
~ RAPPORT DE STAGE ~

Analyse et Rétrofits d'interfaces opérateur Schneider



Clément NOEL	Étudiant GEII B4b, Promotion 2024-2026
ROIRAND Maxime	Maître du stage, membre du jury et responsable de Projet INEO
GUCIK David	Tuteur Universitaire, membre du jury et Maître des conférences à L'Université de Bordeaux
Combastel Christophe	Membre du jury et Maître de conférences à l'Université de Bordeaux

Stage de 12 semaines, du 7 avril au 27 juin 2025

Soutenue le 16 Juin 2025

~

Toute reproduction ou utilisation partielle interdite, sans demande préalable à l'auteur.

REMERCIEMENT

Je tenais, dans un premier temps à remercier, Maxime ROIRAND, responsable de Projet chez INEO, de m'avoir proposé ce sujet de stage,

Mais aussi pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter mon raisonnement et ma réflexion.

Je voudrais aussi remercier GUCIK David, de m'avoir encadré en tant que tuteur universitaire et du temps consacré pour lire et juger ce document.

Mes sincères gratitude à tous les membres d'INEO pour leurs conseils et leurs interventions dans mon apprentissage et à ma rédaction de rapport de stage.

Dans l'impossibilité de citer tous les noms, sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont permis d'avancer dans ma formation génie électrique et informatique industriel.

RÉSUMÉ (Français)

Durant mon stage de 12 semaines chez INEO Aquitaine, j'ai participé à un projet de revamping d'interfaces homme-machine (IHM) de la marque Schneider Electric. Mon objectif principal était de remplacer des IHM obsolètes de la gamme Magelis par des modèles plus récents de la gamme Harmony, à l'aide du logiciel EcoStruxure Operator Terminal Expert.

J'ai commencé par analyser les anciennes interfaces et recueillir les besoins des utilisateurs. Ensuite, j'ai conçu les nouvelles IHM en m'assurant qu'elles soient ergonomiques, fonctionnelles et faciles à maintenir. J'ai également dû composer avec les contraintes des modifications matérielles et logicielles.

J'ai appris à porter les variables de l'API vers les nouvelles interfaces, à gérer les alarmes par script, simuler le comportement du système via une platine de test et à configurer du matériel. Ce stage m'a permis de développer mes compétences en automatisme, en conception d'IHM, en réseaux industriels et en travail d'équipe.

RÉSUMÉ (Anglais)

During my 12-week internship at INEO Aquitaine, I took part in a revamping project for human-machine interfaces (HMIs) from Schneider Electric. My main objective was to replace obsolete HMIs from the Magelis range with more recent models from the Harmony range, using the EcoStruxure Operator Terminal Expert software.

I began by analyzing the old interfaces and gathering user requirements. Then, I designed the new HMIs, ensuring they were ergonomic, functional, and easy to maintain. I also had to adapt to various hardware and software constraints.

I learned how to transfer variables from the PLC to the new interfaces, manage alarms using scripts, simulate system behavior through a test bench, and configure the necessary equipment. This internship allowed me to develop my skills in automation, HMI design, industrial networking, and teamwork.

PROBLÉMATIQUE

Dans le cadre de mon stage chez INEO Aquitaine, j'ai participé à un projet de revamping d'interfaces homme-machine (IHM) sur un site industriel utilisant des équipements Schneider Electric. L'objectif principal était de remplacer des IHM obsolètes de la gamme Magelis par des modèles plus récents de la gamme Harmony, tout en respectant les contraintes techniques du site et les habitudes des opérateurs. Cette transition devait s'effectuer sans altérer le bon fonctionnement du système ni compromettre l'ergonomie des interfaces. Ce contexte amène à se poser la question suivante : **"Comment assurer la migration d'interfaces homme-machine obsolètes vers de nouvelles solutions, sans perturber le fonctionnement du système ni l'expérience utilisateur ?"**.

