



BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE
GÉNIE ÉLECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Rapport Alternance STME

INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE DE NICE
SEMESTRE 4



Nom de la Société : STME
Tuteur pédagogique : M.Salvat
Tuteur apprentissage : M.Sagarra

Présenté par : Alexandre Pichot

27 septembre 2024

Table des matières

1	Remerciements	4
2	Introduction	5
2.1	Présentation de l'entreprise	5
2.2	Historique	7
3	Missions importantes	11
3.1	Collège Sasserno	11
3.1.1	Descriptif du projet "Collège Sasserno" à Nice	11
3.1.2	Chiffrage et mémoire	12
3.1.3	Faisabilité des différents équipements	13
3.1.4	Etude Approfondie	13
3.1.5	Mise en service	17
3.1.6	Page web	18
3.1.7	Dossier des ouvrages exécutés	22
3.2	Villa Bellagra	23
3.2.1	Descriptif de la Villa Bellagra	23
3.2.2	Utilisation du logiciel Autocad	23
3.2.3	Plans électriques	24
3.2.4	Bilan de puissance	27
3.2.5	Départs électriques	28
3.2.6	Utilisation du logiciel Hager Ready	29
3.2.7	Création du tableau sur Hager Ready	29
3.2.8	Déroulement sur site	31
4	Bilan de mon action dans l'entreprise	33
4.1	Liste des projet réalisés	33
4.2	Analyse de la fonction occupée	34
4.3	Liens entre l'alternance et l'IUT	34
5	Conclusion	36
	Table des figures	38
	Annexe A éléments envoyés dans le DOE	39

1 Remerciements

Je tenais tout d'abord à remercier l'ensemble des personnes m'ayant permis l'accomplissement de cette année d'alternance.

Je tiens à remercier Mr. Jean-Louis Salvat et Me. Anne-Sophie Joussemet pour leurs conseils concernant le poste d'alternance et la recherche associée. Je suis également reconnaissant pour leurs explications sur le déroulement de l'année et leur disponibilité pour répondre à toutes mes questions.

Je remercie tout particulièrement mon tuteur Mr. Christophe Sagarra pour le témoignage de sa confiance. Merci à lui, d'avoir été présent dans cet apprentissage, d'avoir pris sur son temps et de s'être assuré de mon évolution via l'attribution de missions intéressantes, aussi bien techniquement qu'intellectuellement. Merci également à Mr. Thomas Gachon, conducteur de travaux pour sa pédagogie et sa patience.

Je remercie plus globalement l'ensemble des personnes d' STME pour leur dimension particulièrement humaine. La bienveillance et le soutien du gérant Mr. Jean-Pascal Decroix auprès de moi personnellement, mais également auprès de l'ensemble des collaborateurs m'a beaucoup touché. Cet appui et cette confiance est allé au-delà de mes espérances et continue de me porter. Je suis par conséquent, très heureux de poursuivre mon cursus en alternance avec STME. Pour ma part, j'espère avoir donné du crédit à cette confiance et apporté satisfaction dans mon travail.

Je considère et je mesure la chance qui m'est offert d'évoluer dans cette entreprise.

2 Introduction

Dans le cadre de la deuxième année de formation BUT génie électrique et informatique industrielle, les étudiants étaient en charge de trouver une entreprise en alternance. Cette alternance devait être en lien avec les nombreux domaines abordés au cours de la formation. A la fin de l'année, il est prévu la remise d'un rapport écrit et le passage en soutenance devant un jury composé du maître d'apprentissage et de deux enseignants.

J'ai été mis en relation avec l'entreprise STME par le biais de Mr. Monsieur Salvat. Après un entretien oral avec Christophe Sagarra le responsable chiffrage de l'entreprise et Isabelle Decroix, la responsable des ressources humaines, ma candidature a été retenue sur le poste d'assistant bureau d'études au sein de STME.

2.1 Présentation de l'entreprise



FIGURE 2 – Logo Stme

STME est une entreprise du domaine du bâtiment qui intervient dans les métiers du climatique, de plomberie et d'électricité. La société réalise les installations sur chantier, la maintenance et l'études de solutions grâce à son bureau d'études intégré. Ces trois services qui accompagnent le début d'un projet depuis la réflexion jusqu'à son entretien dans l'utilisation apportent une maîtrise globale du métier à l'entreprise. En travaillant dans plusieurs domaines différents, STME se définit comme une entreprise multi-techniques,

ce qui lui permet de se démarquer et de répondre différemment suivant les projets.

La majeure partie de l'activité repose sur des chantiers du domaine tertiaire publics ou privés, comme des établissements scolaires, des mairies, des magasins ou des bureaux. Néanmoins, des installations sont réalisées également chez des particuliers, notamment des remplacements de chaudière par des équipements moins consommateurs et pouvant climatiser comme des pompes à chaleur. L'entreprise, située à Grasse, opère principalement dans les Alpes-Maritimes, couvrant la région entre Nice et Saint-Raphaël. Elle intervient également dans d'autres secteurs, notamment Le Var et Salon-de-Provence. STME constitue un groupe avec ses filiales STME Fire, Sun and Go, et L'Alpina.



FIGURE 3 – Logo DX Groupe

Fort d'une quarantaine de salariées ainsi que d'une dizaine d'alternants, STME est une entreprise à dimension humaine avec un effectif capable d'assumer d'importants projets dans la région. En 2018, la société remporte son plus gros marché à ce jour et toujours en cours de réalisation : le Conservatoire de musique et d'art dramatique de la ville d'Antibes. Ce projet d'une quinzaine de millions d'euros au total fait entrer STME dans une autre dimension et prouve que l'entreprise a désormais les compétences et les effectifs pour mener à bien ces projets d'envergure.

2.2 Historique

Fondé en 2001 par Mr. Jean-Pascal Decroix, STME (Société de Travaux et de Maintenance Électrique) s'est d'abord spécialisé dans le domaine électrique et dans la climatisation. A deux, au départ dans des locaux à Mougins, l'entreprise se développe avec pour principal client le concessionnaire autoroutier ESCOTA. N'ayant pas de compétence en plomberie et en tuyauterie d'eau, STME fait souvent appel à l'entreprise CLIMAX dans ses chantiers. A tel point, qu'en 2007 une association s'opère entre les deux entités. Ce rapprochement et cette combinaison de compétences permettent de remporter la rénovation de tous les sanitaires du réseau ESCOTA, dont le marché est plus important que le chiffre d'affaires de l'époque. L'entreprise grossi considérablement durant cette période avec la volonté et le succès de diversifier ses activités et de sortir de sa relation quasi mono-client avec ESCOTA. En 2012, après 5 ans d'activité, STME absorbe CLIMAX. Pour poursuivre son développement, STME s'installe à Grasse en 2014, puis un an plus tard une nouvelle entité se crée : STME Provence. Cette antenne de STME basée à Salon de Provence est actuellement composée de 8 salariés. La société prend une nouvelle dimension lorsque le bureau d'études est créé avec l'arrivée de Mr. Benjamin Viara en 2016. La création de ce bureau d'études interne à l'entreprise s'explique par les chantiers de plus grande envergure confiés à STME demandant de plus en plus de technicité et de compétences au sein de STME. En 2017, STME obtient sa première référence en termes de chantier public significatif avec la construction du centre maternel polyvalent de Mandelieu La Napoule (coût global de 3 millions d'euros). La réussite de ce chantier permet à l'entreprise de se faire connaître dans le domaine public.

Techniquement, il existe 3 types de métiers dont chacun a son rôle à jouer dans des phases différentes d'un projet :

- **Le bureau d'études** : Les membres du bureau d'études vont dans un premier temps faire un chiffrage du projet proposé pour essayer

de le remporter. Une fois remporté, il faut dimensionner, prévoir les besoins et réaliser les plans de l'installation.

- **Les conducteurs de travaux** : Ils interviennent dans un deuxième temps et vont accompagner le projet quand il est en passe de débiter jusqu'à la fin des travaux. Ce sont eux qui s'occupent de commander le matériel prévu par le bureau d'étude, qui font le lien entre le bureau, les réunions du projet et le chantier.
- **Les techniciens** : Ils arrivent sur le chantier dans un troisième temps pour effectuer les travaux, l'installation d'équipements puis ensuite la maintenance.

Concernant le bureau d'études que j'ai intégré cette année, il est composé de 6 personnes salariées :

- Benjamin Viara : Responsable du bureau d'études. Il a suivi une formation d'ingénieur Mécanique et Energétique à l'INSA de Valenciennes. Il a ensuite été embauché chez STME en 2016.
- Christophe Sagarra : Arrivé en 2008, Christophe est diplômé d'un BTS Electrotechnique à Sophia Antipolis, il arrive d'abord dans le double rôle de chiffrer les projets et de les suivre ensuite comme conducteur de travaux. Par la suite, il intègre le bureau d'études lors de sa création. C'est également mon tuteur.
- Thomas Bouveau est diplômé en tant qu'ingénieur de l'école ECAM EPMI. Il est arrivé en 2019 en tant qu'alternant et, à l'issue de sa formation, a rejoint STME en CDI.
- Vincent Comeau arrivé début 2022. Il a suivi une formation d'ingénieur en mécanique énergétique à Polytech Marseille.
- Robin Jauffret est arrivé en 2021 et suit le même cursus d'ingénieur que Thomas Bouveau à l'école. Il fait partie du bureau d'études en tant qu'alternant.

J'ai été accueilli au sein de l'équipe de STME le 17 juillet 2023. Durant cette année d'alternance, mes missions furent de prendre en charge les plans

électriques et le dimensionnement des tableaux électriques. Ceci m'a amené à travailler sur beaucoup de projets sein de l'entreprise, ce qui représente une dizaine de chantiers. J'ai également effectué d'autres travaux techniques, divers et variés, qui m'ont permis d'approfondir certains projets.

J'ai réalisé un planning de mon travail en entreprise durant l'année. Certaines tâches, comme les plans réalisés pouvant être revus de nombreuses fois à plusieurs semaines d'intervalle, il est difficile d'être juste dans la chronologie. Ce planning est surtout représentatif du temps passé sur chaque tâche avec une vision semaine par semaine. L'objectif est d'avoir une vision globale de l'ensemble de mes missions les plus intéressantes. Il permet également de voir une certaine évolution dans le travail demandé.

En prenant du recul, je pense pouvoir découper mon année en deux parties. Une première phase importante d'adaptation où il a fallu comprendre le fonctionnement et la philosophie de l'entreprise, assimiler les chantiers en cours ainsi que maîtriser les outils et les méthodologies de travail en place. J'estime la durée de cette période à approximativement trois mois. Progressivement, en étant à l'aise avec les outils et les projets, j'ai été amené à réaliser des études plus élaborées. J'ai également abordé d'autres tâches qui m'ont demandé plus de réflexion et de compréhension, comme la Gestion Technique Centralisé (GTC) de Sasserno. Cela s'est traduit par des travaux de fond qui appellent à une certaine autonomie et rigueur dans le travail. Ainsi avec une certaine liberté, j'ai été chargé de réaliser le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) du Sasserno.

