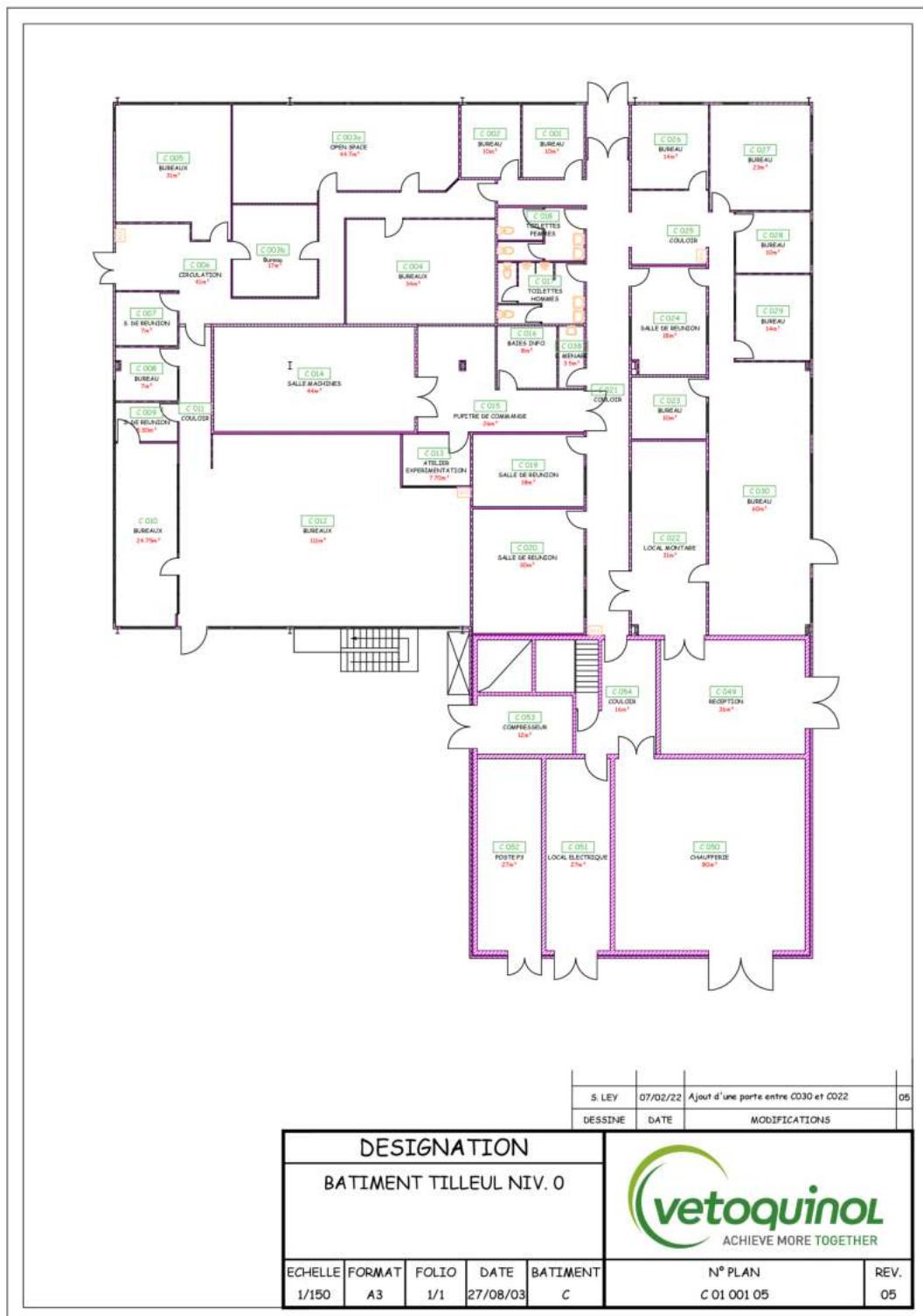
5. Conclusion

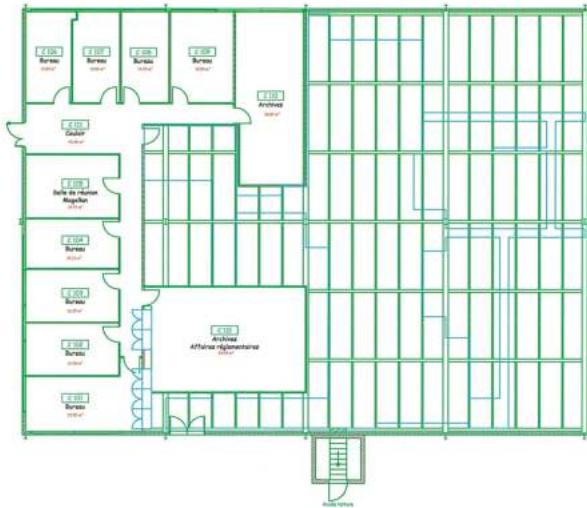
En conclusion, mon stage au sein de l'entreprise Vétoquinol a été une expérience enrichissante et formatrice. J'ai encore plus développée les compétences attendue dans ma formation. Grâce à la collaboration avec des ingénieurs expérimentés, j'ai pu mieux comprendre les attentes de leur métier.

Les objectifs de mon stage ont été atteints, notamment l'analyse et la compréhension des machines, la découverte des métiers autour de l'énergie et le travail sur un projet concret. J'ai pu proposer des solutions concrètes pour améliorer l'efficacité énergétique et la maintenance des équipements.