Ce rapport de stage essaye de répondre à cette question par le biais de mes explications et réalisation de ma conception d'IHM.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENT	2
RÉSUMÉ (Français)	3
RÉSUMÉ (Anglais)	3
PROBLEMATIQUE	3
TABLE DES MATIERES	4
TABLE DES FIGURES	6
RAPPORT DE STAGE :	6
Présentation Entreprise : INÉO Aquitaine	7
INÉO Aquitaine : un pilier multi-technique au sein d'EQUANS	8
Zoom sur l'agence INÉO Aquitaine à Gradignan	9
Zoom sur INÉO Aquitaine, Site MIOS	10
Mes missions en tant que Automaticien Stagiaire	10
Introduction	11
Sujet	12
Évolution du projet	15
Logiciel utilisé	17
Conception	18
Les Références et Analyse IHM	19
Document réalisée	21
Description de la nouvelle gamme d'IHM	22
Étude réseaux	23
Explication utilité des variables	25
Portage des variables	26
Export des variables	27
Analyse et portage des boutons IHM	28
Ergonomie Logiciel IHM	29

Alarme et Pop-UP d'alarme.....	30
Réalisation.....	32
Platine de Simulation Numérique.....	33
Platine de simulation physique.....	34
Schéma réseau.....	35
Test.....	36
CONCLUSION ET BILAN PERSONNEL.....	38
ANNEXE.....	39
Étude réseaux :	39
Portage des variables.....	41
Analyse et portage des boutons IHM.....	43
Utilisation des script convertisseur :	47
Schéma réseau.....	48

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte des agences INEO Aquitaine	8
Figure 2 : Compétences dans le domaine automatisme et électrique.....	9
Figure 3 : Ma contribution au sein d'INEO	10
Figure 4 : Explication revamping	12
Figure 5 : Organigramme Hiérarchique des ICS	13
Figure 6 Organigramme Hiérarchique de la servitude GCFV	14
Figure 7 :Processus de projet	15
Figure 8 : Cycle en V	15
Figure 9 : Planning prévisionnel	16
Figure 10 :Schéma IHM	16
Figure 11 : Logiciel sur projet	17
Figure 12 Extrait PDF export IHM Actuelle	26
Figure 13 : Capture manuel Utilisateur format d'export .csv	27
Figure 14 : Exemple d'optimisation de place et d'ergonomie	29
Figure 15 : Schéma tableau des alarmes	30
Figure 16 : Capture du tableau des Alarmes de XBTL1000	30
Figure 17 : Exemple vue d'alarme	31
Figure 18 : Platine de test	34
Figure 19 : Schéma réseau	35
Figure 20 : Configuration Matériel et réseaux actuelle	39
Figure 21 :Configuration matériel et réseaux cible	39
Figure 22 : Liaison IHM <> API	40
Figure 23 : feuille excel des variables	42
Figure 24 : XBTL1000, Configuration Bouton	43
Figure 25 : XBTL1000, Fenêtre de programmation des fonction IHM, ici la table d'échange API IHM pour les boutons	43
Figure 26 ; Vue exemple IHM Cible.....	44
Figure 27 : Extrait table variable IHM cible	44
Figure 28 : Schéma de logique de la gestion booléenne API<>IHM des alarmes	46
Figure 29 : explication graphique convertisseur	47
Figure 30 : Schéma réseaux platine de test.....	48
Figure 31 : Panneau de configuration réseau	48
Figure 32 : Panneau de configuration IP carte Réseau	48

RAPPORT DE STAGE :

Présentation Entreprise : INÉO Aquitaine

1

INEO Aquitaine : un pilier multi-technique au sein d'EQUANS

INEO Aquitaine est une entité faisant partie intégrante du groupe EQUANS, un acteur majeur à l'échelle mondiale dans le domaine des services multi-techniques. Cette entreprise a vu le jour en 2021, fruit d'une transformation d'une ancienne division au sein d'ENGIE. Récemment, en 2023, EQUANS a été acquis par le groupe Bouygues, marquant une nouvelle étape dans son développement.

