

Marko MARTINOVIC

Année 2023-2024

Etude pour extraction de matière végétale et installation d'un variateur de vitesse

Rapport de stage BUT Génie électrique et informatique industrielle

(Spécialité Electricité et Maitrise de l'Energie)

Du 15 Avril au 21 juin 2024



ACTEMIUM

Actemium Lyon Process Automation

8 Chemin des Joncs

69570 Dardilly

Tuteur entreprise : Antoine LAGRANGE

Tuteur pédagogique : Mme Marie ROBIN

Remerciements

Avant de commencer la présentation de ce rapport, je tiens tout d'abord à remercier toute l'équipe pédagogique du Département Génie Electrique et Informatique Industrielle de l'IUT Lyon 1, pour la formation qu'elle m'a donnée afin que j'effectue ce stage dans les meilleures conditions et particulièrement **Mme Marie ROBIN**, ma tutrice pédagogique, pour son aide, ses conseils et sa disponibilité tout au long de mon stage.

Je remercie **M. Hervé PAYS** pour avoir eu confiance en moi en me donnant des missions, cela m'a permis de découvrir le monde en entreprise. J'aimerais grandement remercier **M. Antoine LAGRANGE** qui a été mon tuteur en entreprise durant tout le stage et qui m'a souvent aidé à mieux comprendre les complexités de son métier en me faisant des explications avec beaucoup de bienveillance et de pédagogie.

Je tiens à remercier particulièrement **M. Omar REDOUANE** et **M. Maxime MARCHAND** qui ont été mes collaborateurs durant la totalité de mon stage, leurs aides et leurs conseils furent précieux pour que mon stage se déroule de la meilleure manière possible.

L'occasion m'est donnée ici de remercier sincèrement **Mme Nadège CORLOSQUET** et **M. Adrien BASARAB**, responsable du Pôle stage, pour leurs rigoureuses directives, leur suivi et leurs orientations.

Table des matières

Remerciements	2
Table des illustrations.....	4
Introduction générale	6
I. Contexte de la mission	7
1. Le Groupe VINCI	7
2. VINCI Energies	8
3. ACTEMIUM Lyon Process Automation (ALPA).....	9
II. Introduction technique de la mission.....	11
1. Project MULTIFOLIA.....	11
a. Présentation et objectifs du projet.....	11
b. Contraintes et les missions	13
2. Projet BIAH	13
III. Mise en œuvre.....	13
1. Autoformation sur le projet ECOLAB	14
a. Exemple de compréhension d'un équipement.....	14
b. Bilan de puissance.....	16
2. Début projet MULTIFOLIA.....	17
a. TAG et PID	17
b. STDLoad.....	18
3. Projet BIAH	20
a. Câblage platine de test.....	20
b. Mise sous tension.....	21
c. Programation du VAR.....	22
d. Test et certification	26
IV. Conclusion Technique.....	27
V. Bilan de compétences.....	28
VI. Bilan personnel.....	29
VII. Annexes	30

Table des illustrations

Figure 1: Groupe Vinci, Vinci.....	7
Figure 2: Graphique Répartition CA Vinci, Vinci	8
Figure 3: Image représentative des 4 groupe, Document interne	9
Figure 4: Organigramme ALPA, ALPA.....	10
Figure 6: Hangar intérieur sur site, document client.....	11
Figure 5: Hangar extérieur sur site, document client	11
Figure 7: Végétaux pré-broyé ALPA, document interne	12
Figure 8: Végétaux ensilés ALPA, document interne	12
Figure 9: Coffret IHM Supervision, MARTINOVIC Marko.....	14
Figure 10: Coffret IHM état agitateurs, MARTINOVIC Marko.....	14
Figure 11: Exemple schéma relai d'arrêt d'urgence, document interne	14
Figure 12: Extrait nomenclature, document interne	15
Figure 13: Extrait Datasheet PNOZ X2.8P, document PILZ	15
Figure 14: Schéma FRL, document interne	15
Figure 15: Image du carnet de note, MARTINOVIC Marko	15
Figure 16: Bilan de puissance, MARTINOVIC Marko	17
Figure 17: Extrait PID MULTIFOLIA, document interne	18
Figure 18: Tableau abréviation, document Wikipédia.....	18
Figure 19: Extrait ZON 500 PID MULTIFOLIA, document interne	18
Figure 20: Extrait STDLoad, document interne.....	19
Figure 21: Tenant et Aboutissant STDLoad, document interne.....	19
Figure 22: Pompe envoie tricanteur sur PID, document interne	19
Figure 23: Prévisions cartes automates STDLoad, document interne	19
Figure 24: Platine de TEST avec VAR, MARTINOVIC Marko.....	20
Figure 25: Schéma partie puissance, document interne	20
Figure 26: Schéma consigne et retour marche/vitesse VAR, document interne	20
Figure 27: Schéma carte 34MOD2, document interne	20
Figure 28: Schéma Alimentation cartes automates, document interne.....	21
Figure 29: Schéma contrôle et sécurité VAR, document interne	21
Figure 30: Photo Bornier distribution 24 V, MARTINOVIC Marko	22
Figure 31: Pocket de contrôle, Doc DANFOSS	22
Figure 32: Type de réseau, Doc DANFOSS	23
Figure 33: Puissance moteur, Doc DANFOSS	23
Figure 34: Tension moteur, Doc DANFOSS	23
Figure 35: Fréquence moteur, Doc DANFOSS	23
Figure 36: Courant moteur, Doc DANFOSS	24
Figure 37: Vitesse nominal moteur, Doc DANFOSS	24
Figure 38: Pôles moteur, Doc DANFOSS	24
Figure 39: Safe Torque Off, Doc DANFOSS.....	24
Figure 40: Mode de la borne 54, Doc DANFOSS	25
Figure 41: Désactivation lâchage, Doc DANFOSS.....	25
Figure 42: Sortie analogique 42, Doc DANFOSS.....	25
Figure 43: Coffret IHM, MARTINOVIC Marko	27

Glossaire

BE : Bureau d'étude

VAR : Variateur de vitesse

BIAH : Boehringer Ingelheim Animal Health

Rack : Plusieurs entrée/sortie déporter de la CPU

CPU : Automate principale

TAG : Terme qui désigne le nom d'un équipement

PID (Piping and Instrumentation Diagram) : schéma du projet général avec tuyauterie et équipement électronique plus leur raccordement

Revamping : C'est un ensemble d'interventions sur une installation industrielle existante en vue d'accroître ses performances ou de l'adapter à de nouvelles contraintes techniques

Introduction générale

Dans le cadre de ma formation BUT Génie Electrique et Informatique Industrielle, j'ai effectué un stage de fin de deuxième année chez Courbon SAS - Actemium Lyon Process Automation, société basée à Dardilly, filiale du groupe VINCI Energies. Ils se spécialisent dans les processus industriels, concevant des systèmes de contrôle et intégrant des solutions adaptées aux besoins des utilisateurs pour optimiser les performances des processus industriels. Il y a deux pôles distincts au sein de l'entreprise l'une s'occupe de la partie automatisme et l'autre de la partie électrotechnique, contrôle et puissance.

Durant 10 semaines, j'ai eu la chance de contribuer à la réalisation d'une partie de l'étude électrique concernant le projet MULTIFOLIA. Actemium Lyon Process Automation a pour responsabilité de produire toute la partie du réseau électrique en plus des capteurs associés à des automates. Ce projet est en collaboration avec deux entreprises différentes, ROBERT BAS pour les parties tuyauterie et Actemium Lyon Robotics qui réalisera la partie convoyeur robotique sur le chantier. En parallèle, j'ai eu la chance de travailler sur le projet BIAH, projet qui concerne le remplacement du système de supervision et contrôle/commande du bâtiment 400 sur le site LPA de BIAH, j'ai collaboré avec les automaticiens afin de câbler un variateur de vitesse pour ensuite programmer celui-ci. Durant les deux premières semaines j'ai dû étudier un projet déjà réalisé afin de comprendre le fonctionnement de l'industrie. J'ai dû mettre en œuvre toutes mes compétences pour apprendre par moi-même grâce au projet Ecolab, c'est un projet de dilution d'acide pour une entreprise dans le cosmétique.

Ce stage m'a offert la possibilité de mettre en pratique les compétences que j'ai développées au cours de mes deux années de formation à l'IUT, en les appliquant dans un cadre professionnel. J'ai eu l'occasion de découvrir ce que signifie travailler au sein d'une équipe chargée d'un projet, en répondant aux exigences et aux demandes du client. De plus, cette expérience m'a permis de me familiariser avec le fonctionnement et l'organisation de l'entreprise Actemium.

Le rapport débute par une introduction à l'entreprise, suivie de l'exposition technique du sujet de mon stage. Je décrirai en détail les différentes démarches et étapes entreprises pour la réalisation de mon stage. La conclusion englobera une évaluation des résultats obtenus, incluant à la fois des aspects techniques et personnels. Enfin, je clôturerai mon rapport de stage par une évaluation de mes compétences.

I. Contexte de la mission

1. Le Groupe VINCI

Le groupe VINCI est l'un des leaders mondiaux dans les domaines de la construction, des concessions et de l'énergie. Fondé en 1899 en France, VINCI a évolué pour devenir un acteur majeur de l'industrie, présent dans plus de 100 pays à travers le monde. Avec une approche diversifiée et une expertise étendue, VINCI opère dans différents secteurs tels que la construction, les infrastructures, l'immobilier, les concessions autoroutières et l'Energie.

Grâce à sa capacité d'innovation, sa maîtrise des technologies de pointe et son engagement envers le développement durable, le groupe VINCI s'efforce de répondre aux défis complexes de notre époque. Ses réalisations emblématiques incluent des infrastructures de transport, des bâtiments emblématiques et des projets d'énergie renouvelable.

Au-delà de son excellence opérationnelle, VINCI est également reconnu pour son engagement envers la responsabilité sociale et environnementale, intégrant des pratiques durables à tous les niveaux de ses activités.