Voici la vision globale des activités que j'ai effectué dans l'entreprise durant l'année écoulée.

Années		2023						2024				
Projets	Mois	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Collège Sasserno												
Turkeim												
Villa Bellagra												
Villa Baur												
Le cabinet de radio												
Gamm vert												
Emera les Amandiers												
Plages d'antibes												
Villa Gingko												
Villa marin												
L'Alpina												
Ecole et maison Blacas												
Groupe scolaire												

FIGURE 4 – Planning des projets

3 Missions importantes

3.1 Collège Sasserno

3.1.1 Descriptif du projet "Collège Sasserno" à Nice

Comme évoqué, ce projet a été le fil rouge de mon année avec une présence plus ou moins régulière pour ma part, selon l'avancement. On avait en charge la gestion centralisée du bâtiment (GTC) ce qui consiste à centraliser les équipements existants comme les doubles Flux, CTA¹ et les circuits de chauffe. Le site comprend plusieurs bâtiments : Ranger sud, Accueil, Botéro, Ruelle et sous station techno . Ces bâtiments ont été construits dans (,) différentes années : le premier bâtiment date de 1891 et par la suite les autres bâtiments ont été construits en 2013. Il y a ainsi des appareillages d'ancienneté différente ce qui peut compliquer la centralisation. Le but principale de ce projet est l'optimisation énergétique à l'aide de la loi d'eau, on régule la température de l'eau du chauffage. On maintient un écart de température constant entre le départ et le retour d'un circuit fermé, favorisant ainsi un transfert optimal de chaleur entre les tuyaux d'eau. La loi d'eau se base sur une courbe pré-définie qui établit une relation entre la température extérieure et la température de l'eau nécessaire dans le circuit de chauffage. On parle plus techniquement d'une régulation proportionnel intégral dérivé (PID).

Équation de la loi d'eau :

$$TempRetourEau = (TempAmbiante + TempExte) pente + TempAmbiante \quad (1)$$

L'écart de température, est généralement de 5°C, elle peut être régulée en ajustant la température d'entrée lorsque la température ambiante varie,

1. CTA : La Centrale de Traitement d'Air, est un système essentiel pour garantir un environnement sain et confortable dans divers types de bâtiments. Elle est en charge de la gestion de la qualité de l'air intérieur en contrôlant la température, l'humidité et la pureté de l'air

tout en contrôlant la température de retour.

Pour répondre à cet appel d'offre privé, il est demandé de rendre un chiffrage et un mémoire technique expliquant les procédés envisagés à l'aide d'un CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières).

3.1.2 Chiffrage et mémoire

Dans le cadre d'un chantier public ou privé, le chiffrage est obligatoire. Pour un chantier public, il faut en sus transmettre un mémoire technique, ce mémoire peut également être demandé dans le privé au cas par cas. Dans le cas présent, d'un chantier privé, il nous a été demandé les deux documents. Le chiffrage (ou DPGF) est réalisé par le maître d'œuvre, c'est d'un acte d'engagement du marché traité à prix forfaitaire. Le maître d'œuvre joint généralement un CCTP, Cahier des Clauses Techniques Particulières, qui décrit les clauses techniques du service attendu. Il rassemble toutes les spécifications techniques nécessaires pour garantir la qualité d'exécution des travaux : les besoins, les solutions et les conditions de réalisation des travaux. Pour commencer à rédiger les deux documents, nous avons pris connaissance du projet, nous avons demandé à nos fournisseurs de nous chiffrer certains éléments du DPGF comme par exemple un automate WIT qui permet de renvoyer les informations de sondes comme précisé dans le CCTP. Pour ce qui concerne le mémoire technique, il s'agit d'un document crucial, car il permet de mettre en avant les avantages pour le client de choisir STME plutôt qu'une entreprise concurrente.

On y rédige une présentation de notre entreprise pour montrer nos capacités techniques et humaines, on répond au cahier des charges, on y insère un planning à respecter et on présente la solution WIT, que l'on utilise très régulièrement sur nos chantiers. J'ai eu pour responsabilité de la rédaction de ce mémoire technique qui m'a pris environ 1 semaine de travail.

3.1.3 Faisabilité des différents équipements

Durant cette semaine de travail, j'ai demandé de vérifier la possibilité de communication Modbus² des différents équipements à notre fournisseur HAC, ce dernier nous a indiqué que la majorité des groupes extérieurs était non communicants. Pour la chaudière de la marque OERTI, nous avons contacté le fournisseur Richardson, qui a essayé de contacter la marque sans succès, nous avons donc essayé en direct mais malheureusement cette dernière n'était pas communicante du fait de son ancienneté (2005). Nous avons effectué la même démarche pour les pompes auprès de l'entreprise Pack Service. Afin de chauffer les différents bâtiments ils utilisent des RVL³ qui permettent de choisir entre les trois modes : Hors-gel, Confort et Réduit. Le mode « Confort » permet de mettre une consigne de chauffe entre 20°C et 30°C pour le mode « Réduit » entre 16°C et 19°C et pour le mode « Hors gel » une consigne assez faible pour que la chaudière ne chauffe plus. Ces RVL sont communicants « LPB »⁴. Après avoir vérifié les appareils « communicants » et « non communicants » nous avons pu finaliser notre mémoire et chiffrage.

3.1.4 Etude Approfondie

Après une semaine d'attente, nous avons été recontactés par le maître d'œuvre qui nous a confirmé que l'on avait remporté le marché. Nous avons ainsi pu approfondir le projet et avons réussi à trouver une passerelle qui communique avec les RLV480. Nous avons ainsi pu faire le protocole LPB en Modbus ce qui nous a permis d'intégrer l'automate Wit⁵ qui communique avec le RVL. La passerelle en question se nomme « WattSense », elle est proposée par une entreprise peu connue, mais récemment rachetée par Siemens,

2. Modbus : Protocole de communication qui repose sur architecture Maître/Esclave

3. RVL : régulateurs de chauffage multifonctionnels destinés aux bâtiments résidentiels et non résidentiels, marque : Siemens

4. LPB : Protocole de communication interne au RVL (Local Process Bus)

5. Automate Wit : Un automate est un dispositif reproduisant en autonomie une séquence d'actions prédéterminées sans intervention humaine (programmé)

ce qui est pour nous un gage de confiance. L'entreprise qui commercialisait cette passerelle a été rachetée par Siemens. En conséquence, sachant que Siemens possédait désormais l'entreprise, nous avons davantage confiance.



FIGURE 5 – Passerelle WattSense

Nous utiliserons donc sur cette passerelle un câble RJ45⁶, l'entrée X-bus du Wattsense et l'alimentation 24V. L'entrée X-bus devrait être branchée sur le bornier de communication du RVL comme le montre cette image.

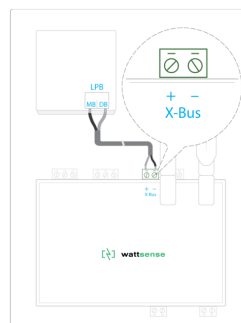


FIGURE 6 – Connection au RVL

6. RJ45 : Le câble RJ45 permet le passage d'un « courant faible », soit de l'information multimédia

On a ensuite demandé un devis sur ce genre d'équipement pour alléger le prix total de l'intervention. J'ai également conceptualisé une architecture permettant de regrouper tous les équipements communiquant Modbus et où il sera nécessaire de tirer des câbles. Cette architecture a été très souvent changée en fonction du choix du client. L'architecture du projet a été séparée en fonction des différentes localisations : Ruelle, Botéro, Accueil, Techno et la chaufferie. Au niveau de la chaufferie se trouve un automate Wit P6,2 RVL480 et un RVP350⁷ relié en série avec une passerelle Wattsense. Dans la salle des professeurs se trouve une unité intérieure où l'on devait câbler un Module Airzone qui permet de communiquer en Modbus avec la machine. La CTA relié directement à l'aide d'un câble RJ45 sur un switch, le switch est connecté au réseau de l'école pour faire une page web de surveillance. Au niveau de « Ruelle », on retrouve le même coffret électrique mais avec un seul RVL480 qui est relié à un RVP au niveau de « Botéro » on communique aussi avec une unité extérieure. Pour la zone « Accueil » il n'y a pas d'automate juste un Switch Ethernet qui permettra de communiquer avec le RVP350.

7. RVP : Le RVP est aussi un régulateurs de chauffage multifonctionnels destinés aux bâtiments résidentiels et non résidentiels, marque : Siemens

GTC Sasserno : Architecture

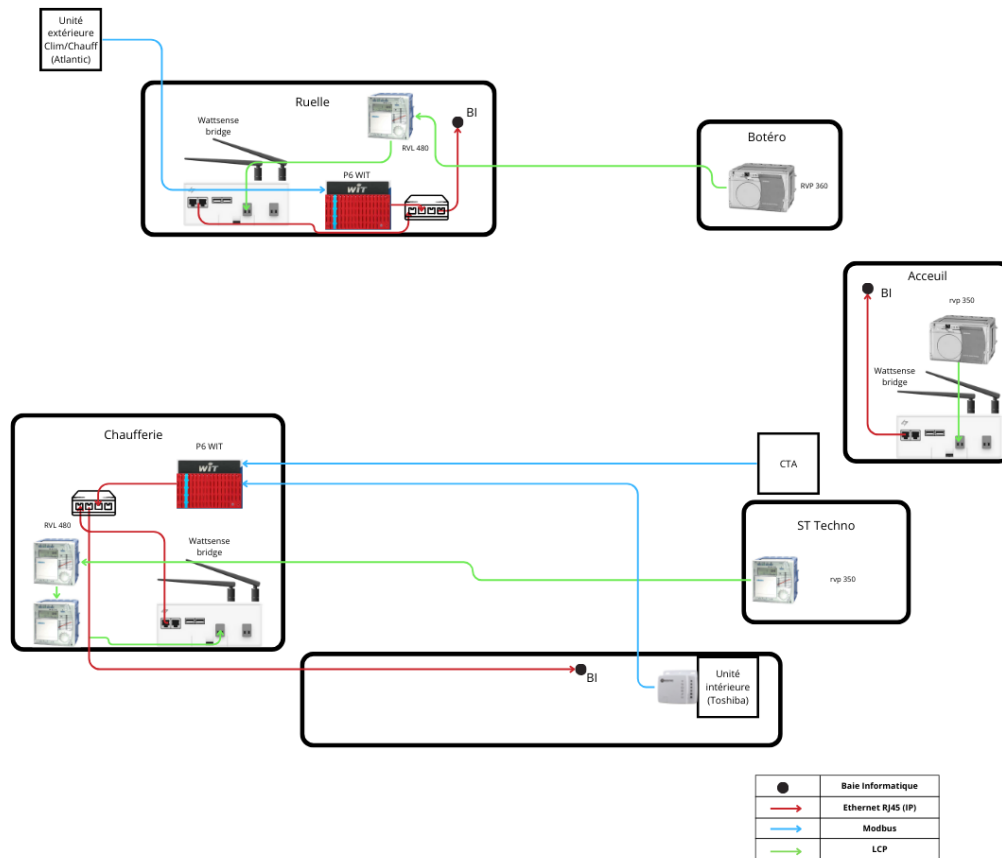


FIGURE 7 – Architecture Sasserno V6

Quand l'architecture a été validée par le maître d'œuvre, j'ai été missionné avec deux techniciens pour le passage de l'ensemble des câbles sur site directement. Cela a duré 4 jours. Ensuite après avoir passé commande aux différents fournisseurs, on a pu monter le premier coffret électrique. Je l'ai câblé dans l'atelier d'STME afin de gagner du temps sur le site. Voici le rendu du tableau monté :

Le tableau a été installé sur site.