La présence d'INEO Aquitaine, comme illustrée sur la carte, témoigne de son ancrage local avec des agences réparties dans plusieurs villes de la région. Au-delà de cette présence régionale, EQUANS rayonne à l'échelle mondiale, avec plus de 700 agences, un chiffre d'affaires de 7,1 milliards d'euros en 2023, et un effectif de plus de 34 500 collaborateurs.

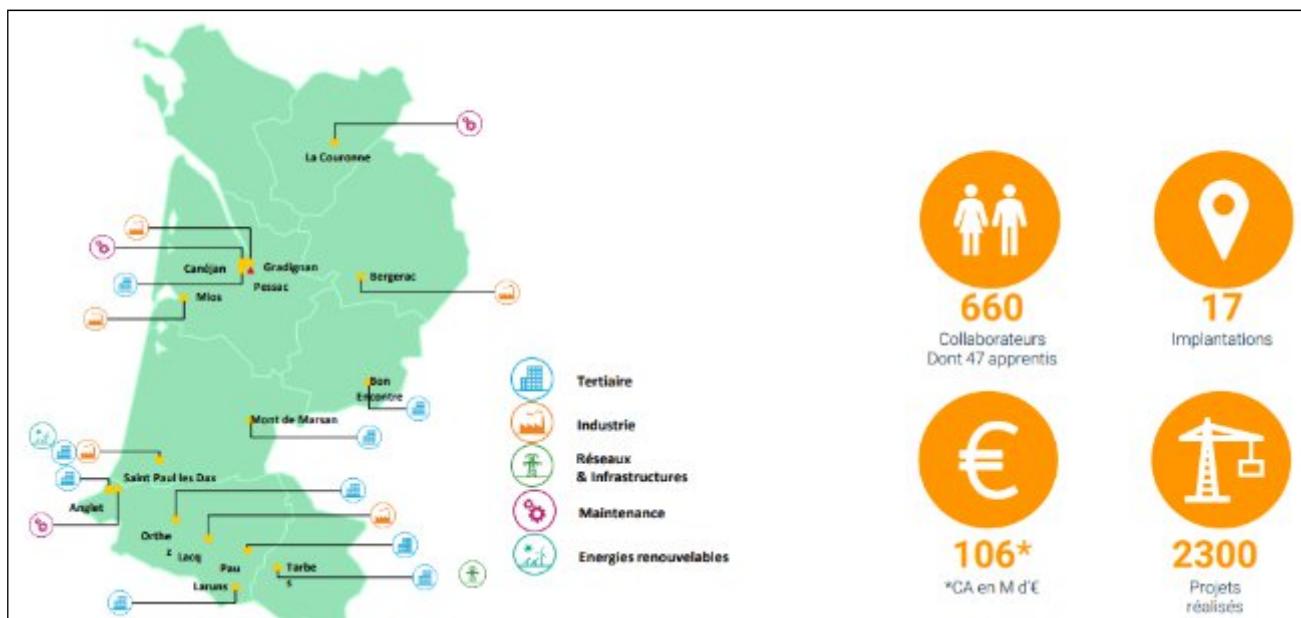


Figure 1 : carte des agences INEO Aquitaine

Zoom sur l'agence INEO Aquitaine à Gradignan

Implantée à Gradignan, l'agence INEO Aquitaine rayonne sur la région Nouvelle-Aquitaine à travers cinq sites stratégiques : **Gradignan** (siège), Angoulême, Cognac, Mios (lieu du projet MFE) et Bergerac. Avec un chiffre d'affaires annuel de **106 millions d'euros** et une équipe de **660 collaborateurs**, elle allie expertise technique et dynamisme opérationnel.