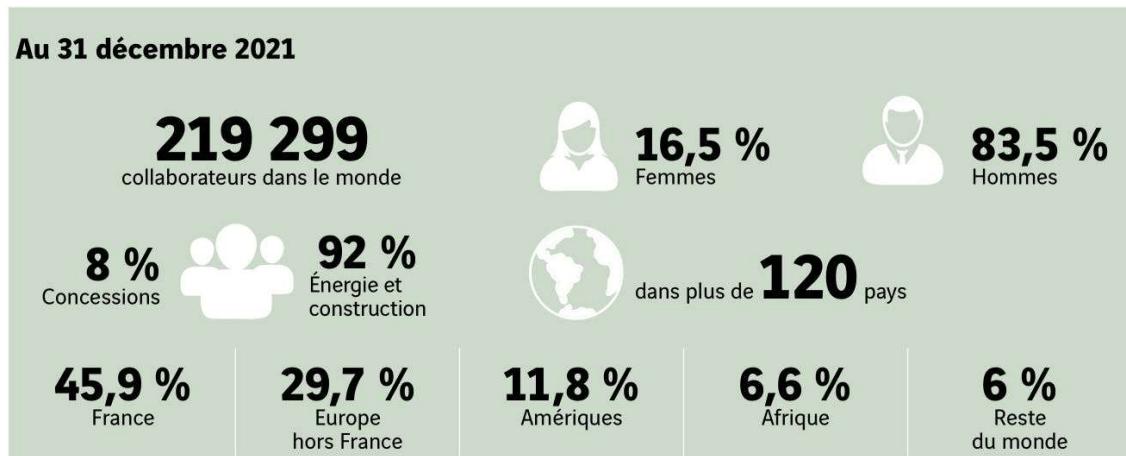


Figure 1: Groupe Vinci, Vinci

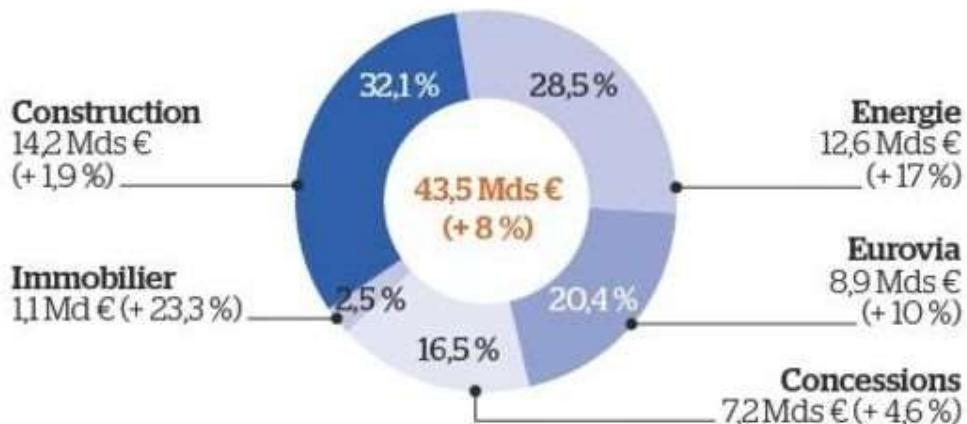
VINCI est mondial, présent dans 120 pays, avec plusieurs divisions couvrant divers secteurs cités ci-dessous.

- VINCI Autoroutes
- VINCI Construction

- VINCI Energies

- VINCI Concessions

Répartition du CA 2018 par activités



Evolutions à périmètre réel ; 616 M€ ont été retranchés du total, au titre des ajustements

Figure 2: Graphique Répartition CA Vinci, Vinci

L'entreprise Courbon SAS - Actemium Lyon Process Automation fait partie de la filiale VINCI Energies, nous allons donc approfondir sur VINCI Energies.

2. VINCI Energies

Vinci Energies, filiale du groupe Vinci, est un leader mondial des services liés à l'énergie et aux technologies de l'information. Avec une présence dans plus de 50 pays à travers le monde, Vinci Energies propose une large gamme de solutions dans les domaines de l'électricité, des infrastructures de communication, de l'industrie et des services numériques. Fort de son expertise et de son engagement envers l'innovation, Vinci Energies accompagne ses clients dans la transformation numérique et énergétique, en offrant des solutions sur mesure et durables pour répondre aux défis complexes d'aujourd'hui et de demain.

VINCI Energies se compose de quatre groupes :



Figure 3: Image représentative des 4 groupe, Document interne

3. ACTEMIUM Lyon Process Automation (ALPA)

Actemium Lyon Process Automation (ALPA) compte plus de 130 employés, elle se spécialise dans la conception de systèmes de contrôle-commande personnalisés pour optimiser les performances des processus industriels.

Courbon SAS est intégrée à un ensemble de trois entreprises spécialisées dans les activités industrielles : Actemium Lyon Process Automation, Courbon Software et Actemium Rhône Alpes Agro. Courbon, fondée en 1934 à Saint-Étienne, a débuté en se concentrant sur la réparation de moteurs électriques. À partir de 1955, elle a étendu son champ d'activité en installant des équipements électriques industriels, puis en 1977, les premiers automates programmables ont été introduits. En 1995, Boccard est devenue actionnaire de la société, suivie par Siemens en 1999. En 2013, Courbon a rejoint le groupe VINCI Energies sous le nom d'Actemium Saint-Étienne. Enfin, en 2017, Actemium Lyon Systems (anciennement SRTI, fondée en 1986) a fusionné avec Actemium Saint-Étienne pour former Actemium Lyon Process Automation.

Au sein de l'entreprise j'ai été pris en charge par mon tuteur Antoine LAGRANGE, qui fait partie de l'équipe Denis BURGAT. Pour voir l'organigramme au complet voir [ANNEXE 1](#)



Figure 4: Organigramme ALPA, ALPA

II. Introduction technique de la mission

1. Project MULTIFOLIA

a. Présentation et objectifs du projet

MULTIFOLIA est une coopérative qui fabrique du miel, de la biomasse et des granulés de sainfoin pour la nourriture et le soin animal. Le sainfoin est notamment utilisé à destination des chevaux mais également pour le traitement de la vigne, en remplaçant les pesticides. En effet, le principe actif du sainfoin est un antiseptique détruisant certains parasites, champignons etc... BIOLIE est quant à elle la société qui maîtrise le procédé d'extraction végétal et est située à Nancy. Elle a vendu son brevet à MULTIFOLIA et joue le rôle du pilote technique du projet. Le projet MULTIFOLIA se situe sur le site de Viâpres-le-Petit (10) est une commune française, située dans le département de l'Aube en région Grand Est. Les clients sont des fermiers sans grande connaissance des enjeux de l'industrialisation, de plus les lieux sont inappropriés pour une installation industrielle, il est nécessaire de faire de gros travaux.



Figure 6: Hangar intérieur sur site, document client



Figure 5: Hangar extérieur sur site,
document client

Le but de l'application est de gérer l'installation d'extraction végétale, mais aussi d'ajouter les utilités froid, chaud, électrique (TGBT), air comprimé, eau process. Le principe est de mélanger un volume d'entrants végétaux, broyés avec deux volumes d'eau à 50°C dans une cuve mélangeuse. Après l'ajout d'enzyme, on mélange pendant quelques heures. On chauffe ensuite à 85°C pour stopper la transformation. Vient ensuite le refroidissement à 25°C. Puis, on vidange la cuve dans un Tricanteur pour séparer les phases aqueuses, huile et matière sèche. Les produits tomberont gravitairement dans

un bidon, un bac plastique, un fut IBC. Le projet MULTIFOLIA représente un investissement d'environ 200 000 €, ce qui fait de celui-ci un petit projet.

Le sainfoin frais, salade, épinard, pré-broyé arrive par camion, il est déchargé au sol puis repris par un chargeur qui remplit la trémie.



Figure 7: Végétaux pré-broyé ALPA, document interne

Le sainfoin ensilé arrive par camion. Un chargeur le transfert dans la trémie. L'herbe ensilée présente une taille de 15 à 40 mm, elle peut relâcher du jus, soit dès la vidange dans la trémie, soit en sortie de broyeur. Ces jus doivent également être mis dans la cuve de process.



Figure 8: Végétaux ensilés ALPA, document interne

b. Contraintes et les missions

La contrainte principale du projet est qu'il faut respecter une limite de puissance à celle du tarif jaune. Le tarif jaune en France était une tarification de l'électricité proposée par EDF pour les entreprises ayant une puissance souscrite entre 36 kVA et 250 kVA. Ce tarif incluait un abonnement fixe et une part variable en fonction de la consommation, avec des options comme les heures pleines et creuses. Il est obligatoire de délester de l'énergie afin de respecter la contrainte du tarif jaune. La deuxième contrainte est que le projet est en collaboration avec deux autres entreprises, il peut y avoir de l'attente quand il s'agit de document d'entrée nécessaire à l'étude électrique. Dans le cadre de ce projet, des travaux de nature électrique/automatisme, chaudronnerie/tuyauteerie et convoyage sont nécessaires et seront réalisés par les entreprises ACTE MIUM ALPA / ROBERT BAS / ACTE MIUM ALR.

La société ACTE MIUM ALPA effectuera quant à elle les points suivant :

- L'étude, la fourniture et l'installation d'une armoire de distribution (TGBT)
- L'étude la fourniture et l'installation d'une armoire de contrôle commande
- Le chantier électrique pour le raccordement des équipements puissance
- La mise en caisse, expédition et déchargement
- L'ensemble des études électriques avec calcul CANECO pour le dimensionnement des câbles.
- La programmation d'automatisme/supervision
- Les tests FAT en nos locaux
- Les tests SAT (mise en service) sur site
- La documentation technique DSF, schémas électrique, notes de calcul, sauvegarde programme sur support informatique.

Du côté du bureau d'étude électrique dans le quelle je me trouve nous allons principalement se focaliser sur « L'étude, la fourniture et l'installation d'une armoire de distribution (TGBT) », sur « L'étude la fourniture et l'installation d'une armoire de contrôle commande », sur « Le chantier électrique pour le raccordement des équipements puissance » et sur « L'ensemble des études électriques avec calcul CANECO pour le dimensionnement des câbles »

2. Projet BIAH

L'objet du présent CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) est de définir les fournitures et prestations relatives au revamping du système de Contrôle-Commande du process de la zone MLC au bâtiment 400, pour le compte de BOEHRINGER-INGELHEIM ANIMAL HEALTH (BIAH), sur le site de Lyon Porte des Alpes à Saint-Priest (LPA). Le projet concerne le remplacement du système de supervision et contrôle/commande de la zone MLC du bâtiment 400 sur le site LPA de BIAH. La zone MLC concentre la fabrication des milieux de cultures utilisés dans l'ensemble du bâtiment 400 et, est à ce titre critique pour les activités de production. La supervision actuelle, basée sur une solution « Pierre Guerin » date de 2005 et présente des problèmes au niveau des écrans de contrôle et du suivi de paramètres au cours des opérations. Elle tourne sous WINPROGRESS sous le système d'exploitation MICROSOFT WINDOWS 2000 Pro. Le système assure la supervision et le contrôle-commande des installations de cuverie CPM4 et CPM5 ainsi que les tuyauteries associées (transfert / puisage eau purifié). Tout le matériel électrique, de puissance et de commande, ainsi que toute l'instrumentation (sondes, capteurs) doivent être remplacés par du matériel neuf. Il en est de même pour l'instrumentation pneumatique présente dans les coffrets (électrovannes/ilots)