FIGURE 8 – Coffret Sasserno

3.1.5 Mise en service

Ensuite, on a contacté l'informaticien du collège pour qu'il ouvre un port au niveau du réseaux de l'école afin de pouvoir avoir la future page web. Ultérieurement nous avons contacté un employé de chez Wit pour faire la mise en service. J'ai ainsi pu participer à la mise en service. La première étape était de configurer tous les RVL de l'école en mode "Communiquant". Ensuite pour se connecter à la passerelle à l'aide de leur site internet "Wattsense" J'ai dû configurer chaque passerelle et activer les points voulus des RVL, comme par exemple, la température au niveau du RVL ou encore la température extérieure qui serait utile pour « la loi d'eau ». Ensuite l'employé de Wit en charge de la mise en service a essayé de récupérer tous les équipements voulus (les Wattsense), il a réussi à lire et écrire dessus. Il a ensuite connecté les unités intérieures/extérieures, CTA et encore les différentes sondes avec l'amplificateur. Nous avons passé deux jours ensemble sur site puis quand il a réussi à communiquer avec les équipements, il a dû créer la page web décrite

ci-après.

3.1.6 Page web

Cette page web permettra de centraliser visuellement tous les équipements communicants à partir du moment où il y a une connexion internet. Sur celle-ci se trouve un agenda où on pourra choisir si les RVL ou RVP seront en mode « Confort » ou « Hors gel ». L'agenda est vraiment utilisé pour les besoins de l'école, par exemple utiliser le mode « Hors Gel » pendant les vacances scolaires ce qui permettra de baisser le coût énergétique du collège. On pourra même écrire des consignes sur la Page web.

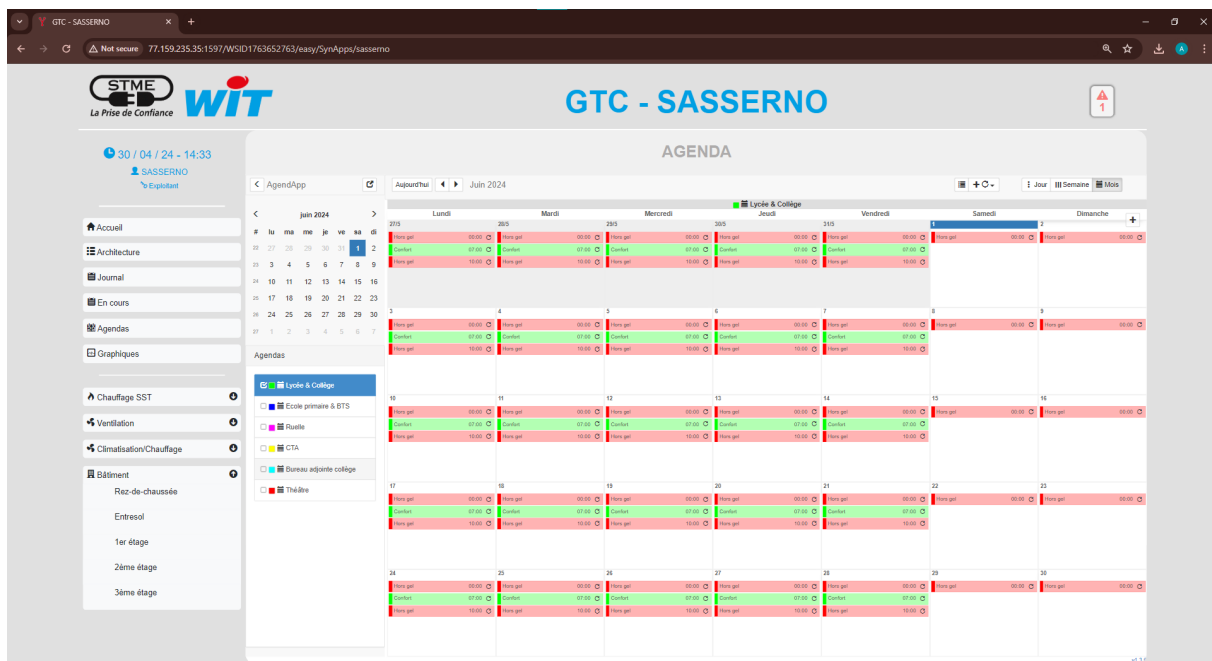


FIGURE 9 – Agenda Wit

On observe les divers capteurs de chaque équipement, ainsi que les sondes que nous avons installées. Ces dernières, collectent des informations qui seront affichées sur la page Web. Grâce à ce retour d'information, nous pourrions créer des graphiques pour chaque zone, ainsi que des vues d'ensemble de l'établissement pour chaque niveau, en indiquant la température des endroits où nous avons positionné les sondes de température.

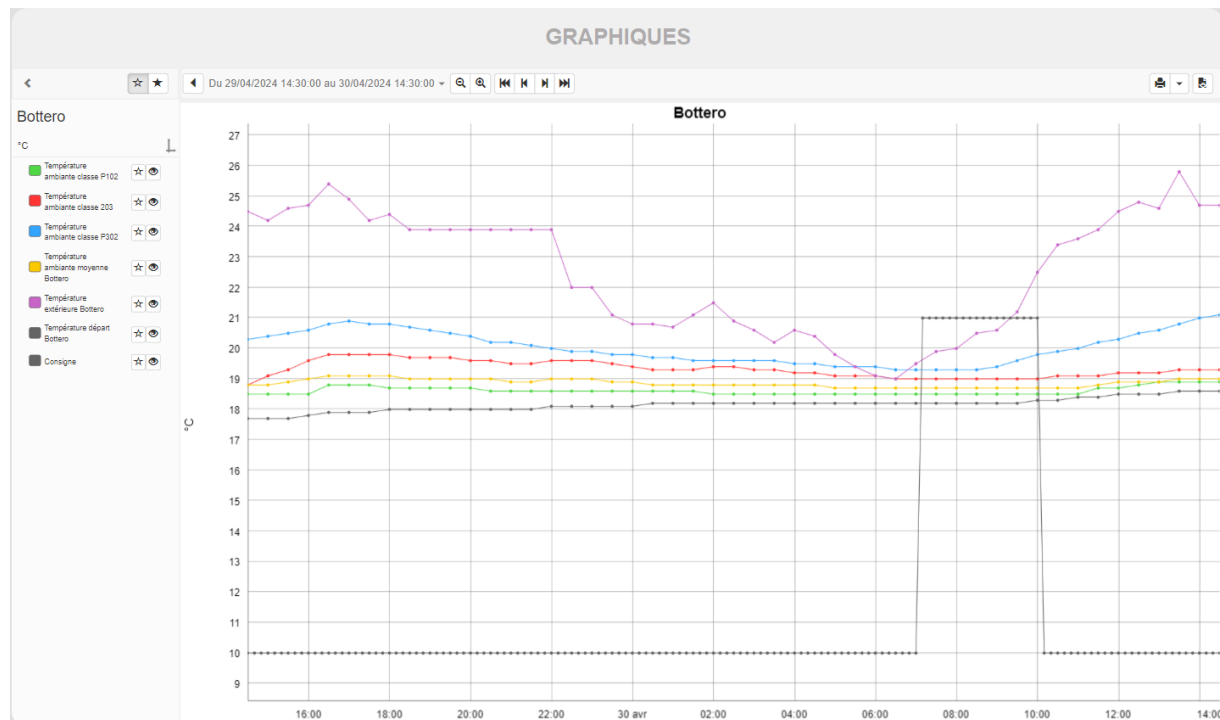


FIGURE 10 – Graphique Wit

Sur ce graphique, on peut visualiser les sondes installées, une moyenne des sondes avec la température extérieure et le départ. On voit qu'à 7h la consigne passe de 10°C à 21°C qui représente le mode « Confort ». La température des sondes prend environ une heure à augmenter, ce temps est dû à la distance de la source d'eau chaude car il y a plusieurs dizaines de mètres et que la plomberie date d'il y a 20 ans.

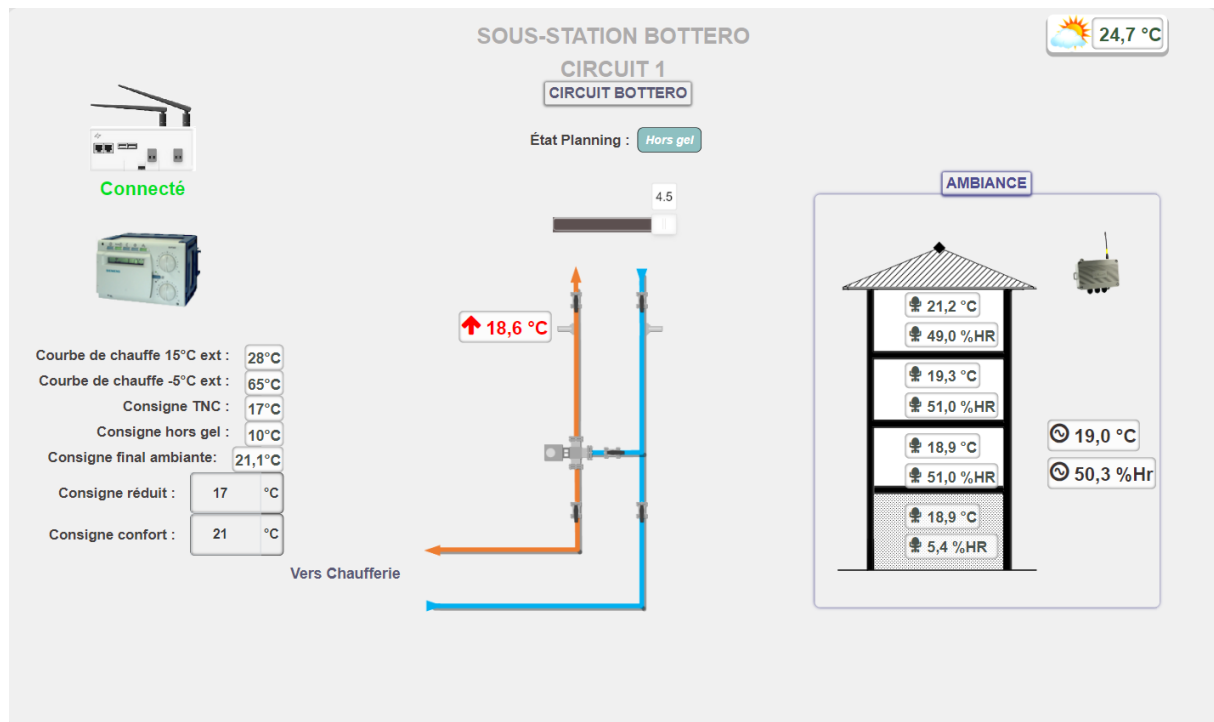


FIGURE 11 – Circuit de chauffe botéro

Alors sur le circuit «Botéro» on y retrouve quelques retours d'information telle que la consigne ambiante. La loi d'eau quand est à -5°C en température extérieure, il indique 65°C et quand on est à 15°C en température extérieure, on est à 28 °C. Sur cette température de loi d'eau, on ne peut pas écrire directement sur la page. Il faut aller physiquement sur le RVP pour la régler. Cependant, on peut choisir la température de la consigne en mode «Confort» cela nous permettrait ainsi de régler la température demandée. A droite de l'image, on voit schématiquement le bâtiment avec les plusieurs étages et les différentes sondes.