Ce stage m'a également permis de confirmer mon objectif personnel de poursuivre mes études en école d'ingénieur après l'obtention de mon diplôme de BUT MT2E. J'ai pu constater que les principes théoriques sont mis en pratique pour résoudre des problèmes concrets et c'est principalement ce qui m'a plu dans ce stage.

Annexe 1





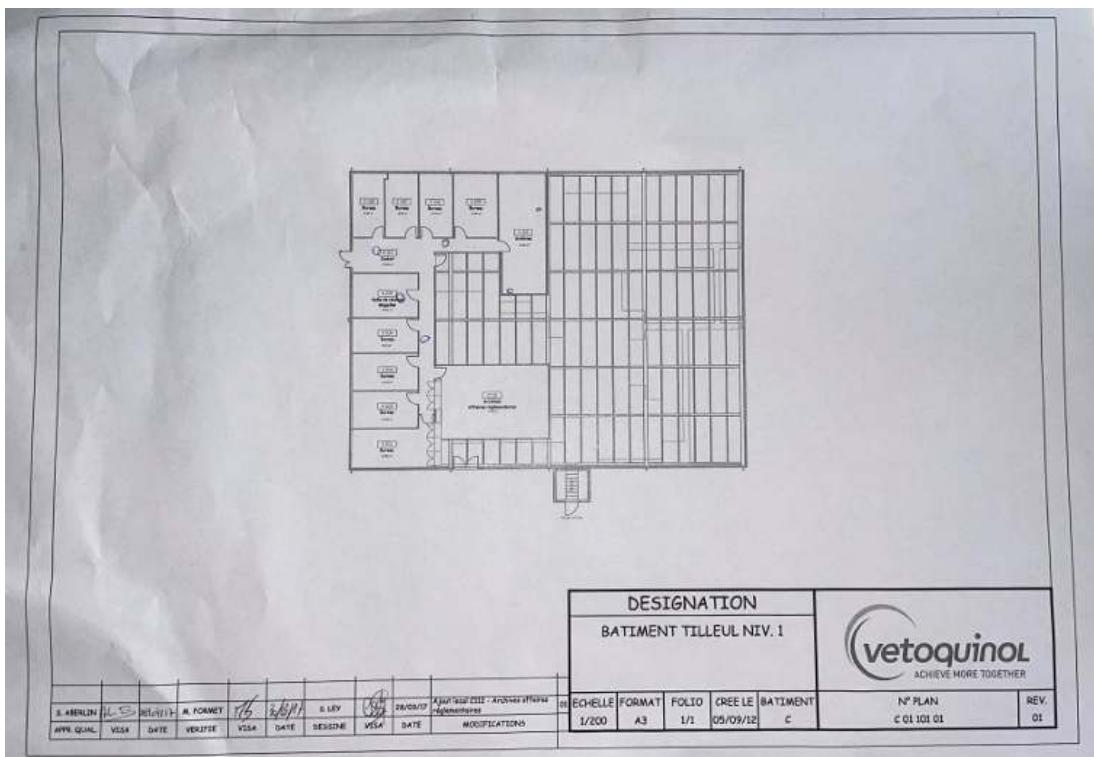
S. ABERLIN	<i>H. S.</i>	28/04/17	M. FORMET	<i>MS</i>	3/03/17	S. LEY	<i>SL</i>	28/03/17	Ajout local C112 - Archives affaires réglementaires	01
APPR. QUAL.	VISA	DATE	VERIFIE	VISA	DATE	DESSINE	VISA	DATE	MODIFICATIONS	