Figure 10: Coffret IHM état agitateurs, MARTINOVIC Marko

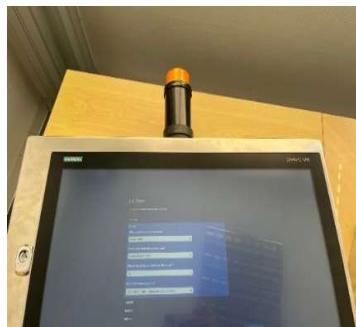


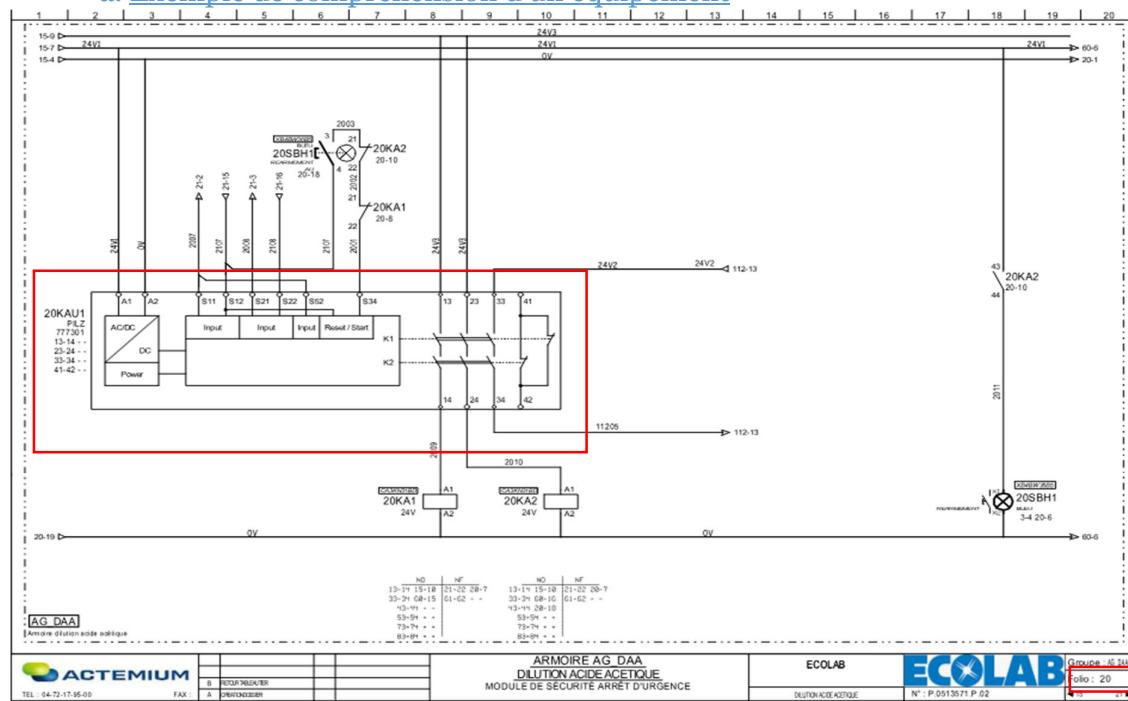
Figure 9: Coffret IHM Supervision, MARTINOVIC Marko

III. Mise en œuvre

Mon stage s'est reparti en plusieurs parties distinctes, au début je ne connaissais pas l'environnement de travail ni celui de l'industrie. Pour que je comprenne bien le fonctionnement du bureau d'étude électrique, que je vais appeler BE, mon tuteur m'a donné tous les schémas électriques d'un projet déjà réalisé et fini. Le but étant de me poser des questions sur le fonctionnement de tel ou tel équipement et de comprendre leur principe. La conception du schéma électrique est l'une des étapes finales du BE, en commençant par la fin je fais le chemin de pensée inverse de celui de mes collègues. Le projet consiste à diluer de l'acide acétique 100% en acide acétique 80%.

1. Autoformation sur le projet ECOLAB

a. Exemple de compréhension d'un équipement



Voici comment est représenté un Folio d'un schéma électrique, ici nous pouvons constater que c'est le Folio 20. Nous allons nous intéresser à un équipement précis comme le 20KAU1 (20 pour le Folio, KAU c'est son nom et 1 car c'est le premier).

Ne connaissant pas cet équipement, je me dirige dans la nomenclature afin de trouver sa référence.

AG_DAA	20KA1	AG_DAA_20	CONTACTEUR AUXILIAIRE 3NO+1NF VIS 24VDC	SCHNEIDER ELECTRIC	CA3KN31BD	1
AG_DAA	20KA2	AG_DAA_20	CONTACTEUR AUXILIAIRE 3NO+1NF VIS 24VDC	TELEMECANIQUE	LA1KN31	1
AG_DAA	20KA2	AG_DAA_20	CONTACTEUR AUXILIAIRE 3NO+1NF VIS 24VDC	SCHNEIDER ELECTRIC	CA3KN31BD	1
AG_DAA	20KA1	AG_DAA_20	ADDITIF 3F+10 VIS	TELEMECANIQUE	LA1KN31	1
AG_DAA	20KAU1	AG_DAA_20	RELAY D'ARRÊT D'URGENCE 24V AC/DC, BORNES A VIS	PILZ	777301	1
AG_DAA	20SBH1	AG_DAA_20	BOUTON POUSSOIR LUMINEUX DEL INTEGRÉE 24VAC/DC, AFFLEURANT, RONDE, 1NO+1NF, BLEU, D22	SCHNEIDER ELECTRIC	XB4BW36B5	1

Figure 12: Extrait nomenclature, document interne

Une fois le TAG 20KAU1 trouvée je relève sa référence « 777301 de la marque PILZ », ensuite je le cherche sur internet pour trouver sa Datasheet et comprendre son fonctionnement.

Category 4, EN 954-1 PNOZ X2.8P

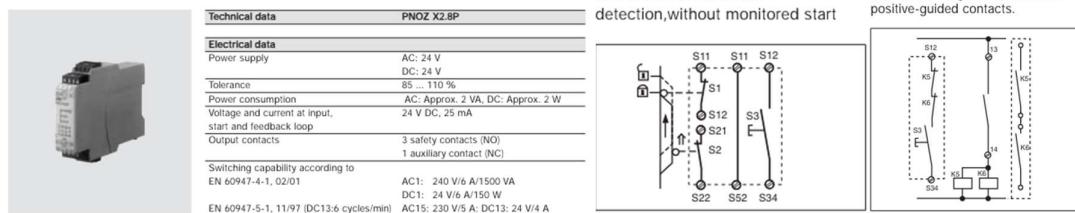


Figure 13: Extrait Datasheet PNOZ X2.8P, document PILZ

En récupérant les bonnes informations dans la Datasheet, j'en déduis que cet équipement est un relais de sécurité qui sert à prévenir les accidents en surveillant les conditions de sécurité et en arrêtant rapidement les machines en cas de danger. Le câblage réalisé sur le schéma Folio 20 est un relais de sécurité avec deux bobines associées et un réarmement manuel grâce à un bouton poussoir.

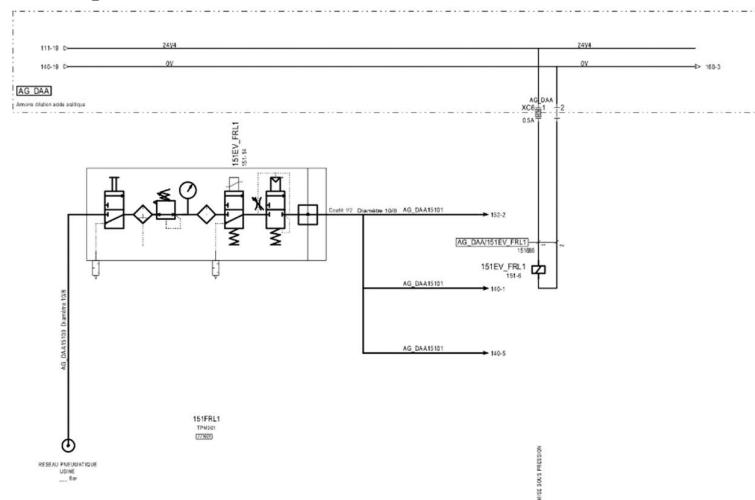


Figure 14: Schéma FRL, document interne



Figure 15: Image du carnet de note, MARTINOVIC Marko

Durant une semaine et demie, j'ai réalisé un carnet expliquant chaque composant de tout le projet dans sa globalité. Ceci m'a permis de prendre connaissance de tous les équipements nécessaires à la réalisation d'un projet et aussi à utiliser mes

connaissances acquises durant mes deux années de BUT afin de m'autoformer grâce aux Datasheets ou des documents en ligne, ce travail m'a aussi appris le principe du pneumatique et ses schémas électriques associés. Sur la **figure 14** on voit schéma équivalent à une FRL (filtres régulateurs lubrificateurs), il sert donc à filtrer l'air comprimé et à le lubrifier. Cela réduit l'usure des pièces mobiles, protège contre la corrosion due à l'humidité, améliore les performances des outils pneumatiques, diminue la friction et la chaleur, prolonge la durée de vie des équipements, et assure le bon fonctionnement des valves et cylindres, généralement à l'aide de lubrificateurs qui ajoutent de l'huile à l'air comprimé.

L'étape qui précède celle de la conception du schéma électrique est la confection d'un bilan de puissance, c'est ce que j'ai dû faire une fois le sujet pris en main.

b. Bilan de puissance

Un bilan de puissance est une analyse qui détermine la quantité totale d'énergie électrique nécessaire pour faire fonctionner tous les équipements d'une installation. Il permet de s'assurer que l'alimentation électrique est suffisante pour répondre aux besoins de tous les appareils connectés.

Voici les étapes à réaliser :

Inventaire des équipements : Lister tous les appareils et équipements électriques présents dans l'installation (machines, éclairage, systèmes de chauffage, etc.).

Relevé des puissances : Noter la puissance nominale (en watts ou kilowatts) de chaque équipement. Ces informations sont généralement disponibles sur les plaques signalétiques des appareils ou dans les manuels techniques.

Calcul des puissances totales : Additionner les puissances des différents équipements. Il est souvent utile de séparer les équipements en fonction de leur type (éclairage, chauffage, machines, etc.) et de leur usage (continu ou intermittent).

Calcul de la puissance apparente : Prendre en compte le facteur de puissance ($\cos \varphi$) pour convertir la puissance active (en kW) en puissance apparente (en kVA), surtout important dans les installations industrielles.

Analyse des résultats : Comparer la puissance totale requise avec la capacité disponible du réseau électrique ou de la source d'alimentation.