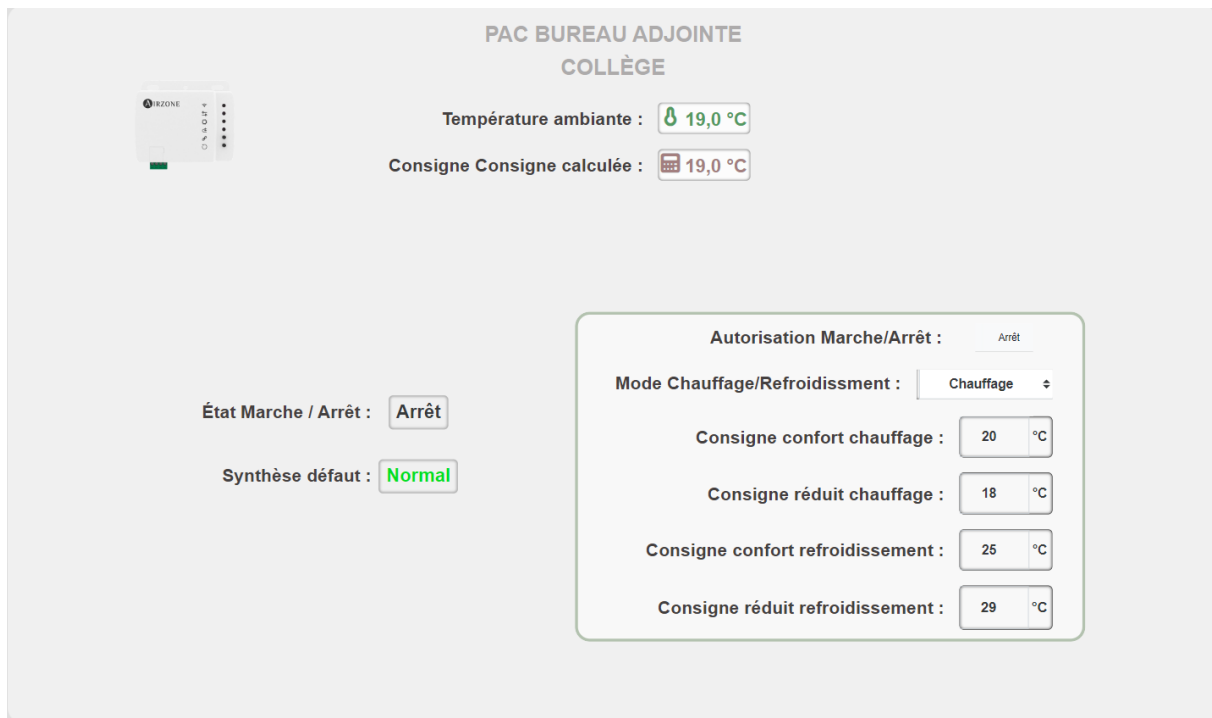


FIGURE 12 – PAC bureau adjointe

Pour les différents groupes, on peut modifier les consignes et choisir entre le chauffage et le refroidissement, il y a aussi un bouton on/off. On peut savoir les défauts de la machine. Il possède un capteur de température ambiante. Il y a un total de 4 PAC différents et 1 CTA. Ensuite on a créé un sous onglet qui permet de visualiser les sondes dans les différents bâtiments.

3.1.7 Dossier des ouvrages exécutés

Pour achever le chantier, avant la signature du maître d'ouvrage, il est nécessaire de fournir un dossier des ouvrages exécutés (DOE) comprenant plusieurs éléments tels que :

- L'architecture du projet
- Les schémas multifilaire
- La nomenclature matérielle
- L'adressage des différents appareils
- Les localisations des différentes sondes
- Les fiches techniques des appareils installés
- La configuration des appareils

Après avoir transmis ces documents à l'entreprise "Greenta" et obtenu leur validation, nous devons retourner sur site pour effectuer les essais finaux et obtenir l'approbation du maître d'ouvrage.(les différents éléments envoyé dans le DOE se trouvent dans l'annexe A)

3.2 Villa Bellagra

3.2.1 Descriptif de la Villa Bellagra

Cette maison est située sur une colline surplombant la mer Méditerranée sur les hauteurs du Cannet. Elle incarne le charme rustique avec son toit en tuiles rouges et ses murs en pierre apparente, elle comporte deux étages. A l'arrière de la maison se trouve un pool house avec une piscine enterrée. Cette maison est un chantier privé sur lequel STME a été contacté pour répondre à l'appel d'offre pour les deux lots suivants : lot 11 plomberie/chauffage et lot 12 électricité. Il était prévu pour cette maison : la démolition partielle de l'intérieur, le terrassement la construction des différentes extensions au niveau Ouest, Est et Sud et la pose des menuiseries extérieures. C'est à ce moment-là qu'STME pourra intervenir, en même temps que la pose des cloisons, la rénovation de la toiture et l'aménagement du parking. Enfin, il restera les peintures, la pose de carrelages et la mise en place des chauffages.

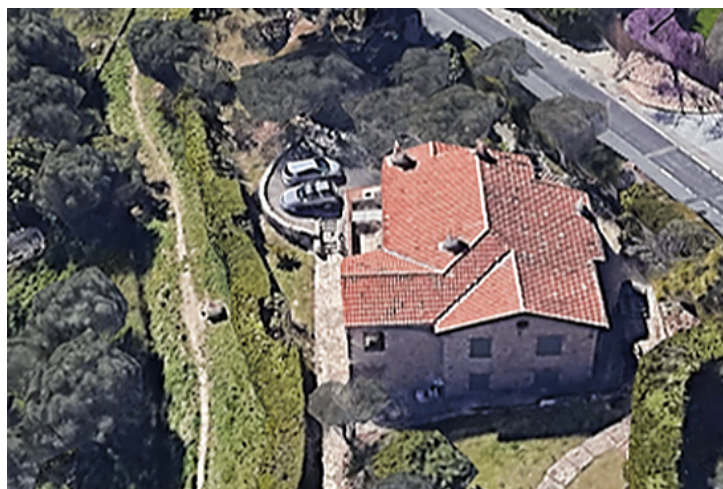


FIGURE 13 – Photo de la Maison

3.2.2 Utilisation du logiciel Autocad

Autocad est un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) largement utilisé dans de nombreux domaines, notamment l'architecture, l'in-

génierie et la construction. Il permet aux professionnels de créer des dessins précis en 2D et en 3D, facilitant ainsi la visualisation et la modification des plans avant la construction. Grâce à ces outils de dessin et d'édition avancés, Autocad permet de réaliser des plans détaillés, des coupes et des élévations. De plus, Autocad comporte des bibliothèques de composants facilitant l'adaptation aux besoins spécifiques de chaque projet. Autocad est un logiciel très communautaire : il est en effet possible de mettre en ligne des bibliothèques comme pour des dessins de schéma unifilaire, par exemple, pour un autre projet j'ai utilisé la bibliothèque de "CADelectroTools".

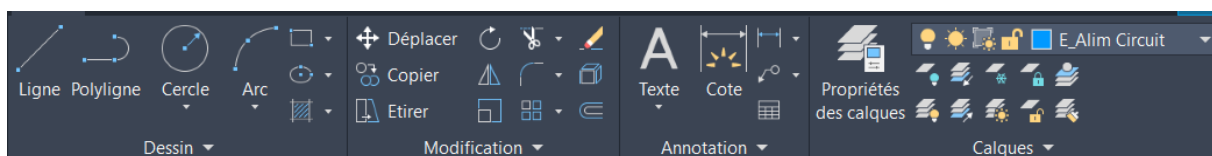


FIGURE 14 – Outils Autocad

Sur Autocad, au début, nous utilisons l'onglet "Objet" pour créer et modifier nos plans. Nous travaillons avec des formes simples telles que des lignes, des splines⁸, des cercles et des rectangles. Nous utilisons également des outils comme le miroir, les calques, la copie, le texte, etc.

Une fois que le travail de conception est terminé, nous passons à l'onglet "Layout". C'est là que nous adaptons notre plan à l'échelle nécessaire pour l'impression, en tenant compte des dimensions du papier sur lequel nous imprimons nos documents. Chez STME, nous avons la capacité d'imprimer jusqu'au format A0⁹, ce qui est particulièrement utile pour les besoins de chantier et pour visualiser des plans de grande taille de manière détaillée.

3.2.3 Plans électriques

Pour ma première mission sur ce chantier, j'étais chargé de réaliser les plans électriques de la maison en utilisant Autocad. Comme base de tra-

8. spline : La spline est une courbe lisse définie par une série de points.

9. Format A0 : il est 16 fois plus grand que le format A4

vail, je disposais des plans d'architecte qui indiquaient les emplacements des éclairages, des prises, des alimentations, etc...

Pour mener à bien ce projet, j'ai travaillé en binôme avec un autre alternant. Lorsque je n'étais pas disponible et qu'une modification sur les plans était nécessaire, mon collègue prenait le relais, et inversement. Cette organisation en décalé nous permettait d'assurer une continuité dans la mise à jour des plans. La première étape consistait à inscrire tous les emplacements des différents équipements électriques sur les plans. Ensuite, il nous fallait ajuster les plans en fonction des demandes de modifications du client, par exemple, en changeant l'emplacement des luminaires ou ajout d'une prise dans une chambre. Chaque semaine, des réunions de chantier étaient organisées. Ces réunions avaient pour but de coordonner les différents intervenants, de suivre l'avancement des travaux, de résoudre les problèmes éventuels, de faciliter la communication et de garantir le respect

des normes de qualité et de sécurité. Ces réunions étaient cruciales pour assurer le bon déroulement du projet de construction. Grâce à ces échanges réguliers, nous pouvions nous assurer que le projet progressait conformément aux attentes et aux exigences du client.