DESIGNATION						vetoquinol		
BATIMENT TILLEUL NIV. 1						ACHIEVE MORE TOGETHER		
ECHELLE	FORMAT	FOLIO	CREE LE	BATIMENT	N° PLAN	REV.		
1/200	A3	1/1	05/09/12	C	C 01 101 01	01		

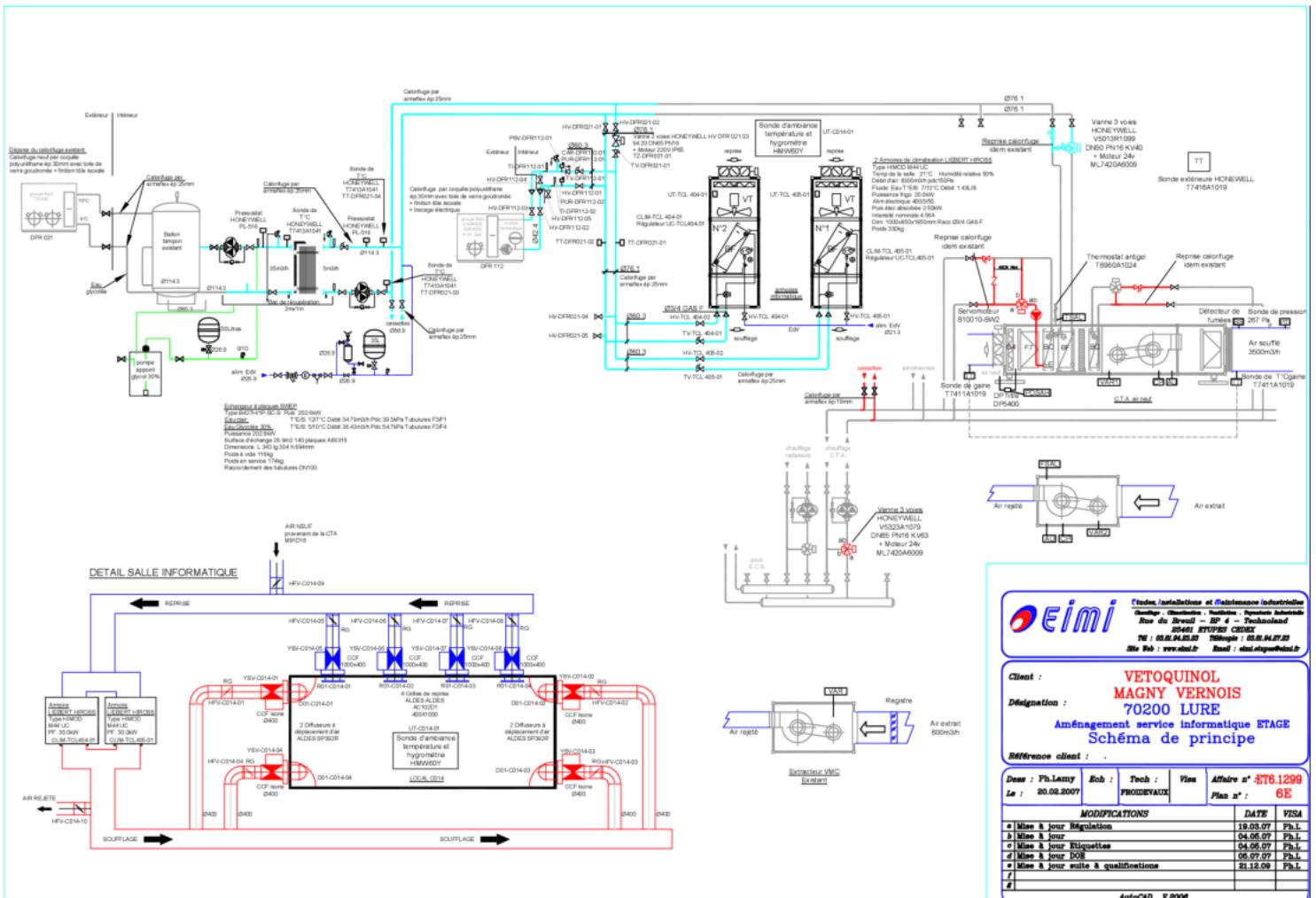
Annexe 2



Annexe 3



Annexe 4



Annexe 5