Une équipe pluridisciplinaire :

L'agence s'appuie sur un effectif diversifié, composé d'ouvriers, d'Employés, Techniciens et Agents de Maîtrise (ETAM) et de cadres, permettant de couvrir l'ensemble des besoins de ses clients. Cette complémentarité des compétences garantit une approche globale, de la conception à la réalisation.

Domaines d'expertise :

Spécialisée dans les **études électriques** et **l'automatisme industriel**, l'agence intervient dans deux secteurs clés :

- **Le courant fort industriel** (alimentation électrique, distribution d'énergie).
- **Le process industriel** (automatisation, contrôle et optimisation des systèmes de production).

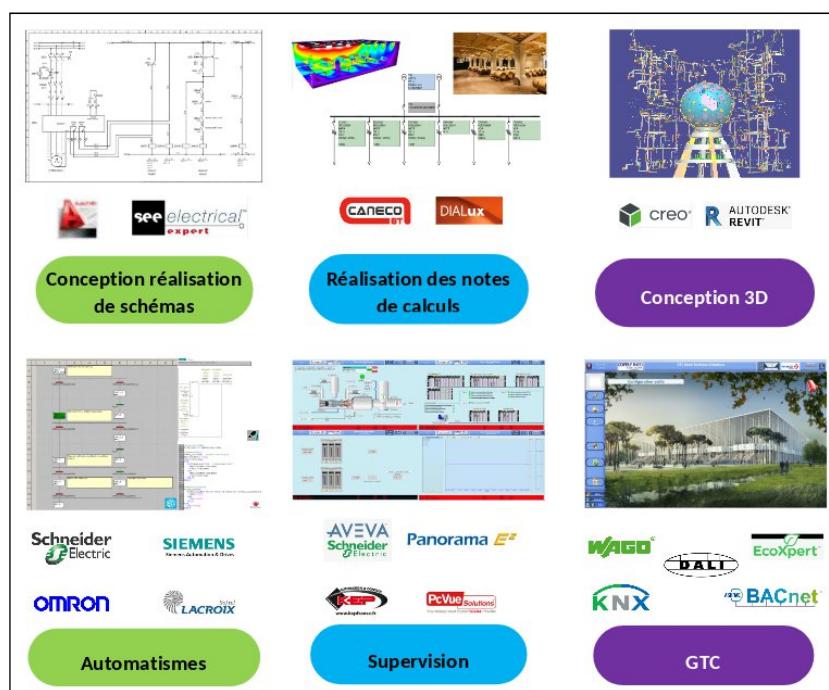


Figure 2 : Compétences dans le domaine automatisme et électrique.

Zoom sur INEO Aquitaine, Site MIOS

Implantée à Mios, l'agence INEO Aquitaine, site MIOS est un Camp de vie/ bureau de travaux, implanté dans le but de centraliser l'étude et les réalisations d'un projet pour le compte d'un client.



Mon lieu de stage se situe à 25 Km au sud ouest de Bordeaux. A proximité du Barp.

Mes missions en tant que Automaticien Stagiaire.

Mes activités sur cette plateforme de travail consistent à :

- La réalisation de documentation en lien avec les IHM à réaliser (Études détaillées, dossier de réalisation, Dossier mise en service...)
- La réalisation d'IHM, en s'appuyant des rapports d'études préliminaires réalisés en amont et aux nouveaux besoins clients + Des travaux rédactionnels produits précédemment.
- L'identification des problèmes durant le processus de conception
- Résolution et synthétisation des procédures de résolution des problèmes.
- Compréhension de mon travail en vue d'être capable de le présenter oralement ou à l'écrit à un client ou à mon responsable.



Figure 3 : Ma contribution au sein d'INEO

Introduction

2

Sujet

Ma mission est un travail de « **revamping** ». C'est à dire une mise à niveau industrielle d'une partie ou la totalité d'un process. Dans le cadre de mon stage, j'ai dû participer au revamping des IHMs.