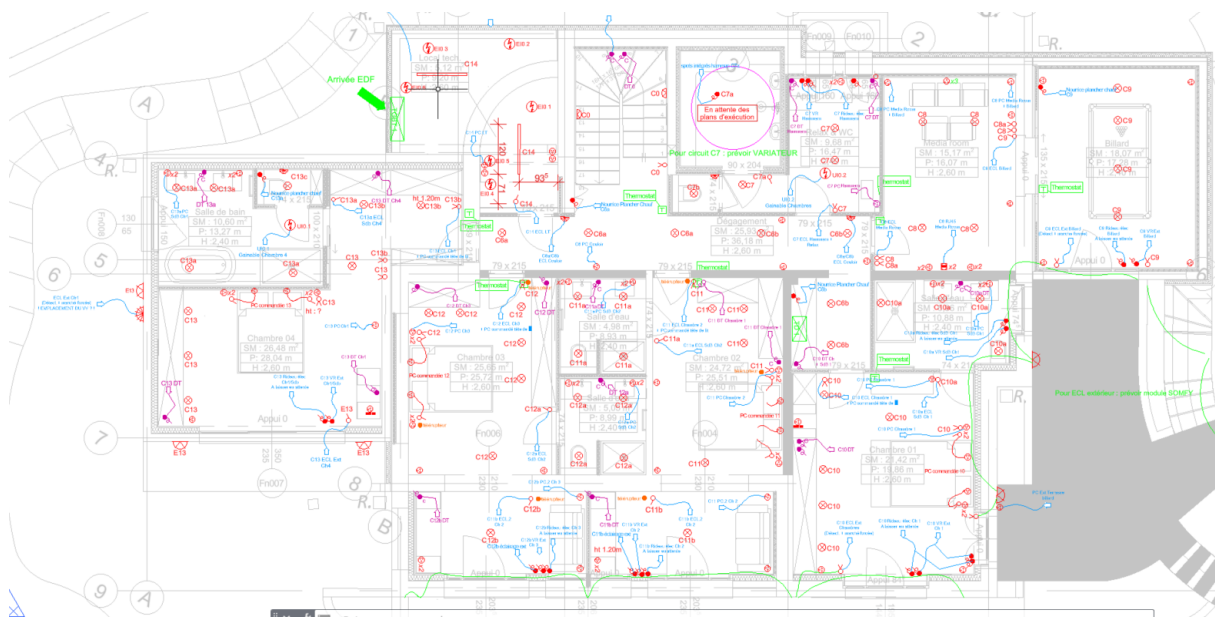


FIGURE 15 – Schéma électrique Autocad

Ci-dessus la dernière version du plan électrique du RDC de la maison. L'arrivée électrique principale se fait par la flèche verte en haut à gauche, cette arrivée est fournie par Enedis. Au niveau du RDC, il y a 2 tableaux électriques différents, le Tableau Général Basse Tension (TGBT) au niveau de l'arrivée électrique qui permettra de fournir une alimentation aux différents tableaux de distribution (TD). Le TD se trouve au milieu à droite du plan. Chaque pièce est équipée de différents circuits électriques pour les éclairages, les prises, et les alimentations spécifiques, clairement identifiées par des codes tels que C13 et C11 pour les circuits d'éclairages avec leurs interrupteurs.

Les prises électriques sont indiquées par des cercles avec 2 points à l'intérieur. Des thermostats sont présents dans plusieurs pièces, indiquant les systèmes de chauffage et les planchers chauffants. Des annotations précisent des équipements spécifiques, tels que les variateurs pour les luminaires (circuit C7), les spots encastrés, les emplacements des commandes de volets roulants ou rideau électrique.

Désignation	Localisation	Quantité	Type d'alimentation	Pelec unitaire (kW)	Pelec totale (kW)	Intensité max (A)	Référence
PAC existante EKHBDR-AAV1	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N	5,3	5,3	29,1	EI0.1
Générateur vapeur Hammam	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		7	Disjoncteur 32A	EI0.2
Adoucisseur	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		0		EI0.3
Sèche-linge	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		0		EI0.4
Lave-linge	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		0		EI0.5

FIGURE 16 – Tableau des équipements spécialisés

Sur le plan, il y a plusieurs annotations comme EI0.1 ou EI0.2 ce qui représente les circuits spécialisés. Pour choisir le calibre de la protection, il faut regarder la fiche technique de l'équipement. Pour ces circuits spécialisés nous avons fait un bilan de puissance.

Il y a aussi des éléments en violet car une entreprise sous le nom de Detonge s'occupait de faire des meubles sur mesures avec des éclairages intégrés. On devait travailler étroitement avec eux pour savoir la position exacte des alimentations à prévoir.

3.2.4 Bilan de puissance

Un bilan de puissance est crucial pour gérer et planifier la consommation énergétique. Il permet de voir si on est bien en dessous de l'abonnement pris chez Enedis (Pour cette maison on a un abonnement C5 inférieur ou égale à 32kVA et inférieur à 42A) et de bien équilibrer les phases. Cela consiste à distribuer la charge électrique de manière égale entre toutes les 3 phases disponibles. Cela est crucial pour éviter les surcharges sur une phase spécifique, ce qui peut entraîner des dysfonctionnements.

Désignation	Localisation	Qté	Type d'alimentation	P elec U (kW)	P elec T (kW)	I max (A)	Réf	In	Fois	I Foix
CVC + Equipements divers										
PAC existante EKHBRD-AAV1	Jardin - en bordure de propriété	1	220-240V 1Ph+N	5,3	5,3	29,1	UE0.1	23	0,7	16,1
Module hydraulique		1	220-240V 1Ph+N	4,83	4,83	21,0	EI0.1	21	0,7	14,7
VRV Compact RXYSCQ4TV1	Jardin - en bordure de propriété	1	220-240V 1Ph+N	4,8	4,8	29,1	UE0.2	19	0,7	13,3
VRV Compact RXYSCQ4TV1	Jardin - en bordure de propriété	1	220-240V 1Ph+N	4,8	4,8	29,1	UE0.3	19	0,7	13,3
Ballon thermo YUTAMPO R32 + UE	RDC couloir Chambre 01	1	220-240V 1Ph+N	1,702	1,702	7,4	UE0.4/EI0.6	7	0,7	4,9
Gainables FXSQ25A	RDC FP + Combles	2	220-240V 1Ph+N		0	0,5	UI0.1-UI1.1	0,5	0,7	0,35
Gainables FXSQ100A	RDC FP + Combles	2	220-240V 1Ph+N		0	0,5	UI0.2-UI1.2	0,5	0,7	0,35
VMC des Salles de Bain	Combles	1	220-240V 1Ph+N	0,504	0,504	2,1	UI1.3	1	0,7	0,7
VMC du Hammam	Combles	1	220-240V 1Ph+N	0,2256	0,2256	0,9	UI1.4	1	0,7	0,7
Générateur vapeur Hammam	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		7	30,4	EI0.2	30,4	0,7	21,28
Adoucisseur	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		0		EI0.3		0,7	0
Sèche-linge	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		0	10,0	EI0.4	10	0,3	3
Lave-linge	Local technique RDC	1	220-240V 1Ph+N		0	10,0	EI0.5	8	0,3	2,4

FIGURE 17 – Extrait du bilan de puissance

Sur le tableau ci-dessus on retrouve la puissance active, la puissance unitaire et totale en kilowatts et l'ampérage maximum des équipements reliés à leurs fiche technique. Les colonnes à droite, "In", "Fois" et "I Foix", détaillent des valeurs supplémentaires en ampères et des multiplicateurs, Par exemple pour le générateur vapeur Hammam qui a une puissance totale de 7kW et un courant maximum de 30,4 A avec un facteur de 0,7, donnant 21,28 A.

On utilise des facteurs de foisonnement¹⁰ car les appareils spécialisés ne seront pas tous en marche en même temps. Par exemple, le lave-linge, on peut émettre l'hypothèse d'une utilisation d'une heure par jour.

10. Le coefficient de foisonnement :un coefficient de réduction ou d'ajustement appliqué à la puissance instantanée du fait du taux de simultanéité des appareils électriques

3.2.5 Départs électriques

On m'a donné pour mission d'organiser le tableau électrique en créant un fichier Excel. Ce document regroupe tous les départs électriques avec plusieurs informations cruciales : la localisation précise de chaque départ, le type d'équipement à alimenter, la spécification de la tension (soit 230V ou 400V), la valeur spécifique du disjoncteur nécessaire, ainsi que le circuit correspondant identifié sur le plan. Pour garantir une bonne organisation, les équipements sont regroupés par leur emplacement dans le bâtiment. Sachant qu'il aura deux tableaux pour le RDC, il faut essayer de répartir intelligemment les zones par tableau. Le TGBT comportera les départs des différents tableaux, il est placé au niveau du local technique. Le TD1 gère toutes les chambres du rez de chaussée et salles de bains, la media room, le hammam et les escaliers. Chaque groupe d'équipements se voit attribuer un dispositif de protection différentielle approprié, sélectionné en fonction des spécifications requises pour assurer une sécurité électrique maximale et une efficacité opérationnelle qui valide la norme NFC 15-100.

Par exemple, une caméra dans le local technique a une tension de 230V, un disjoncteur de 10A, et est reliée au circuit C14 avec le différentiel 1 de type A.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	RDC									
2		Localisation	quoi	Tension	Disj A	Circuit	Idiff	C	T	type
3	TGBT	Tableau 13 modules, 4 rangées								
4		garage	TD1/4x20A-5g4 ²	400	25	Attente projet futur				
5		R+1 placard haut escalier	TD R+1/4x40A-5g10 ²	400	40	TD R+1				
6		Dépendance	TD Dépendance/4x25-5G6 ²	400	40	TD Dépendance				
7		TD RDC	TD Garage/4x20A-2G2,5 ²	400	25	TD RDC				
8										
9		local tech	prise x1 (à vérifier si posée)	230	16	PC14	1	63	230	A
10			éclairage	230	10	C14	1			
11			Caméra (disj seul, câble tiré par autre entreprise)	230	10	C14	1			
12			Seche linge	230	20	EI0.4	1			
13			Lave Linge	230	20	EI0.5	1			
14			addoucisseur (PC à poser à proximité emplacement adou)	230	10	EI0.3	1			
15			Générateur de vapeur Hammam	230	32	EI0.2	1			
16			Ballon thermo YUTAMPO R32 +UE	230	10A x2(Ui&Ui)	EI0.6	1			
17			Module hydraulique UI PAC	230	25	EI0.1	2	36	230	AC
18			PAC existante EKHBRD-AAV1 UE PAC	230	25	UE0.1	2			
19			VRV Compact RXYSCQ4TV1	230	32	UE0.2	2			
20			VRV Compact RXYSCQ4TV1	230	32	UE0.3	2			

FIGURE 18 – Extrait de l'excel des départs électrique

3.2.6 Utilisation du logiciel Hager Ready

Hager Ready est une application mobile innovante conçue pour les électriciens, facilitant grandement la planification, la configuration et la gestion des installations électriques. Elle permet de créer des plans électriques détaillés et de configurer des tableaux de distribution en toute simplicité, directement depuis un smartphone ou une tablette. Grâce à son interface intuitive, les professionnels peuvent rapidement sélectionner les composants appropriés, vérifier leur compatibilité et générer des schémas de câblage précis. Hager Ready offre également la possibilité de sauvegarder et de partager des projets, améliorant ainsi la collaboration et la communication entre les membres de l'équipe. De plus, l'application propose des mises à jour régulières et des conseils techniques, assurant que les utilisateurs disposent toujours des dernières informations et innovations. En intégrant Hager Ready dans leur flux de travail, les électriciens peuvent optimiser leur efficacité, réduire les erreurs et garantir des installations conformes aux normes en vigueur.