Bilan de puissance 400V							
Consommateur	TAG	Consommation sur L1 (A)	Consommation sur L2 (A)	Consommation sur L3 (A)	P (W)	cos	U
Pompe Zone atex1	POM-11515	8,82	8,82	8,82	5500	0,9	400
Pompe Zone atex2	POM-11534	8,82	8,82	8,82	5500		
Pompe Skid	POM-11522	4,811	4,811	4,811	3000		

Bilan de puissance 230V			
Consommateur	TAG	P(W)	Consommation (A)
Eclairage		3,22	0,014
Ventilation		39,1	0,17
Prise Console Armoire		3680,0	16
Lampe à LED avec interrupteur		6,4	0,028
API 6EP1332-4BA00		184,0	0,8
CONDUCTIVIMETRE	CON-303-AG-030	230,0	1
Générateur UV	DET-303-AG-016	230	1
Débitmètre	DEB-303-AG-023	22	0,096
Débitmètre	DEB-303-AG-028	2,415	0,0105
Débitmètre	DEB-303-AG-107	22	0,096
Alimentation 1 230/24		439,3	1,91
TOTAL		4858,475	21,12

Bilan de puissance 24V			
Consommateur	Quantité	Consommation unité (A)	Consommation (A)
E/S	32	0,7	22,4
Tête de station	1	0,55	0,55
CPU	1	0,95	0,95
Distributeur pneumatique avec 11 vanne	11	0,04	0,44
TOTAL			27,57

Figure 16: Bilan de puissance, MARTINOVIC Marko

Le bilan de puissance que j'ai réalisé était accentué sur la consommation en courant afin de choisir l'alimentation la plus propice et les équipements de sécurité associer. Le bilan de puissance est essentiel pour la conception, la sécurité et l'efficacité des installations électriques. Il permet de s'assurer que tous les équipements peuvent fonctionner sans risque de surcharge ou de panne, tout en optimisant les coûts et la consommation d'énergie.

2. Début projet MULTIFOLIA

a. TAG et PID

Afin de pouvoir se repérer dans le projet il est nécessaire d'avoir un PID propre à ce dernier, un PID est un schéma de tuyauterie et d'instrumentation (Piping and Instrumentation Diagram ou Process and Instrumentation Diagram), c'est une illustration schématisée de toutes les relations fonctionnelles entre l'environnement de tuyauterie, les instruments et les divers équipements d'un procédé industriel.

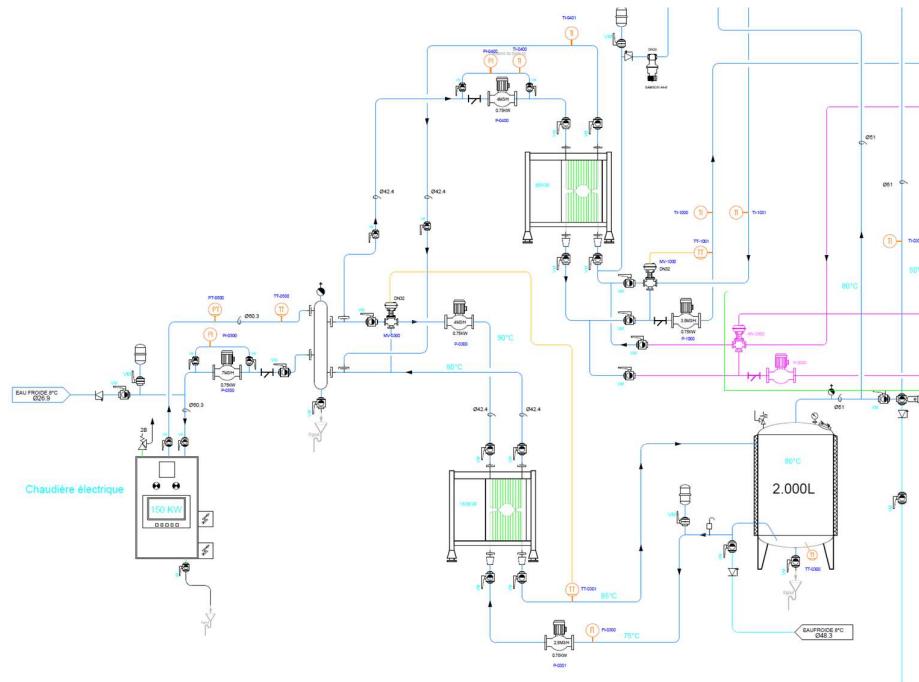


Figure 17: Extrait PID MULTIFOLIA, document interne

Le but de ma mission était d'identifier et de nommer tous les instruments électroniques, la façon de les nommer s'appelle mettre un TAG. Je devais mettre les TAG de façon à respecter une certaine ZONE comme ici la ZONE 500, donc je devais comprendre le fonctionnement d'un PID pour comprendre comment mettre des ZONES différentes. En premier lieu je devais m'imprégner des abréviations, une fois l'instrument identifié je lui mets un TAG qui lui est propre, ce qui facilite la lecture du PID pour toutes les équipes qui travailleront dessus. Par exemple, PT-0500 est un transmetteur de pression qui renvoie une valeur analogique si sur l'image il y aurait eu un autre PT son TAG sera PT-0501.

	Propriété mesurée	Indication	Transmission	Enregistrement	Régulation	Indication et régulation	Enregistrement et régulation
Débit (Flow rate)	F	FI	FT	FR	FC	FIC	FRC
Niveau (Level)	L	LI	LT	LR	LC	LIC	LRC
Pression (Pressure)	P	PI	PT	PR	PC	PIC	PRC
Analyse qualitative (Quality)	Q	QI	QT	QR	QC	QIC	QRC
Radiation (Radiation)	R	RI	RT	RR	RC	RIC	RRC
Température (Temperature)	T	TI	TT	TR	TC	TIC	TRC
Poids (Weight)	W	WI	WT	WR	WC	WIC	WRC
Autre propriété, à spécifier dans une note	X	XI	XT	XR	XC	XIC	XRC

Figure 18: Tableau abréviation, document Wikipédia

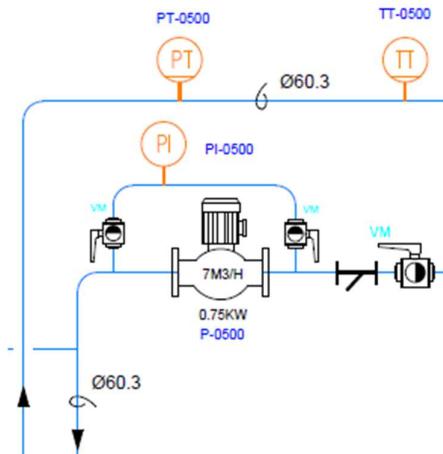


Figure 19: Extrait ZON 500 PID MULTIFOLIA, document interne

b. STDLoad

Après avoir réalisé tous les TAG du PID j'ai appris à utiliser un outil entièrement créé par la société COURBON qui se nomme le STDLoad, le principe est de dresser une liste instrumentation sur Excel avec plusieurs informations telles que son TAG, sa Désignation, le TYPE d'organe, le Type de vanne, si

elle est pneumatique ou pas, Puissance en triphasé 400V si c'est un moteur ou une alimentation on peut aussi rentrer ça plaque signalétique et il faut aussi mettre les Tenant et Aboutissant. Voici un exemple pour la pompe d'envoi dans le tricanteur.

Version	Nom de l'objet	Fonction	Désignation	Remarque	Type organe	Type (si vanne)	Pneumatique	400 V - P Unit Tri	230 V - P Unit Mono	Intensité (A)	Tension (V)	Fréquence (F)
1-P-0203		Pompe d'envoi tricanteur			VFD-RES			3			400	50

Figure 20: Extrait STDLoad, document interne

Tenant	Aboutissant
ARG	ZONE 200

Figure 21: Tenant et Aboutissant STDLoad, document interne

La pompe d'envoi dans le tricanteur est une pompe qui envoie la matière végétale dans le tricanteur, celui-ci permet la séparation de la matière afin d'en extraire les parties intéressantes. Je lui ai donc assigné le TAG : P-0203. Le 0203 signifiant que nous sommes dans la ZONE du tricanteur et le P signifie que c'est une pompe. Concernant le type d'organe, VFD-RES signifie que la pompe est sur un variateur piloté par le réseau.

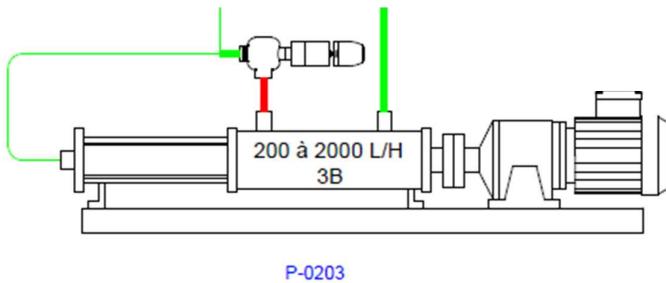


Figure 22: Pompe envoie tricanteur sur PID, document interne

ingénieurs à configurer et programmer les automates programmables (PLC) en spécifiant quels dispositifs sont connectés à quelles entrées et sorties. Elle permet aux techniciens de repérer rapidement les composants défectueux et de vérifier les connexions correctes, améliorant ainsi l'efficacité du dépannage et de la maintenance.

Localisation :	ARG
Nb DI :	23
Modulo carte :	8
Réserve :	20 %
Nb DO :	10
Modulo carte :	8
Réserve :	20 %
Nb AI :	7
Modulo carte :	8
Réserve :	20 %
Nb AO :	1
Modulo carte :	8
Réserve :	20 %

Figure 23: Prévisions cartes automates STDLoad, document interne

Voici une prévision de cartes pour l'armoire principale que j'ai pu réaliser via le STDload :

- . 4 cartes DI (digital input) modulo 8
- . 2 cartes DO (digital output) modulo 8
- . 2 cartes AI (analogue input) modulo 8
- . 1 carte AO (analogue output) modulo 8

Durant le projet MULTIFOLIA il y a eu énormément de délais pour avoir les documents nécessaires afin de réaliser une bonne liste d'entrée sortie donc il fut repoussé. J'ai dû changer de projet, mon travail ne restera pas vain mais il ne sera pas fini

en sa globalité. Je me suis mis à travailler sur le projet BIAH, je devais mettre en service un variateur de vitesse.

3. Projet BIAH

Pour le projet BIAH j'ai dû câbler un variateur de vitesse et le programmer afin de réaliser des tests de pilotage entre automate et variateur. Le pilotage se fait grâce à un câble RJ45. Il est relié entre le troisième et le rez-de-chaussée, car la CPU se trouve en haut tandis que le variateur se trouve en bas. On a fait passer le câble dans le plafond. Celui-ci partant du rack automate, passant dans un switch et arrive donc dans la CPU.

a. Câblage platine de test

Afin de réaliser le câblage de la platine de test il me faut tout d'abord étudier le schéma de câblage réalisé par mes collègues. Tous les équipements sont mis à ma disposition comme le variateur, les relais, le rack déporté d'automates et le disjoncteur moteur. Comme appris durant ma formation à l'IUT je réalise un câblage à partir d'un schéma. Voir [ANNEXE 2](#) pour le schéma complet.