Le revamping d'IHM n'est qu'une partie d'un projet plus conséquent, il s'intègre dans une remise à niveau de l'ensemble de la partie automatisme d'un projet plus important.

Le projet a été lancé initialement pour améliorer la maintenabilité de l'installation, rendue difficile par la vétusté et l'obsolescence du matériel.

Donc, en raison de la criticité des installations et de l'utilité primordiale de ces matériels, le changement pour une gamme plus récente de ces équipements a donc été prévu.

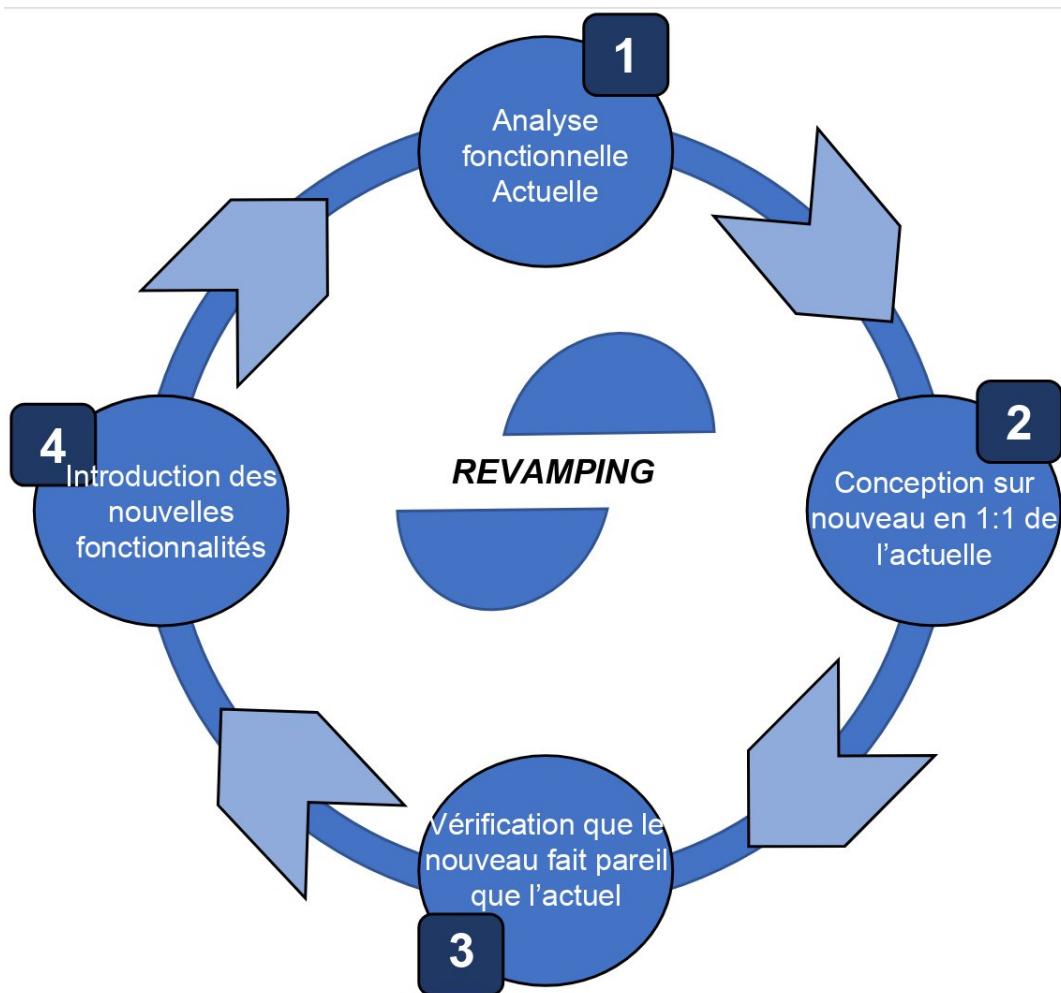


Figure 4 : Explication revamping

Les procédés industriels du site dépendent d'installations destinées à fournir les servitudes nécessaires à leur fonctionnement. Ces servitudes concernent :