3.2.7 Création du tableau sur Hager Ready

Pour ce projet, nous avons décidé d'utiliser les équipements Hager car ils se distinguent dans le secteur résidentiel par leur conformité aux normes internationales, garantissant une sécurité optimale, ainsi que par leurs prix compétitifs. Le choix de Hager nous a été recommandé par M. Christophe Sagarra. Grâce au tableau Excel regroupant tous les départs électriques, nous avons pu commencer à créer notre projet sur Hager Ready. En choisissant la taille du tableau électrique, le conducteur de travaux m'a donné des indications sur les dimensions de l'espace disponible. Pour continuer, nous placerons chaque interrupteur différentiel et chaque disjoncteur sur les raies du tableau fictif. Pour chaque disjoncteur, j'ai rajouté des étiquettes pour une lecture plus rapide. Aussi l'étiquetage permet de corriger mes éventuelles erreurs par exemple la norme NFC15-100 nous dit qu'un disjoncteur pour des éclairages

doit être de 16A. Si je commets une erreur et que je mets du 10A, l'application me mettra le disjoncteur en rouge car il ne respecte pas la norme électrique.

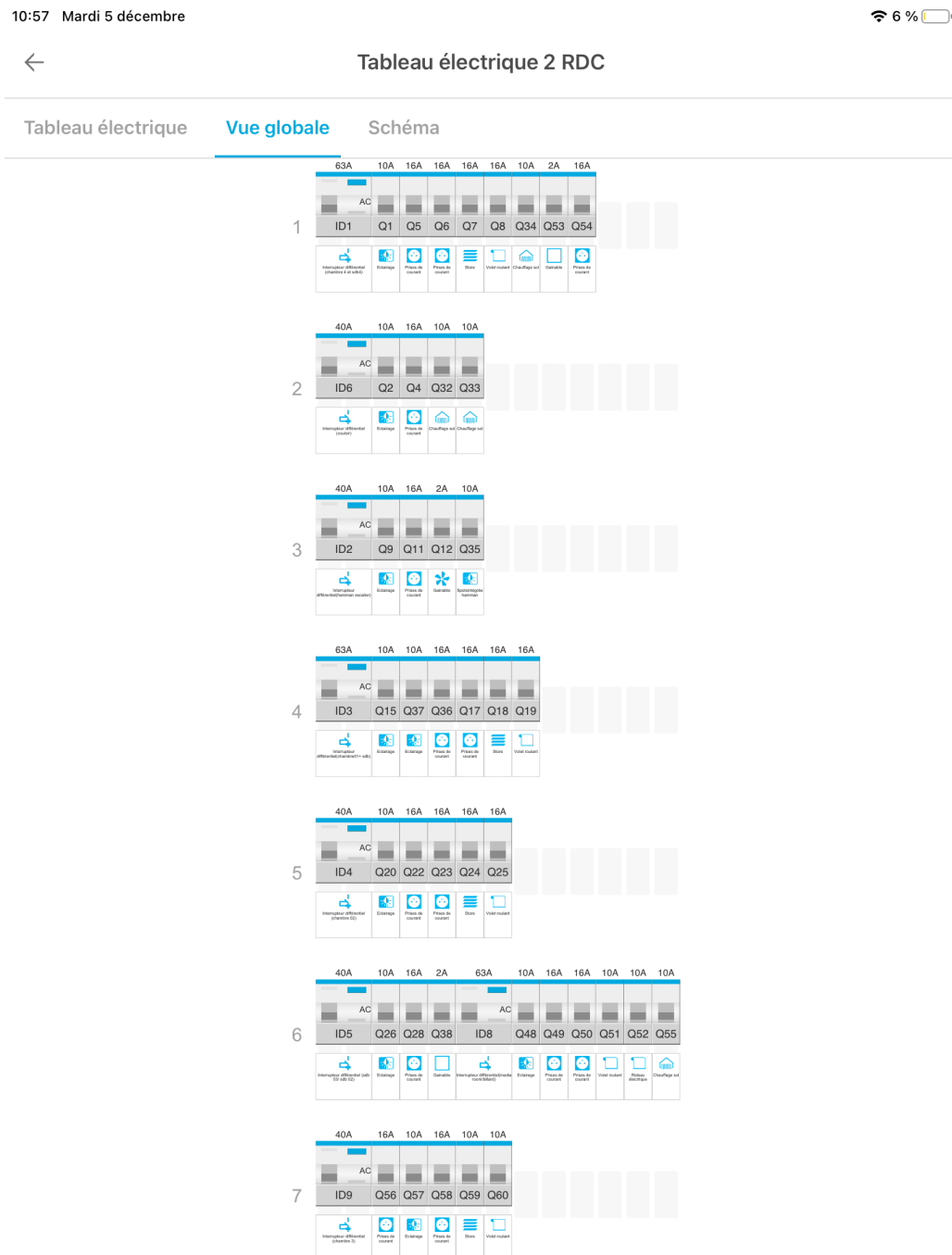


FIGURE 19 – Deuxième tableau électrique du RDC

J'ai pris l'exemple du deuxième tableau du rez-de-chaussée. En fait, ce tableau se compose de deux tableaux en cascade : un de 4 par 13 modules et un autre de 3 par 13 modules. Nous n'avions pas assez d'espace en largeur

pour installer un tableau de 18 modules. Il est assez long et offre beaucoup d'espace libre pour des disjoncteurs. Cette ampleur d'espace est nécessaire en raison des réglementations ; pour un tableau électrique installé dans une maison, il est obligatoire de laisser une marge de vingt pourcents afin de pouvoir ajouter facilement de nouvelles installations électriques à venir.

L'application calcule automatiquement aussi la marge des vingt pourcents. A la fin , de la création du tableau sur le logiciel, nous avons la possibilité d'éditer plusieurs fichiers importants comme les schémas unifilaires, le nombre d'inter différentiel, le nombre de disjoncteurs 20A, ou 16A etc... ce qui simplifie grandement la commande au fournisseur « Rexel ». J'ai ainsi pu partager le projet au conducteur de travaux, pour que, sur site il obtienne l'emplacement des différents équipements.

3.2.8 Déroulement sur site

J'ai eu la chance d'aller sur site travailler avec les techniciens pendant deux jours. Cela m'a permis de me rendre compte, du travail effectif des techniciens. Il y avait une équipe de deux personnes, un électricien confirmé qui travaille en sous-traitance et un alternant électricien de chez STME. La sous-traitance se définit par le fait que l'entreprise principale (STME) embauche un professionnel pour des travaux spécifiques. On utilise la sous-traitance chez STME en cas de manque d'effectif.

La semaine précédent l'intervention sur site, j'ai dû imprimer les plans et l'Excel de départ pour le bon déroulement du chantier. Pour la mise en place, j'étais avec un conducteur de travaux avec qui on a parcouru mes plans. Quand les techniciens ont bien compris les tâches à réaliser le chantier a démarré. La première étape était la mise à la terre. Nous avons relié des câbles de cuivre nu de 25mm² sur les fondations des extensions pour être inférieure à 10 ohms.



FIGURE 20 – Gainses préfilées posées au sol

Après cela , nous commençons à tirer les gaines préfilées en direction des différents tableaux. Nous avons commencé du plus à droite de la maison, en veillant à ce qu'elles ne soient ni torsadées ni écrasées. Nous veillons également à ce qu'elles ne se chevauchent pas et qu'elles ne soient pas trop tendues. Ensuite, nous avons fixé les gaines en place à l'aide de colliers pour éviter qu'elles ne bougent lors du remblayage. En deux jours, on a pu en poser une trentaine ; un travail assez compliqué et fastidieux.

4 Bilan de mon action dans l'entreprise

4.1 Liste des projet réalisés

Durant cette année, j'ai eu l'opportunité de travailler sur une variété de tâches dans le domaine de l'électricité. J'ai élaboré des plans détaillés et dimensionné des tableaux électriques en fonction des besoins spécifiques des projets. J'ai également réalisé des schémas unifilaires pour assurer une représentation claire des installations électriques et effectué des chiffrages précis pour estimer les coûts des projets.

Voici la liste des projets sur lesquels j'ai travaillé :

- Turkeim
- Villa Bellagra
- Villa Baur
- Le cabinet de radio
- Gamm vert
- Emera les Amandiers
- Plages d'antibes
- Collège Sasserno
- Villa Gingko
- Villa marin
- L'Alpina
- Ecole et maison Blacas
- Construction d'un groupe scolaire

Les projets sur lesquels j'ai travaillé étaient tous différents les uns des autres, chacun avec ses propres particularités et défis uniques. De plus, ils se situaient dans des secteurs géographiques variés.

4.2 Analyse de la fonction occupée

Au cours de ma première année, j'ai travaillé sur de nombreux projets, nécessitant une adaptation de ma part. Par exemple, j'ai contribué à la gestion centralisée d'un collège, ce qui m'a permis de développer des compétences en plomberie et en approche stratégique et technologique qui vise à optimiser l'efficacité, la durabilité et la gestion de l'infrastructure, tout en améliorant le confort des collégiens et enseignants et en réduisant les coûts d'exploitation. J'ai également participé aux constructions ou rénovations de villa, où j'ai pu approfondir et pratiquer le domaine de l'électricité résidentielle. J'ai beaucoup appris et notamment sur l'importance de communiquer au sein d'une équipe et de toujours être en capacité de se remettre en question en cas d'éventuelles remarques de mon tuteur, de mes collègues et/ou des clients.