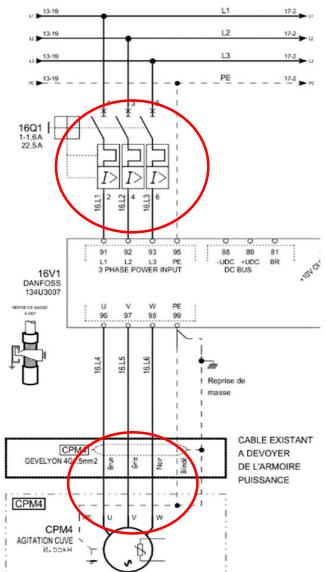


Figure 25: Schéma partie puissance, document interne

Hors tension j'ai commencé par câbler la partie puissance avec :

- . Le 400 V/triphasé plus la terre.
- . Le disjoncteur moteur.
- . Le moteur dans le variateur de vitesse.
- . Le moteur 380V/50Hz, il est câblé à la terre car c'est une nécessiter pour la sécurité.

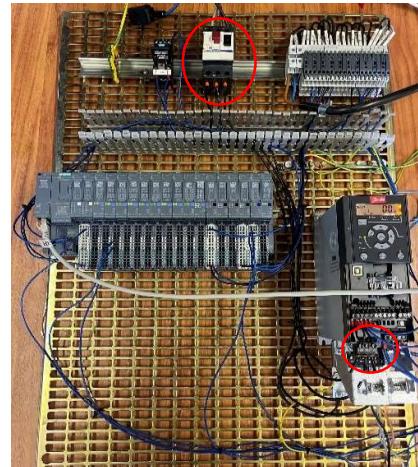


Figure 24: Platine de TEST avec VAR, MARTINOVIC Marko

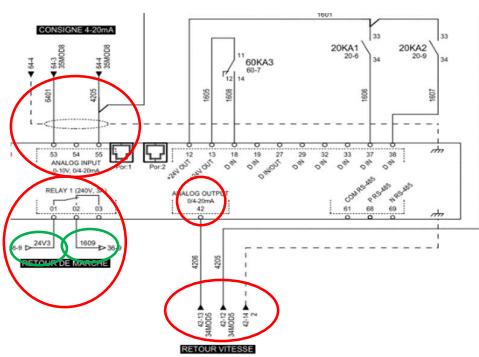


Figure 26: Schéma consigne et retour marche/vitesse VAR, document interne

Une fois le câblage du variateur de vitesse réalisé, je me focalise sur les entrées/sorties automatiques. Afin de faire le montage je dois repérer les bornes correspondantes à celles des automates. Je vais faire par exemple « le retour de marche » ici en vert. Pour cela, il me faut donc du 24 V dans la borne 01 du variateur de vitesse et il faut que je cherche ma sortie 02. Elle va dans le folio 36 ligne 9, câble

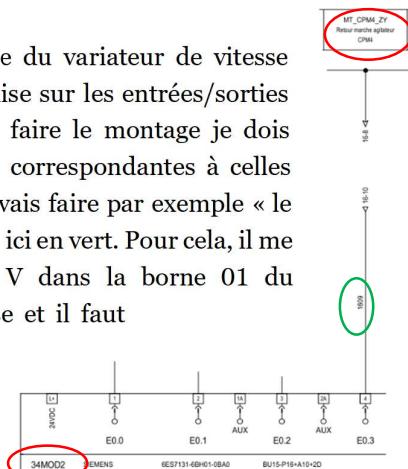


Figure 27: Schéma carte 34MOD2, document interne

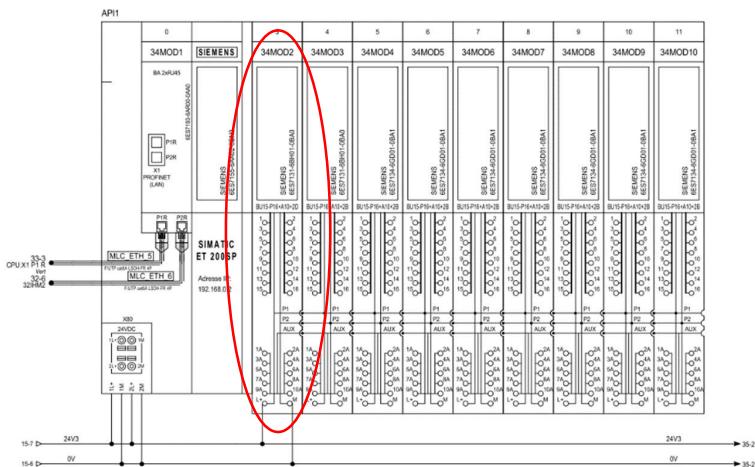


Figure 28: Schéma Alimentation cartes automates, document interne

La 34MOD2 est la première carte de mon rack. Je câble donc la borne 4 du 34MOD2 dans la borne 2 du variateur de vitesse. Sur l'exemple à gauche on remarque que les cartes doivent être alimentées en 24V. J'alimente donc les cartes concernées. Après chaque câble effectué. Une fois toute les entrées/sorties câblées je m'occupe des relais qui gèrent la sécurité et aussi celui de l'ordre de marche. Afin de réaliser leur câblage, je réalise la même chose comme vu précédemment pour le rack automate. Pour prendre les bons relais, je dois regarder la nomenclature pour prendre la bonne référence, car toutes les bornes sont indiquées sur leur folio respectif. Le 60KA3 est relié au rack automate afin d'être piloté en 24V pour pouvoir donner l'ordre de marche. Cela est indiqué sur le folio 60 ligne 7 et je le câble sur ma platine de test. Une fois que la totalité des câbles reliés au variateur de vitesse sont bien câblés, je demande une vérification à des personnes qualifiées et habilitées pour mettre sous tension car je n'avais en aucun cas le droit de mettre sous tension la platine de test.

b. Mise sous tension

La mise sous tension a été effectuée par un de mes collaborateurs car je ne suis pas habilité à faire cette manœuvre. Avant la mise sous tension de la platine de test, j'ai revérifié mon câblage avec l'aide d'un de mes collaborateurs plus expérimentés que moi. Nous avons constaté des problèmes de vis mal serrées, les câbles pouvaient donc sortir des bornes. Cela aurait pu empêcher la platine de fonctionner ou même provoquer un court-circuit. Une fois la platine sous tension et les disjoncteurs enclenchés, le VAR s'est allumé, ce qui prouve que le câblage de l'alimentation est correct. Cependant, cela ne prouve pas le fonctionnement de toute la platine car les LED du rack automate étaient éteintes alors qu'elles auraient dû être vertes. Pour résoudre ce dysfonctionnement, j'ai suivi un protocole précis. Première étape : j'ai demandé qu'on enlève la tension de la platine pour que je puisse intervenir. Une fois cela fait,

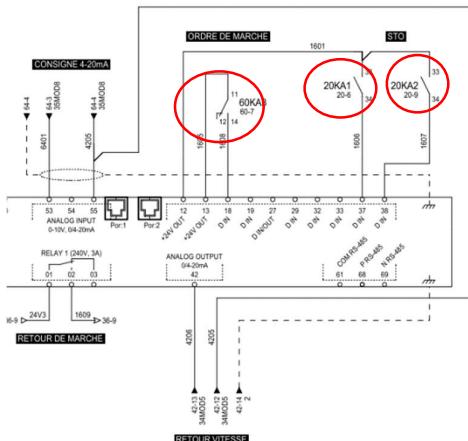


Figure 29: Schéma contrôle et sécurité VAR, document interne

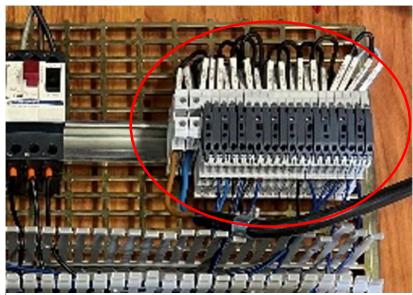


Figure 30: Photo Bornier distribution 24 V,
MARTINOVIC Marko

j'ai repris mon schéma et examiné la partie alimentation des cartes automates déportées. Cependant, rien ne me paraissait mal câblé, d'autant plus qu'il y avait déjà eu une vérification. Les cartes étant neuves, je considérais très peu la possibilité d'une carte défaillante. Deuxième étape : j'ai vérifié sous tension si le 24 V était bien distribué. En effet, sur **la figure 30**, on voit la distribution du 24 V grâce à ces borniers. Les cartes automates sont alimentées grâce à une carte qui sert de distributeur de 24 V en plus d'être une carte d'entrée ou de sortie. Elles peuvent être TOR (Tout Ou Rien) ou ANA (Analogique). TOR (Tout Ou Rien) est un signal 1 ou 0, souvent en 0/24 V, et ANA (Analogique) est un signal variable entre 0/10 V ou, comme pour le VAR, un signal 4/20 mA. Pour vérifier s'il y a bien de la tension dans les borniers concernés par l'alimentation des cartes, j'ai demandé à un de mes collaborateurs de faire une VAT (Vérification de l'Absence de Tension) sur certains borniers. Après la VAT, nous avons constaté que certains de ces borniers n'avaient pas de tension. Pour comprendre pourquoi, je me suis rapproché pour essayer de voir la référence du bornier et j'ai remarqué qu'il y avait un symbole de fusible. J'ai donc émis l'hypothèse que le fusible était grillé. Pour vérifier mon hypothèse, j'ai changé tous les câbles où il n'y avait pas de 24 V sur d'autres borniers. Une fois cela fait, nous avons remis la tension et les LED se sont allumées en vert. Ensuite, les cartes reliées à la CPU (ce qui gère les commandes des cartes déportées et reçoit les informations des capteurs), sont détectées sur les ordinateurs de supervision. La liaison se fait grâce à un réseau Profinet. Une fois toutes ces étapes de vérification effectuées, je peux passer à la programmation du VAR.

c. Programmation du VAR

La programmation du VAR est une étape cruciale pour faire fonctionner le moteur. L'un des avantages les plus importants de programmer un VAR est l'amélioration de l'efficacité énergétique. Les variateurs de vitesse ajustent la vitesse des moteurs électriques en fonction des besoins réels du processus, réduisant ainsi la consommation d'énergie. Dans les systèmes où les moteurs fonctionnent à une vitesse constante, indépendamment de la demande, une quantité significative d'énergie est gaspillée. En ajustant la vitesse en fonction des besoins, il est possible de réaliser des économies en électricité. Il est donc nécessaire de paramétriser dans le VAR avec les valeurs précises du moteur utilisé. Pour programmer le VAR, je n'avais aucune idée de comment procéder, j'ai dû chercher sur internet le fonctionnement de la Pocket (écran de contrôle avec des flèches directionnelles pour naviguer dans les menus de programmation) grâce à la référence du VAR (Danfoss 134u3007). J'ai trouvé sur le site de DANFOSS une documentation technique expliquant en détail les étapes à suivre. Il y a 83 pages d'explications sur chaque paramètre existant dans le VAR. J'ai dû tout lire en détail pour ne pas oublier un seul paramètre, sinon rien ne fonctionnerait. Je vais maintenant montrer tous les paramètres que j'ai dû changer:

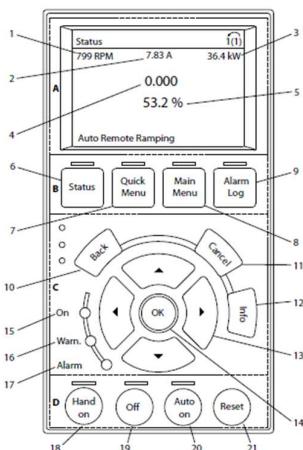


Figure 31: Pocket de contrôle, Doc DANFOSS

0-06 Type réseau		
Option:	Fonction:	
[1]	200-240 V/50 Hz/triangle	
[2]	200-240 V/50 Hz	
[10]	380-440 V/50 Hz/grille IT	
[11]	380-440 V/50 Hz/triangle	
[12]	380-440 V/50 Hz	
[20]	440-480 V/50 Hz/grille IT	
[21]	440-480 V/50 Hz/triangle	
[22]	440-480 V/50 Hz	
[100]	200-240 V/60 Hz/grille IT	
[101]	200-240 V/60 Hz/triangle	
[102]	200-240 V/60 Hz	
[110]	380-440 V/60 Hz/grille IT	
[111]	380-440 V/60 Hz/triangle	
[112]	380-440 V/60 Hz	
[120]	440-480 V/60 Hz/grille IT	
[121]	440-480 V/60 Hz/triangle	
[122]	440-480 V/60 Hz	

Figure 32: Type de réseau, Doc DANFOSS

Le type de réseau est 380V - 440V / 50Hz, c'est donc le paramètre 0-06 qui a pour valeur [12].