- L'électricité : transformation et distribution de l'énergie électrique ;
- L'eau : puisage/relevage, l'acheminement et le retraitement des eaux propres et usées du centre ;
- Le chauffage, la ventilation, la climatisation et les fluides industriels ;
- Le traitement/conditionnement de l'air et la production / distribution des fluides industriels ;
- L'environnement : surveillance des impacts environnementaux liés aux activités du site.

Sur le centre, ces installations sont pilotées et supervisées par 11 systèmes de contrôle commande industriels (ICS) dédiés :

- Chauffage ;
- Climatisation ;
- SRE – Réseau Eau et Assainissement ;
- GTEM HT-BT- Électricité
- Poste 660 225kV-20kV HTB-HTA – Électricité ;
- TCE SPR (Tableau contrôle environnemental).
- GTCHT Gestion Technique HTA – Électricité ;
- GTU BT – Utilités – Électricité BT ;
- GCFV – Climatisation Ventilation Fluides ;
- GTFCL – Fluide Air Sec Chaine Laser ;
- Petal – Fluides (HE et HVAC) ;

Chaque ICS¹ se compose :

- D'un **CCN2** constitué des matériels et des logiciels permettant de visualiser l'état des

servitudes, de commander les actionneurs et d'historiser les données.

Il est en interface

avec le CCN1 et les utilisateurs, (supervision)

- D'un **CCN1** constitué d'équipements (matériel et logiciel) réalisant l'acquisition, le

traitement des grandeurs mesurées par les capteurs et assurant le pilotage des actionneurs

(modules d'E/S déportés, automates),

- D'un **CCN0** regroupant capteurs et actionneurs associés,
- D'une infrastructure informatique et réseau assurant notamment l'hébergement, le

stockage et le transport des informations

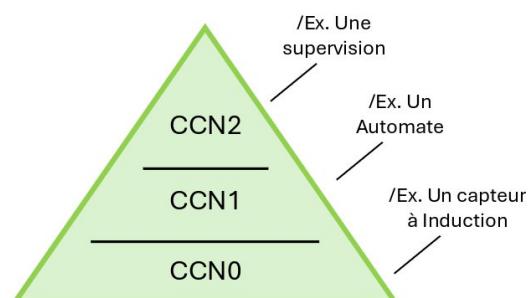


Figure 5 : Organigramme
Hiérarchique des ICS

Dans les ICS, il est possible d'avoir une découpe de plusieurs sous-métiers. Dans le cadre du sujet de stage, l'ICS étudié est le « chauffage, la ventilation, la climatisation et les fluides industriels ». (GCFV)
Le sous-métier étudié pendant la période de stage a été la Production Thermique « PT ».
La figure ci-dessous, décrit visuellement, la hiérarchie l'ICS GCFV :