4.3 Liens entre l'alternance et l'IUT

Pendant mes deux années d'IUT, j'ai acquis de nombreuses compétences directement applicables à mon travail actuel. Chaque semestre, nous avons suivi des modules spécifiques qui ont enrichi ma formation professionnelle. Par exemple, dès le premier semestre, le module "énergie" m'a permis d'apprendre à dimensionner une maison en termes d'installation électrique. Nous avons également étudié les normes de sécurité, notamment à travers la SAE Sécurité. Le module "Automatisme", m'a également beaucoup apporté, nous y avons appris à concevoir des schémas unifilaires et multifilaires, aussi revu avec le module "Energie". En deuxième année, le module "Automatisme spécialisé" du semestre 4 nous a permis d'étudier en détail les différents types de disjoncteurs et d'inter différentiels, ainsi que leur fonctionnement et les critères de sélection appropriés. Ce module nous a également offert l'occasion de revoir et de perfectionner nos compétences dans la conception de schémas unifilaires et multifilaires. Ces formations pratiques et théoriques ont été es-

sentielles pour ma compréhension des principes fondamentaux de l'électricité appliquée aux installations résidentielles et m'ont préparé de manière efficace aux défis rencontrés dans mon domaine professionnel actuel.

5 Conclusion

Après cette année d'alternance chez STME, je tire un bilan très positif de ce travail en bureau d'études. Très intéressant de par le nombre de projets sur lequel j'ai pu travailler et les différents domaines traités. J'ai beaucoup aimé progresser sur cette multi-technicité. L'alternance à l'avantage d'allier le monde scolaire et professionnel. Les enseignements apportés ont été de qualité et concrets. Le rythme d'alternance 2 jours, 3 jours a également été bénéfique afin de pouvoir suivre les chantiers et ses changements chaque semaine. Grâce à ce rythme, j'ai pu m'occuper en intégralité de la réalisation des plans de certains projets et par conséquent être plus rapidement à l'aise dans mon travail. Je suis heureux d'avoir été sollicité et j'espère m'être rendu de plus en plus utile au sein de l'entreprise. J'ai gagné la confiance des personnes autour de moi et je me suis retrouvé directement en relation avec les conducteurs de travaux qui m'ont également donné du travail. Travailler dans une entreprise avec un bureau d'études et des équipes de techniciens sur le chantier est enrichissant puisque là aussi ce sont deux mondes différents. J'ai appris à maîtriser deux logiciels de dessin et j'ai participé aux plans de cinq projets. J'ai également acquis des notions de chiffrage de projet en participant à des réponses d'appels d'offres. En cette période de fin d'année scolaire je gagne en autonomie chaque semaine. En parallèle, j'ai appris beaucoup de vocabulaire relatif aux chantiers, j'ai participé à des réunions et j'ai vu la réalisation d'installations sur place. Ce lien est important à faire pour garder en tête la réalité du terrain qui n'est pas toujours la même que celle de la réalisation des plans. J'ai réellement apprécié cette année qui a clarifié mon futur professionnel et me donne un objectif. Pour l'année prochaine, je souhaite terminer ma dernière année de BUT. en alternance chez STME.

Sitographie

- [] *DX Groupe*. fr. URL : <https://www.dx-groupe-paca.com/> (visité le 28/03/2024).
- [] *Histoire école Sasserno*. fr. URL : <https://www.sasserno.com/histoire/> (visité le 28/03/2024).
- [] *Loi d'eau explication*. fr. URL : <https://www.calculcee.fr/article/qu-est-ce-que-la-loi-d-eau-regulation-du-chauffage-et-des-pompes-a-chaaleur/> (visité le 28/03/2024).
- [] *STME*. fr. URL : <https://www.stme.fr/> (visité le 28/03/2024).
- [] *Wattsense*. fr. URL : <https://www.wattsense.com/fr-fr/> (visité le 28/03/2024).
- [] *Wikipedia CTA*. fr. URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_de_traitement_d%27air (visité le 28/03/2024).
- [] *Wit*. fr. URL : <https://www.wit.fr/> (visité le 28/03/2024).

Table des figures

2	Logo Stme	5
3	Logo DX Groupe	6
4	Planning des projets	10
5	Passerelle WattSense	14
6	Connection au RVL	14
7	Architecture Sasserno V6	16
8	Coffret Sasserno	17
9	Agenda Wit	18
10	Graphique Wit	19
11	Circuit de chauffe botéro	20
12	PAC bureau adjointe	21
13	Photo de la Maison	23
14	Outils Autocad	24
15	Schéma électrique Autocad	25
16	Tableau des équipements spécialisés	26
17	Extrait du bilan de puissance	27
18	Extrait de l'excel des départs électrique	28
19	Deuxième tableau électrique du RDC	30
20	Gaines préfilées posées au sol	32

Annexe A - Éléments envoyés dans le DOE

GTC Sasserno : Architecture

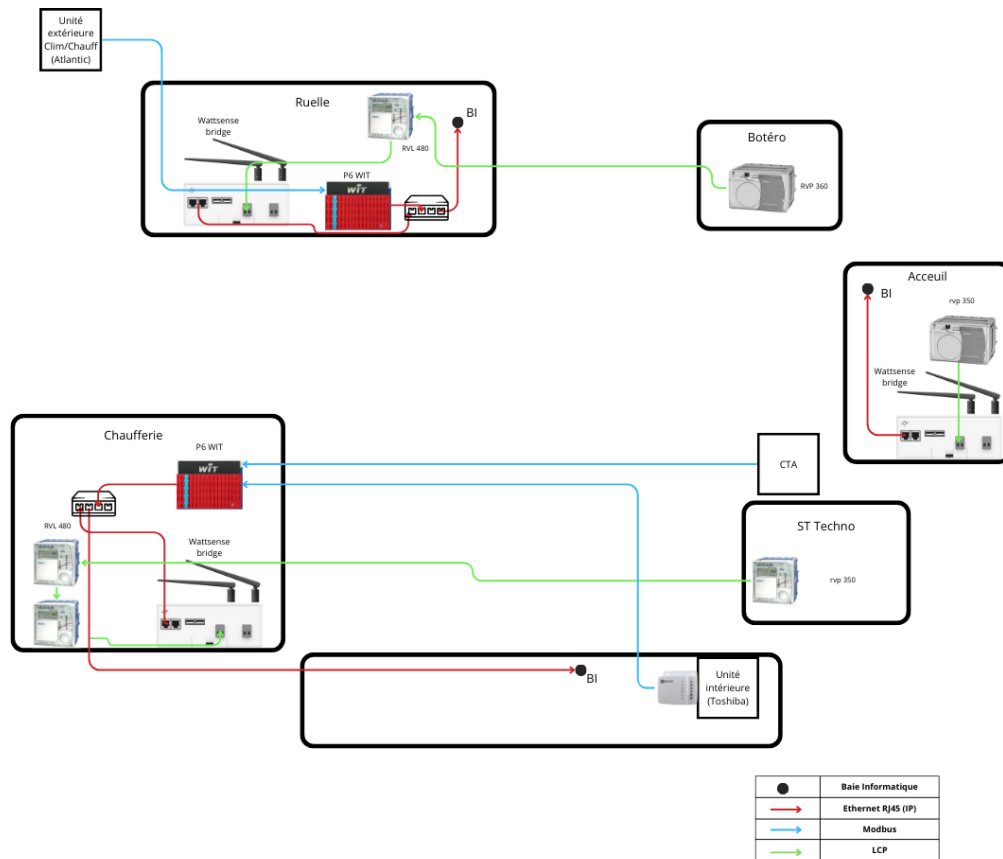


FIGURE 21 – Architecture Sasserno V6

	Matériels	marque	référence
2	Resi9 - interrupteur - 2P - 32A - 2NO - 250VCA	Schneider Electric	R9PS232
1	Resi9 - interrupteur - 2P - 10A - 2NO - 250VCA	Schneider Electric	R9PS210
3	Acti9 iDT40T - disjoncteur modulaire - 1P+N - 6A - courbe C - 4500A-6kA	Schneider Electric	A9P22606
5	Acti9 iDT40T - disjoncteur modulaire - 1P+N - 2A - courbe C - 4500A-6kA	Schneider Electric	A9P22602
3	Wattsense box Europe + Licence Bridge Small	Wattsense	
2	Automate Wit P6	Wit	PLUG310
2	Parafoudre BT Type 2	Wit	NEGO722
2	Batterie 12V/7Ah	Wit	NEGO502
2	Commutateurs Ethernet industriels (Switch)	WIWAV	
3	Phaseo ABL8 - alimentation a decoupage - 5A - 200 a 500V mono-biphasé - 24Vcc	Schneider Electric -	ABL8RPS24050
2	Schneider Electric - Acti9 iDT40 - Bloc diff Vigi Départ - 1P+N - 25A - 30mA - Type AC	Schneider Electric -	A9Y62625
2	Schneider Electric - Acti9 iDT40T - Disjoncteur modulaire - 1P+N - 16A - Courbe C - 4500A-6kA	Schneider Electric -	A9P22616
2	Schneider Electric - Resi9 - prise de courant - 2P+T - 250V - 16A	Schneider Electric -	R9PCS616
1	Carte Modbus Atlantic	Atlantic	
1	Antenne long portée int 169MHz	Wit	NEGO664
1	Répéteur 169 MHz	Wit	NEGO579
15	Sonde temp. et humid. 169MHz	Wit	NEGO648
1	Récepteur RS485 169MHz	Wit	NEGO661

FIGURE 22 – La nomenclature matérielle

Appareils	Adresse IP	Device Number	Segment Number	Port
Wattsense Ruelle	192.168.90.13			
Wattsense Chaufferie	192.168.90.11			
Wattsense Accueil	192.168.90.12			
Wit Ruelle	192.168.90.15			
Wit Chaufferie	192.168.90.14			
RVL 480 Ruelle		1	3	
RVP 360 Botéro		2	3	
RVP 350 Accueil		1	2	
RVP 350 Techno		3	1	
RVL 480 Chaufferie 1		1	1	
RVL 480 Chaufferie 2		2	1	
CTA (modbus wit chaufferie)				2
Unité extérieur atlantic (modbus wit ruelle)				1
Airzone (modbus wit chaufferie)				1
Ns (sondes) (modbus wit ruelle)				2

FIGURE 23 – L'adressage des différents appareils

Sondes	Localisation	Numéro de série
1	lycee (vie scolaire)	12231332
2	classe 01 (primaire)	12231291
3	classe art plastique	12231301
4	salle 109	12231294
5	119	12231506
6	Atelier de cuisine (bts)	12231309
7	P102	12231295
8	206	12231427
9	211	12231366
10	214	12231293
11	P203	12231181
12	301	12231328
13	306	12231320
14	309	12231508
15	P302	12231568