1-20 Motor Power		
Option:	Fonction:	
[2]	0.12 kW - 0.16 hp	
[3]	0.18 kW - 0.25 hp	
[4]	0.25 kW - 0.33 hp	
[5]	0.37 kW - 0.5 hp	
[6]	0.55 kW - 0.75 hp	
[7]	0.75 kW - 1 hp	
[8]	1.1 kW - 1.5 hp	
[9]	1.5 kW - 2 hp	
[10]	2.2 kW - 3 hp	
[11]	3 kW - 4 hp	
[12]	3.7 kW - 5 hp	
[13]	4 kW - 5.4 hp	
[14]	5.5 kW - 7.5 hp	
[15]	7.5 kW - 10 hp	
[16]	11 kW - 15 hp	
[17]	15 kW - 20 hp	
[18]	18.5 kW - 25 hp	
[19]	22 kW - 30 hp	
[20]	30 kW - 40 hp	

Figure 33: Puissance moteur, Doc DANFOSS

1-22 Tension moteur		
Range:	Fonction:	
Size related*	[50 - 1000 V]	Saisir la tension nominale du moteur conformément aux données de la plaque signalétique du moteur. La valeur par défaut correspond à la puissance nominale de sortie de l'unité.

Figure 34: Tension moteur, Doc DANFOSS

De même que pour la puissance, je trouve la tension du moteur sur la plaque signalétique. C'est donc le paramètre 1-22 qui a pour valeur [380].

1-23 Motor Frequency		
Range:	Fonction:	
		AVIS! Ce paramètre ne peut pas être réglé lorsque le moteur est en marche.
Size related*	[20 - 500 Hz]	Sélectionner la valeur de fréquence du moteur indiquée sur la plaque signalétique du moteur. Pour un fonctionnement à 87 Hz avec des moteurs à 230/440 V, définir la valeur selon les données de la plaque signalétique pour 230 V/50 Hz. Adapter le paramètre 4-14 Motor Speed High Limit [Hz] et le paramètre 3-03 Maximum Reference à l'application 87 Hz.

Figure 35: Fréquence moteur, Doc DANFOSS

De même que pour la puissance et la tension, je trouve la fréquence du moteur sur la plaque signalétique. C'est donc le paramètre 1-23 qui a pour valeur [50].

1-24 Courant moteur
Range: **Fonction:**

Size related*	[0.01 - 10000.00 A]	Saisir le courant nominal du moteur indiqué sur la plaque signalétique du moteur. Ces données sont utilisées pour calculer le couple moteur, la protection thermique du moteur, etc.
---------------	----------------------	--

De même que pour la puissance, la tension et la fréquence, je trouve le courant du moteur sur la plaque signalétique. C'est donc le paramètre 1-24 qui a pour valeur [4,8].

Figure 36: Courant moteur, Doc DANFOSS

De même que pour la puissance, la tension, la fréquence et le courant, je trouve la vitesse nominale du moteur sur la plaque signalétique. C'est donc le paramètre 1-25 qui a pour valeur [3000].

1-25 Vit.nom.moteur
Range: **Fonction:**

Size related*	[50 - 60000 RPM]	Saisir la vitesse nominale du moteur en fonction des données de la plaque signalétique du moteur. Ces données sont utilisées pour calculer les compensations du moteur.
---------------	------------------	---

Figure 37: Vitesse nominal moteur, Doc DANFOSS
1-39 Pôles moteur
Range: **Fonction:**

Size related*	[2 - 100]	AVIS! Ce paramètre ne peut pas être réglé lorsque le moteur est en marche. Saisir le nombre de pôles du moteur. La valeur des pôles de moteur doit toujours être paire puisqu'elle fait
---------------	------------	--

Pour trouver le nombre de pair de pôles du moteur, je fais un calcul grâce à la formule $P = F/n * 60$, avec F = Fréquence et n la vitesse en tours/secondes. Je trouve donc : $P=50/3000*60 = 1$

Il y a donc une paire de pole. C'est donc le paramètre 1-39 qui a pour valeur [2].

Figure 38: Pôles moteur, Doc DANFOSS

Je mets le Safe Torque Off sur le paramètre [1] car nous sommes en test et que les bornes 37 et 38 ne sont pas inactive.

Le STO assure la sécurité des personnes en désactivant immédiatement le moteur en cas d'urgence, réduisant ainsi les risques d'accidents. Il protège les équipements en arrêtant le moteur sans couper l'alimentation du variateur, ce qui prévient les surcharges et les dysfonctionnements. Enfin, il permet de se conformer aux normes de sécurité internationales, garantissant un arrêt sûr des systèmes motorisés.

5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off

Utiliser ce paramètre pour configurer la fonctionnalité STO. Un avertissement fait tourner le variateur de fréquence en roue libre et permet le redémarrage automatique. Une alarme fait tourner le variateur de fréquence en roue libre et nécessite un redémarrage manuel.

Option: **Fonction:**

[1] *	Safe Torque Off Alarm	Met le variateur de fréquence en roue libre lorsque la fonction Safe Torque Off est activée. Reset manuel depuis le LCP, les entrées digitales ou le bus de terrain. Cette alarme ne peut plus être remise à zéro par le mode reset automatique du paramètre 14-20 Reset Mode dans les versions 1.2 et supérieures du logiciel.
[3]	Safe Torque Off Warning	Met le variateur de fréquence en roue libre lorsque la fonction Safe Torque Off est activée (bornes 37 et 38 inactives). Lorsque le circuit de Safe Torque Off est rétabli, le variateur continue sans reset manuel.

Figure 39: Safe Torque Off, Doc DANFOSS

6-29 Mode born.54		
Option:	Fonction:	
	Sélectionner si la borne 54 est utilisée pour l'entrée de courant ou de tension.	
[0]	Courant	
[1] *	Tension	

Figure 40: Mode de la borne 54, Doc DANFOSS

Dans une première étape, j'ai demandé à un automaticien au troisième étage d'essayer de forcer la marche du moteur pour voir si nous pouvions le faire fonctionner en mode ON/OFF. Une fois la tension rétablie et l'ordre de marche envoyé, le moteur s'est mis à tourner à la vitesse maximale. Si nous coupions l'ordre de marche, le moteur s'arrêtait. Cependant, un problème est survenu lorsque nous avons essayé d'envoyer une consigne. Le VAR ne recevait pas le signal 4/20 mA ou ne le comprenait pas. Pour vérifier si le problème venait des automaticiens, j'ai remplacé le câblage de la partie consigne pour y mettre un ampèremètre. J'ai ensuite demandé à l'automaticien d'envoyer une consigne et j'ai constaté qu'il y avait bien du 4/20 mA qui circulait dans les bornes. Cela signifiait que le problème venait du VAR, et plus particulièrement de la programmation. Je me suis replongé dans la documentation, mais cela fut vain car je n'ai pas trouvé la solution par moi-même. J'ai donc décidé d'appeler le service technique pour leur expliquer le problème. J'ai expliqué au technicien tout ce que j'avais fait et le fonctionnement du projet. Une fois tous les détails de la programmation énoncés, il m'a demandé de vérifier les paramètres 5-12 et 6-91. Il était marqué [2] pour le paramètre 5-12 mais je ne pensais pas pouvoir le changer. Pour le paramètre 6-91, j'avais mis [111].

5-12 E.digit.born.27		
Option:	Fonction:	
[2] *	Lâchage	Les fonctions sont décrites dans le groupe de paramètres 5-1* Entrées digitales.

Figure 41: Désactivation lâchage, Doc DANFOSS

6-91 Terminal 42 Analog Output		
Option:	Fonction:	
[0] *	No operation	
[100]	Output frequency	
[101]	Reference	
[102]	Process Feedback	
[103]	Motor Current	
[104]	Torque rel to limit	
[105]	Torq relate to rated	
[106]	Power	
[107]	Speed	
[111]	Speed Feedback	
[113]	Ext. Closed Loop 1	
[139]	Bus Control	
[143]	Ext. CL 1	
[254]	DC Link Voltage	

Figure 42: Sortie analogique 42, Doc DANFOSS

La borne 54 est la borne utiliser pour l'entrée analogique du VAR, ce qu'on appelle la consigne. La consigne est envoyée en 4/20mA. C'est donc le paramètre 6-29 qui a pour valeur [0].

Le technicien me dit de mettre le 5-12 sur [0] car on voulait le désactiver.

Le Terminal 42 étant la sortie analogique du VAR, on doit le paramétrier pour que le VAR fonctionne, nous voulons la fréquence de sortie pour en déduire un retour de vitesse, c'est donc le paramètre 6-91 qui a pour valeur [100]. J'avais mis [111] en pensant que c'était le retour de vitesse alors que c'est le retour de vitesse avec un codeur ce qui faisait que ça ne pouvait pas marcher.

d. Test et certification

Après l'appel téléphonique, je demande de refaire un test avec l'automaticien. Le VAR s'est allumé, l'ordre de marche a été forcé donc le moteur tournait à vitesse max. L'automaticien pouvait donc envoyer une consigne pour une vitesse de 2000tr/min et le moteur respectait la consigne. De plus il était possible de voir le retour de marche sur la supervision programmée par les automaticiens. Pour notre exemple, nous avons une consigne de 2000tr/min, sur la pocket du VAR il était bien inscrit 2000tr/min et sur l'ordinateur de supervision la valeur était plus approximative, elle variait entre 1900tr/min et 2100tr/min. Une fois tout le test des séquences faite et concluante, les automaticiens m'ont avertie que le VAR était certifié et que je pouvais décâbler la platine de test afin de donner le VAR au client. En conclusion le VAR est donc bien été câblé, programmé, testé et envoyé au client.