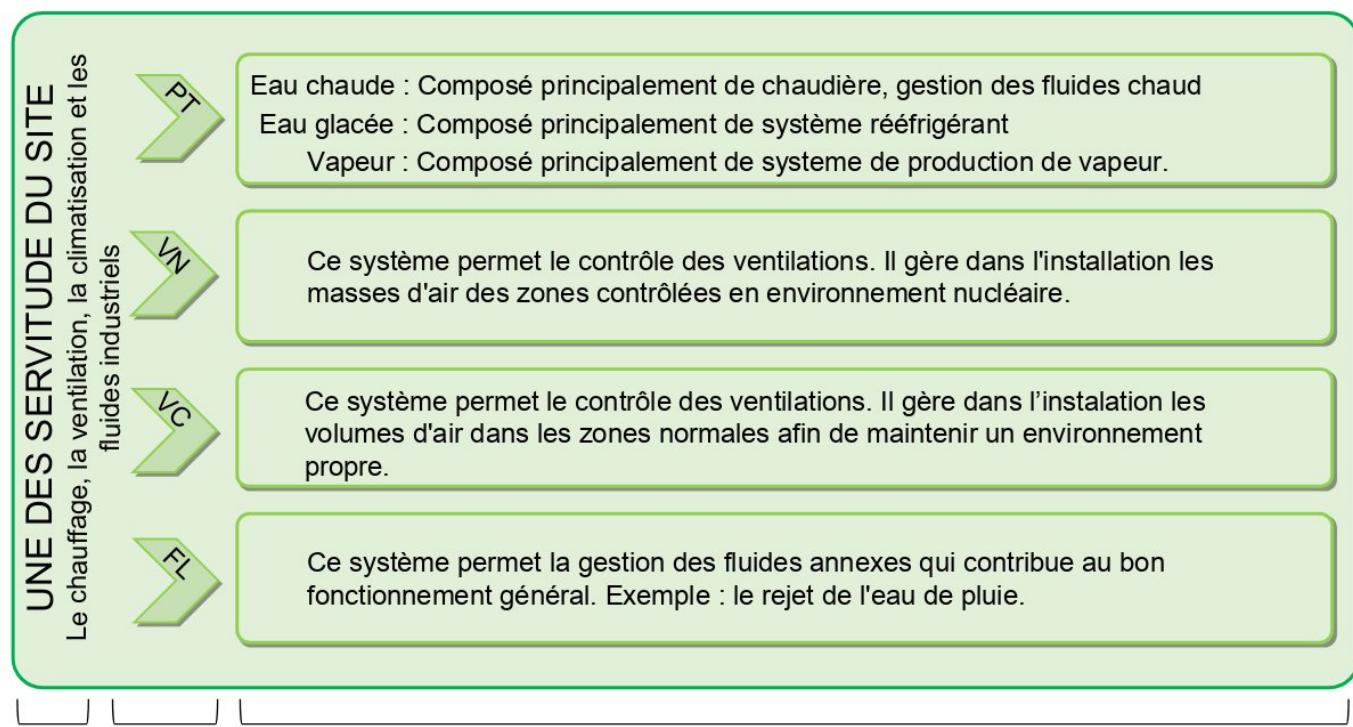


Figure 6 Organigramme Hiérarchique de la servitude GCFV

Dans le cadre de rédaction synthétique du rapport, nous nous concentrerons sur la « Production Thermique » et notamment l'ensemble « Vapeur ».

Évolution du projet

Pour tout le projet Vapeur, j'ai dû respecter un processus de travail :