FIGURE 24 – Les localisations des différentes sondes

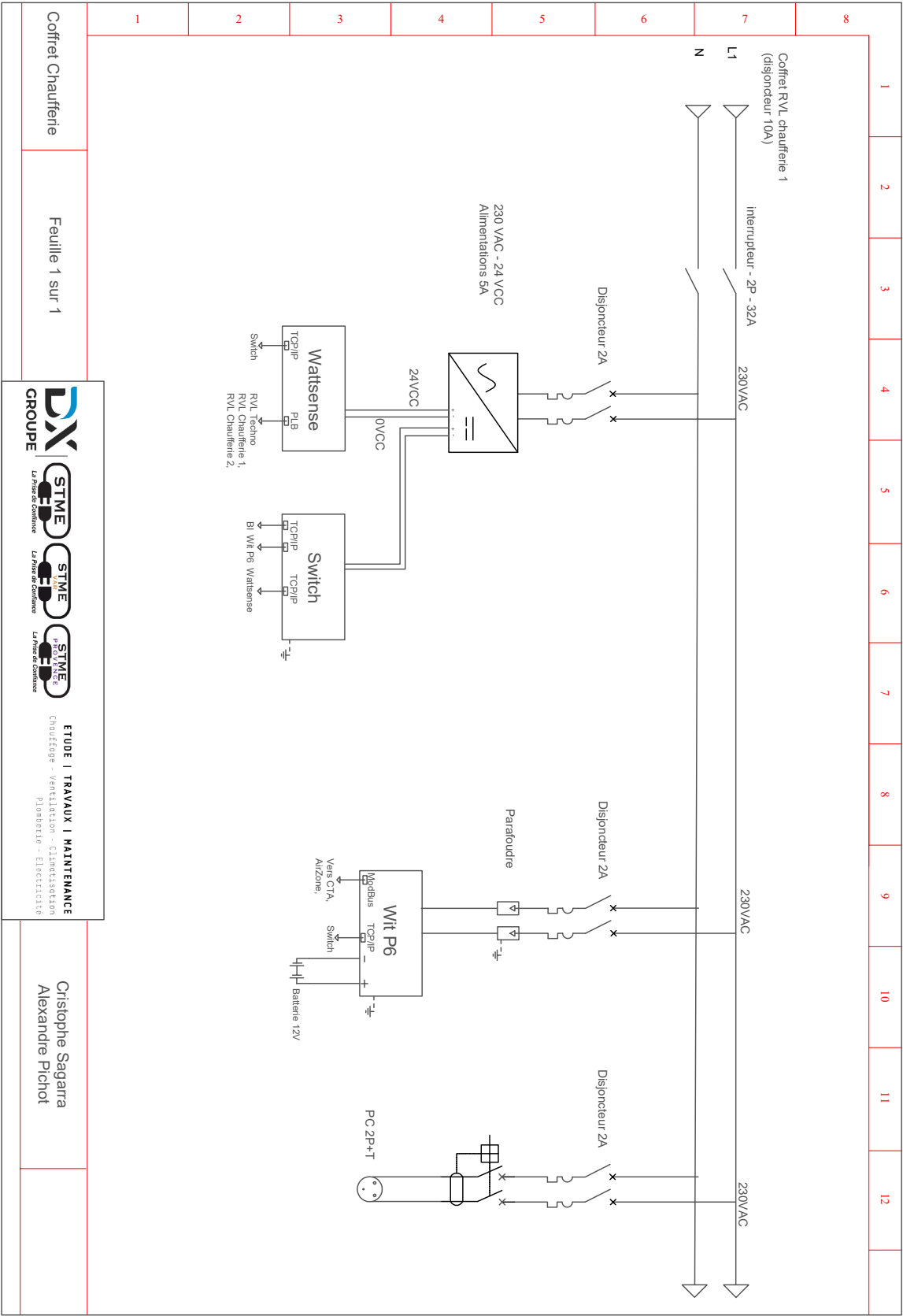


FIGURE 25 – Schéma multifilaire "Chauffage"

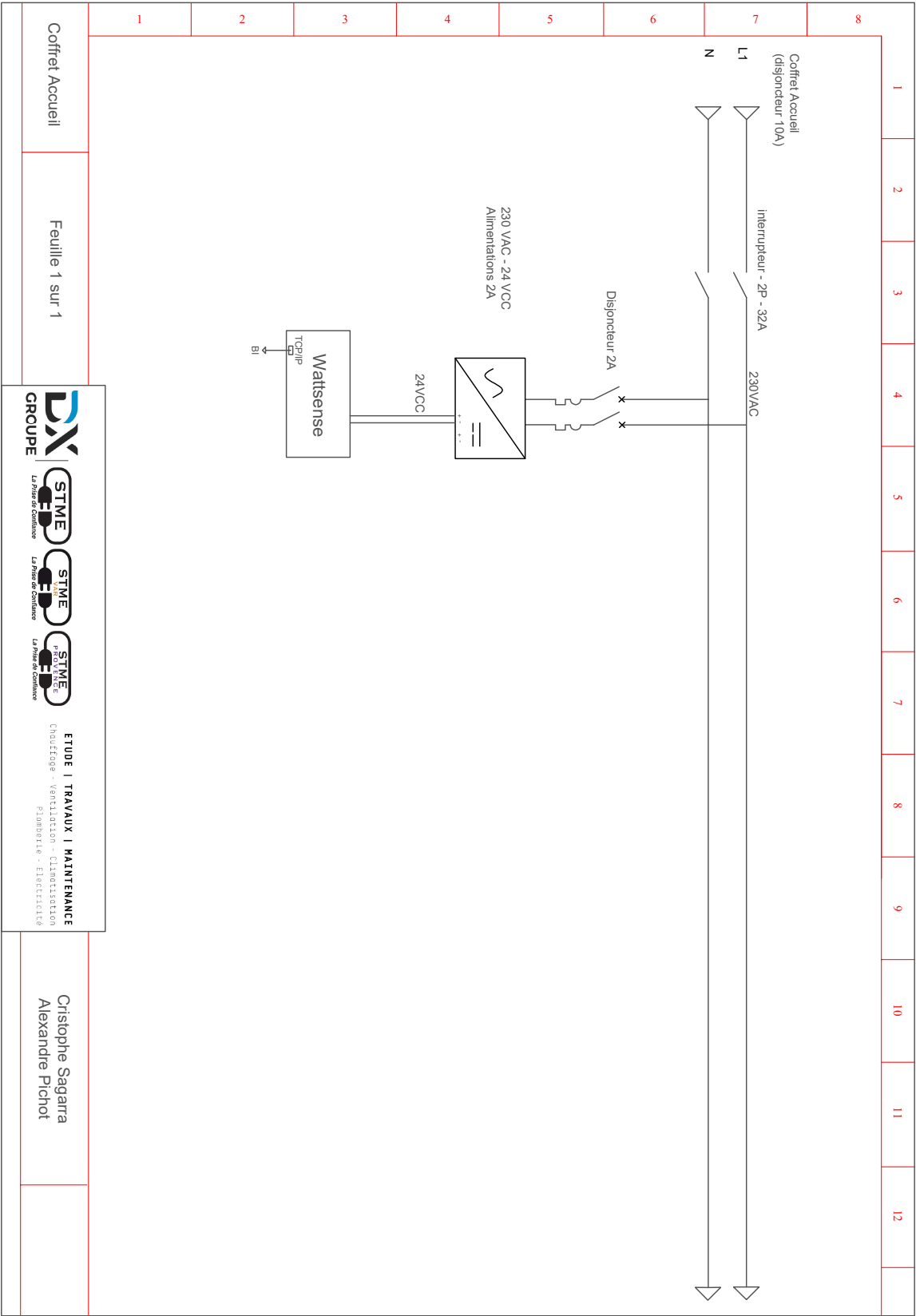


FIGURE 26 – Schéma multifilaire "Accueil"

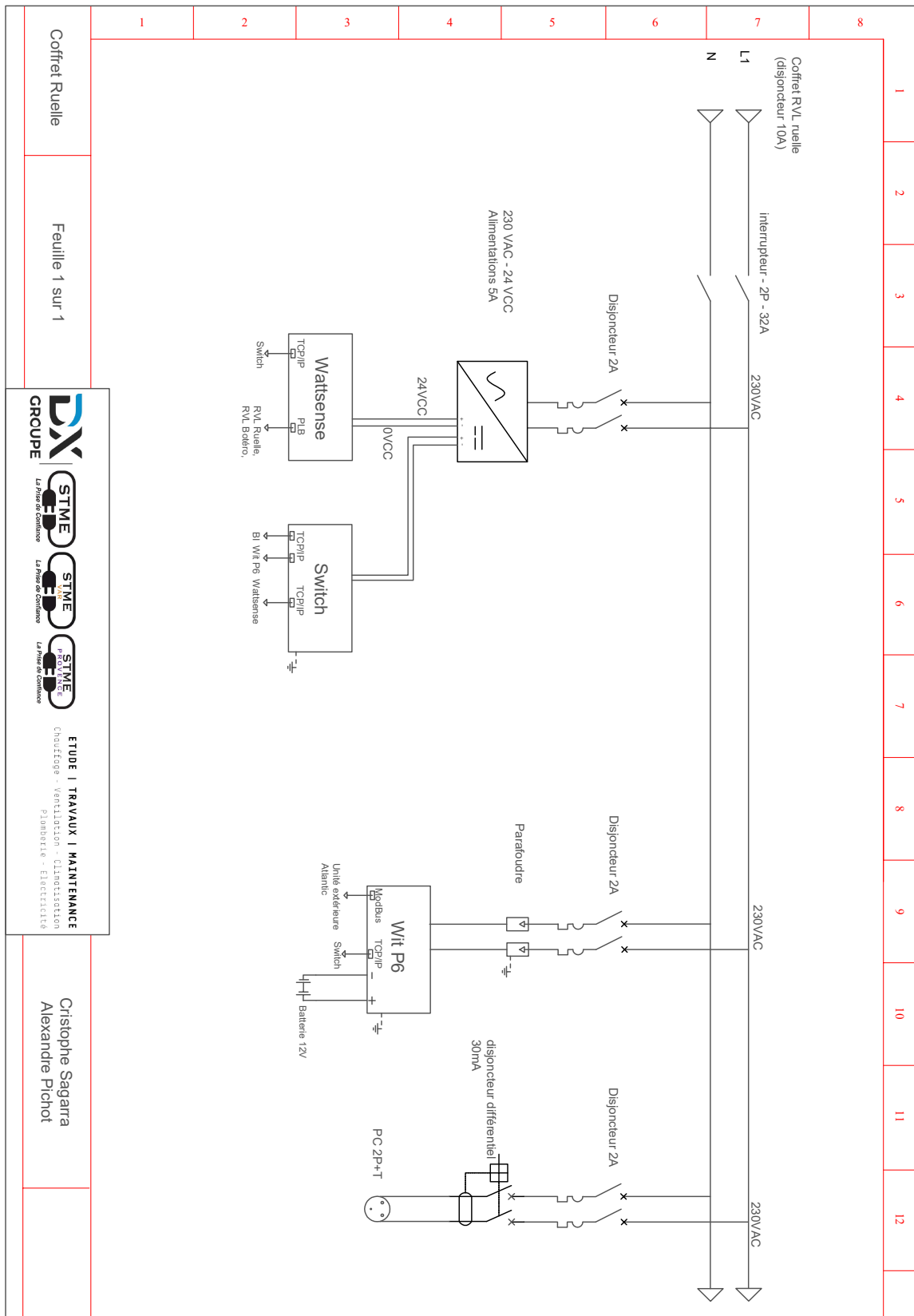


FIGURE 27 – Schéma multifilaire "Ruelle"