IV. Conclusion Technique

Aujourd'hui, le projet MULTIFOLIA a reçu de nouveaux documents susceptibles de le faire avancer. Cependant, je n'aurai pas l'occasion de travailler dessus avant la fin de mon stage, car le travail que j'ai fourni sera délégué à une autre personne. Au bureau d'études, nous en sommes encore aux premières phases du projet. Il est nécessaire de finaliser le STDLoad avec tous les équipements manquants fournis par le client afin de pouvoir extraire une liste E/S (entrées/sorties). Cette liste permettra d'établir un bilan de puissance complet pour planifier toute l'installation électrique. Une fois toutes les informations en notre possession, la réalisation des schémas électriques sera grandement facilitée.

Les difficultés que j'ai rencontrées durant ce projet incluent l'adaptation à la lecture du PID (Piping and Instrumentation Diagram), car il y a énormément d'informations et d'acronymes précis à connaître. De plus, l'utilisation du STDLoad demandait beaucoup de rigueur, car une simple faute de frappe pouvait se répercuter sur les entrées/sorties, ce qui pénaliserait les automatiens et le client, qui aurait demandé de refaire le travail. Cela aurait pu entraîner une perte de temps considérable pour tout le monde. J'ai donc dû faire très attention à chaque modification que j'apportais.

Nous sommes à la mi-juin et le projet de revamping de BIAH est terminé à 80 %. L'organigramme a été modifié et j'y apparaît désormais (voir [ANNEXE 3](#)). Il reste des tâches à finaliser du côté des automatiens. À ce jour, le client a reçu le matériel nécessaire pour réaliser l'armoire électrique, mais certains équipements, tels que les coffrets IHM (Interface Homme-Machine), nécessaires à la supervision des cuves, sont encore en cours dans les loc. Des réunions de test ont été réalisées à distance pour montrer le travail effectué sur les séquences et indiquer ce qu'il reste à faire.

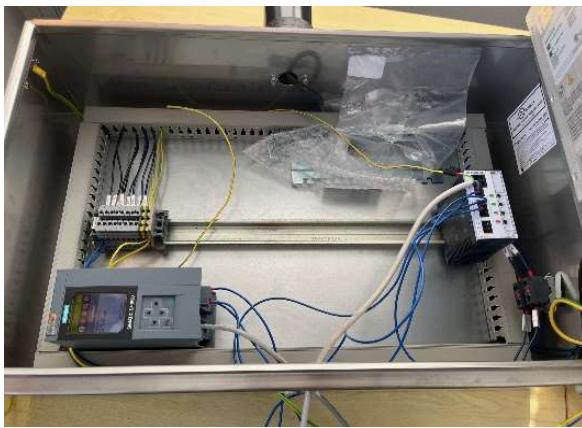


Figure 43: Coffret IHM, MARTINOVIC Marko

Voici le câblage que j'ai réalisé pour mettre en marche les coffrets IHM. On peut y voir la CPU ainsi qu'un disjoncteur électrique pour protéger correctement les écrans de contrôle. Ce câblage ne m'a pas posé de problème, car il était très simple. Le plus difficile a été de vérifier que tout fonctionnerait correctement, car ces équipements sont très coûteux et il était impératif de ne pas échouer.

Le variateur de vitesse a été testé et envoyé chez le client. J'ai pu finir dans les temps pour ne pas retarder les automatiens. La plus grande difficulté que j'ai rencontrée tout au long du stage fut la programmation du VAR. En effet, elle s'est avérée complexe, car l'information était difficile à trouver dans les documentations techniques et les touches du VAR sur la pocket n'étaient pas intuitives. Si j'appuyais une fois de trop sur une flèche directionnelle, je devais retourner au menu principal et recommencer la manipulation. J'ai perdu du temps plusieurs fois à cause de ces erreurs de manipulation.

V. Bilan de compétences

Concevoir

AC21.02. Dériserquer les solutions techniques retenues

Durant mon stage, j'ai eu l'occasion d'appliquer cette compétence à plusieurs reprises, en particulier lors des phases de test et de validation du VAR. J'ai suivi les schémas électriques pour câbler le VAR, en vérifiant chaque connexion pour éviter les erreurs de câblage. J'ai utilisé des outils de mesure pour confirmer la continuité et la sécurité des connexions (Voir partie b. [Mise sous tension](#)). Une fois le câblage effectué, il est sans erreur et garanti ainsi le bon fonctionnement initial du VAR. En appliquant cette compétence de dérisquage, j'ai pu assurer la fiabilité et la sécurité des solutions techniques mises en œuvre.

Vérifier

AC22.02. Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel

Durant une partie de mon stage j'ai dû câbler, programmer et tester un variateur de vitesse, celui-ci servait à faire varier la vitesse d'un agitateur dans une cuve afin de réaliser un procédé chimique. A la fin de l'installation du VAR, j'ai dû effectuer les derniers tests avec les automatiens afin de certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel (voir partie [d. Test et certification](#)).

Maintenir

AC23.04. Identifier la cause racine du dysfonctionnement

Lors de mon stage, j'ai pu identifier la cause racine d'un dysfonctionnement. En effet durant la phase de test du câblage de la platine, j'ai eu un dysfonctionnement au niveau de l'alimentation du rack automate. J'ai donc fait un protocole précis afin de l'identifier et le réparer (voir [partie b. Mise sous tension](#)). Grace a cette expérience, j'ai pu améliorer ma façon de voir les choses avec plus de recul et de discernement.

Installer

AC24.02. Appliquer la procédure d'installation d'un système

Une compétence majeure que j'ai développé durant mon stage est l'application d'une procédure d'installation d'un système. J'ai appris les consignes de sécurité ainsi que la lecture d'un schéma électrique complexe. Durant la programmation du VAR, j'ai dû mettre en œuvre cette compétence en suivant les consigne trouver sur le site officiel de DANFOSS. ([Voir partie c. Programmation du VAR](#)). De plus j'ai acquis de l'autonomie, j'ai dû apprendre tout seules les manipulations nécessaires à la programmation de ce dernier. Ce genre d'expérience forme sur le futur, je ne commettrais plus la même erreur que pour le retour de vitesse que j'ai mal paramétré (voir [figure 42](#)).

VI. Bilan personnel

Durant mon stage de 10 semaines au sein de la société Courbon SAS, j'ai eu la chance de travailler sur deux projets différents, chacun m'apportant des compétences spécifiques. Avant d'aborder les projets, je souhaite mettre en avant les qualités humaines que ce stage m'a apportée. J'ai appris à être autonome tout en sachant demander de l'aide aux moments opportuns. J'ai enrichi mon vocabulaire technique pour mieux me faire comprendre. J'ai dû obtenir mon permis de conduire pour me rendre sur le site de Dardilly et pour mes futurs déplacements professionnels. Mon intégration rapide au sein de l'entreprise a facilité mon adaptation à ce nouveau mode de vie. J'ai été agréablement surpris par la manière dont on m'a intégré et par la bienveillance de toute l'équipe. Je tiens sincèrement à remercier l'équipe de Dardilly pour ce stage très enrichissant.

Concernant le projet MULTIFOLIA, la partie sur laquelle j'ai travaillé m'a permis d'apprendre à lire et comprendre un PID (Piping and Instrumentation Diagram) dans sa globalité afin de référencer tout l'équipement dessiné, telle que la pompe d'envoi vers le tricanteur. J'ai également compris l'importance de la communication entre les équipes : une absence de réponse ou de documents nécessaires peut perturber le planning et retarder le projet, entraînant des coûts supplémentaires pour l'entreprise. Le projet MULTIFOLIA a été une excellente expérience pour moi, me permettant d'assister à une réunion de lancement, de comprendre les prémisses d'un projet et de percevoir les différentes contraintes possibles à son avancement.

Concernant le projet BIAH, j'ai acquis plusieurs compétences. J'ai appris à lire et comprendre divers schémas électriques, à rechercher les bons documents sur internet, et à être plus rigoureux afin de corriger et éviter de reproduire mes erreurs, comme le mauvais serrage des vis, ayant pris conscience des dangers que cela peut entraîner. J'ai également appris à programmer un variateur de 0 à 100 %, tout en surmontant les problèmes rencontrés. Lorsque les problèmes devenaient trop risqués pour le planning, j'ai su contacter les bonnes personnes et expliquer précisément mon problème technique en utilisant un vocabulaire adapté.

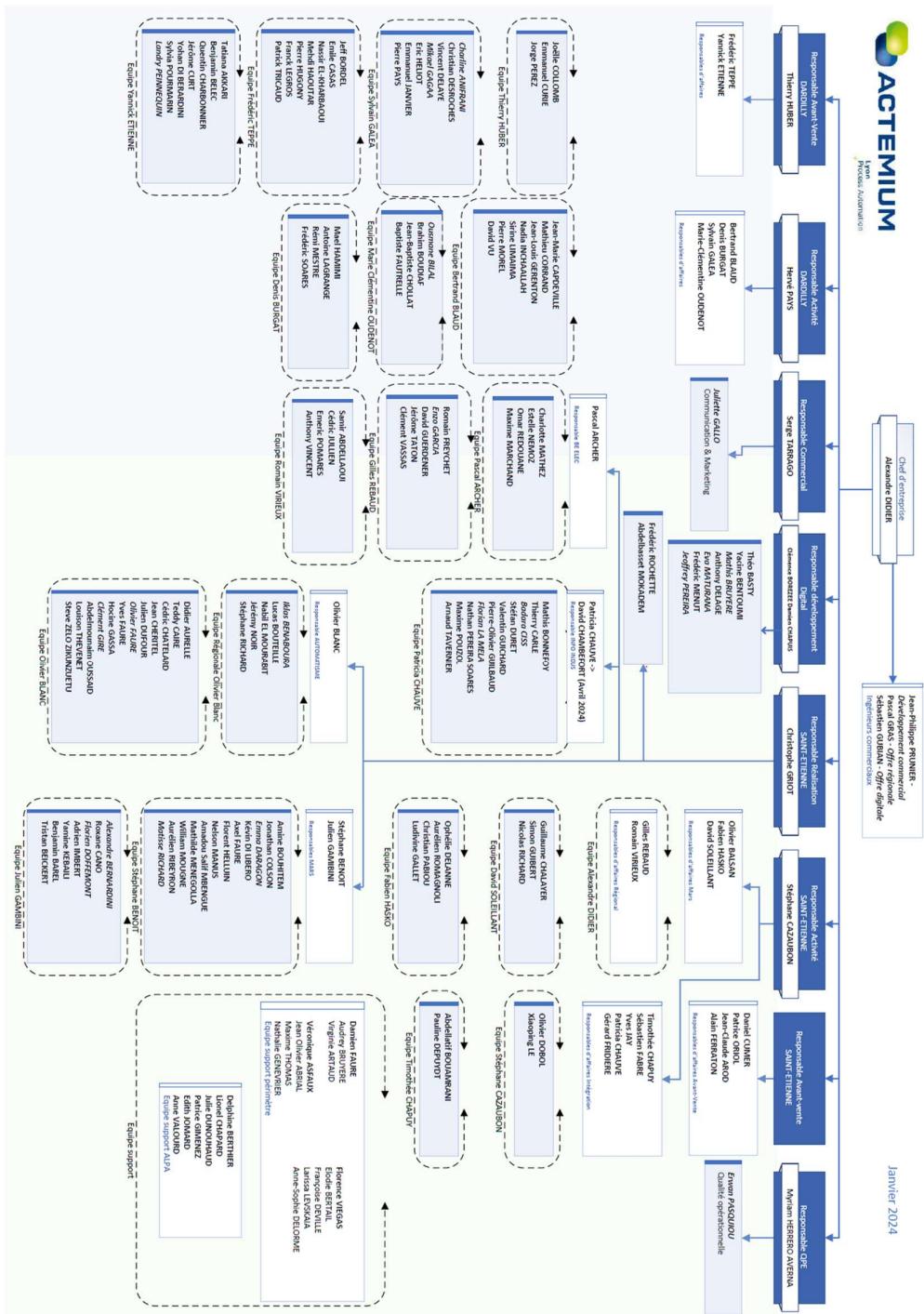
Ces expériences m'ont apporté de précieuses compétences techniques et humaines, renforçant ma capacité à travailler efficacement et à gérer des missions dans des environnements exigeants.

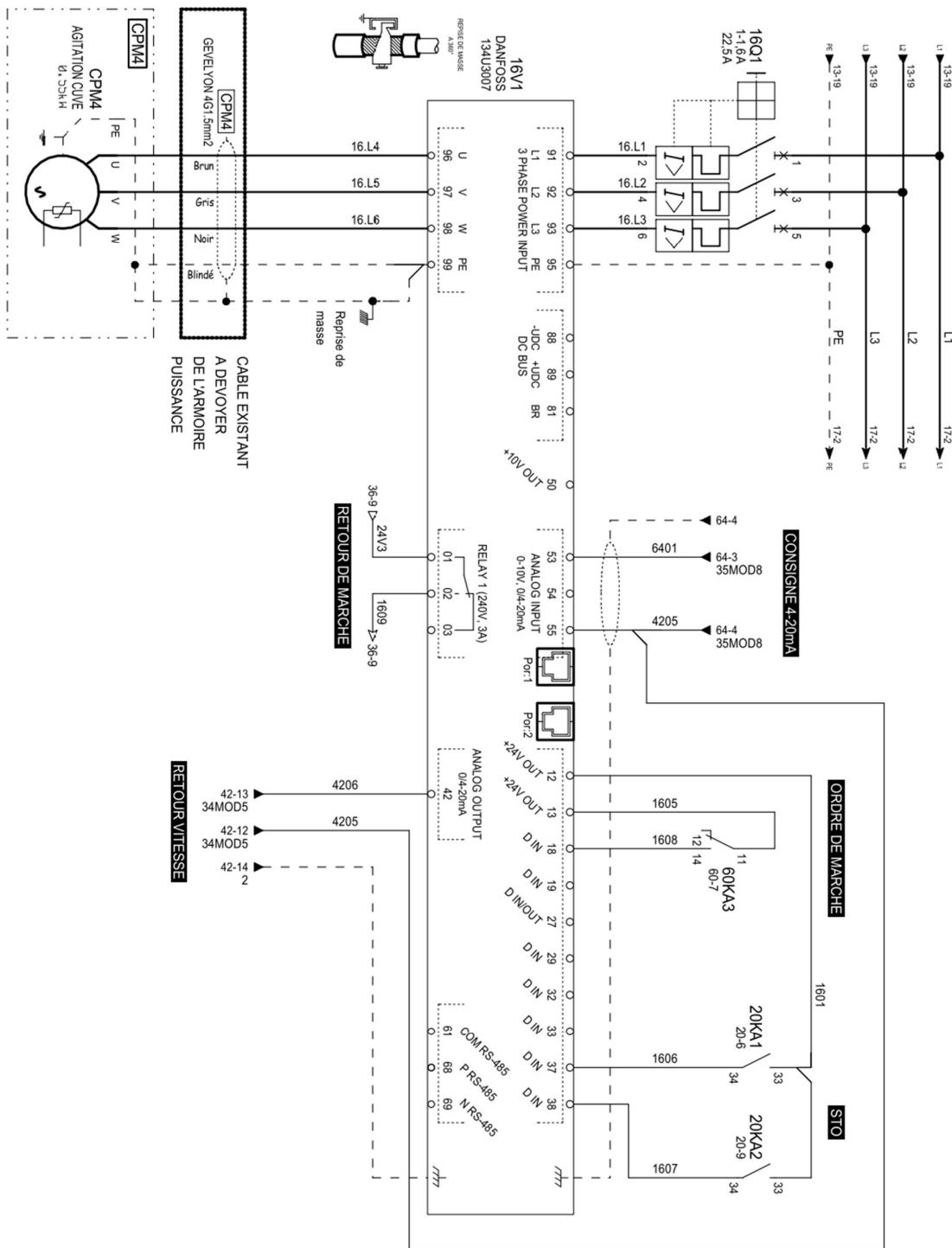
VII. Annexes

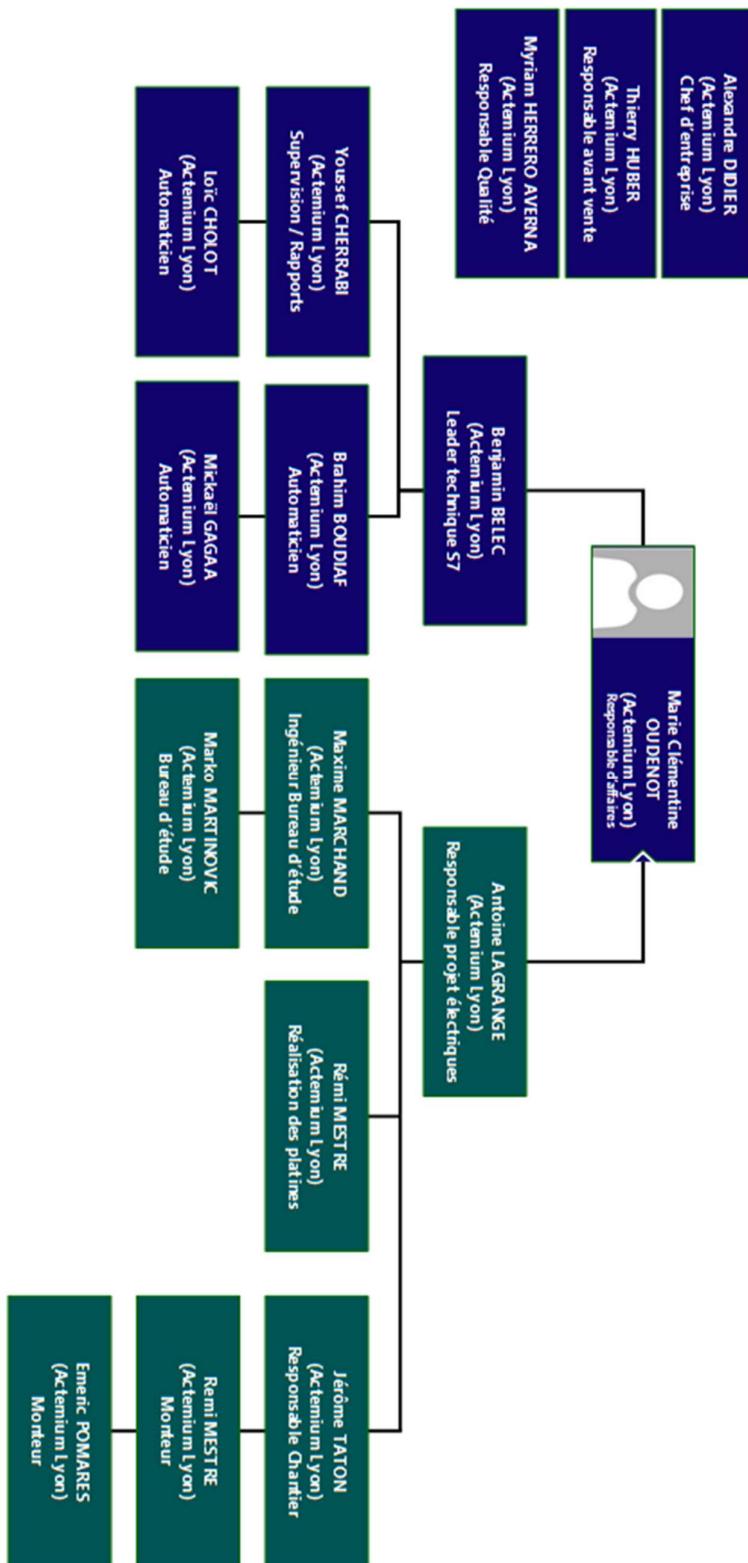
Sommaire :

Annexe 1 : Organigramme complet ALPA.....	31
Annexe 2 : Schéma complet du variateur de vitesse.....	32
Annexe 3 : Organigramme ALPA - Projet BIAH MLC.....	33

Annexe 1 : Organigramme complet ALPA



Annexe 2 : Schéma complet du variateur de vitesse


Annexe 3 : Organigramme ALPA - Projet BIAH MLC


VIII. Bibliographie

<https://www.vinci-energies.com/>

<https://store.danfoss.com/fr/fr/Variateurs/Variateurs-basse-tension/VLT%C2%AE-Midi-Drive-FC-280/FC-280PK55T4E20H2BXCXXXSXXXXAX/p/134U3007>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Sch%C3%A9ma_tuyauterie_et_instrumentation

BUT GEI
(Génie Electrique et Informatique Industrielle)

**Etude pour extraction de matière végétale
et installation d'un variateur de vitesse**

Résumé

Ce rapport traite de mon stage de dix semaines chez Actemium Lyon Process Automation (ALPA), une entreprise spécialisée dans les procédés industriels. Au sein du bureau d'étude électrique, j'ai dû m'accommoder avec le système de travail, pour pouvoir réaliser des missions pour des projets différents. L'une consistait à tresser et comprendre une liste d'équipement détaillé ainsi que de les nommer dans un ordre précis, tandis que l'autre était d'installer en sécurité et de programmer un variateur de vitesse. Grâce à ce stage, j'ai pu mettre en pratique les connaissances acquises pendant ma formation dans un environnement professionnel. Cela m'a offert l'opportunité d'observer le déroulement de divers projets en entreprise et de comprendre les défis associés à leur gestion.

Mots clés

Schéma électrique – VAR – PID – BIAH – MULTIFOLIA – Câblage – Automate –
Equipements – ZONE