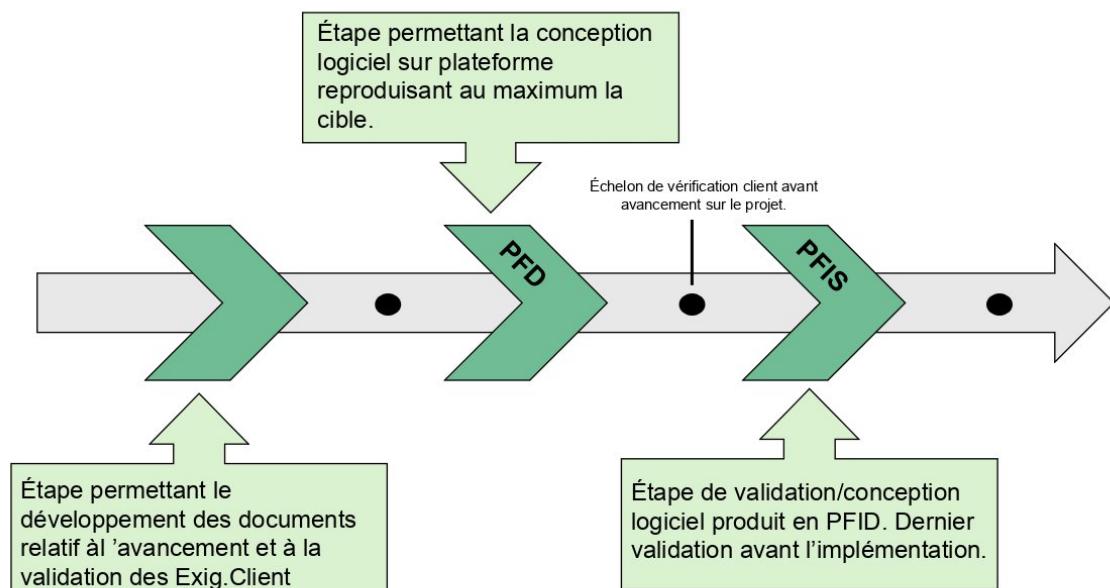


Figure 7 : Processus de projet

A noter aussi que j'ai été intégré au cours du projet, après la validation du cahier des charges du client et à la fin de la conception préliminaire.

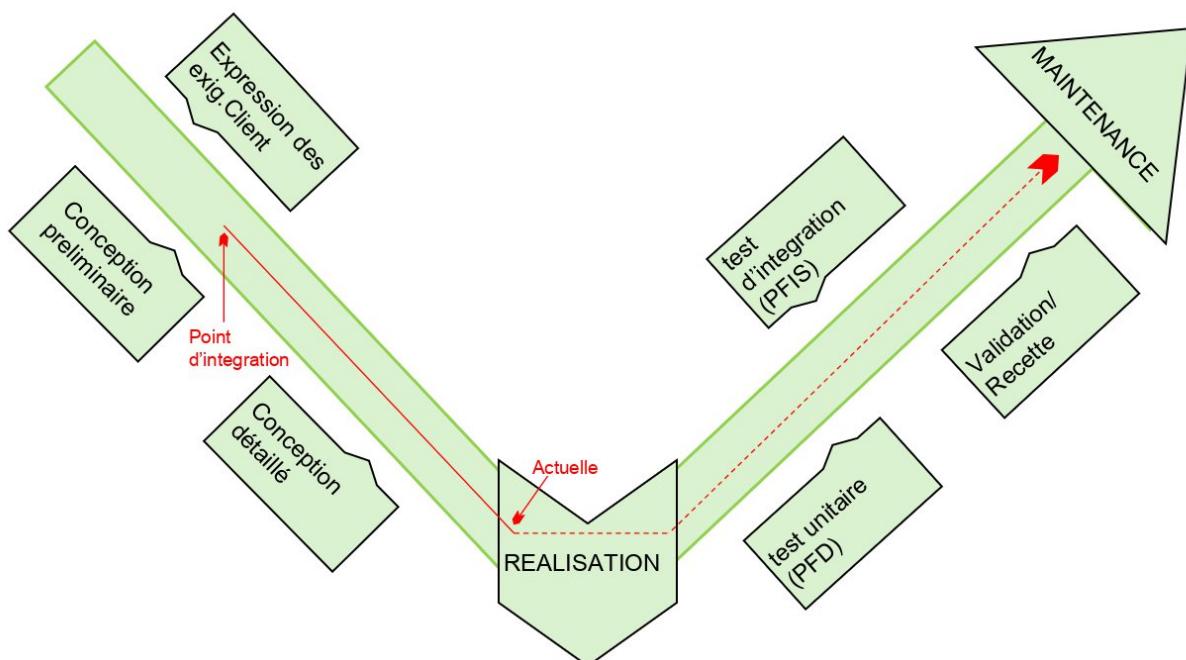


Figure 8 : Cycle en V

Pour la réalisation des travaux demandés pendant la période de stage, un planning prévisionnel des activités à faire a été rédigé.



Activités	Détaille
1	Lecture des documentations préliminaire et documents liés
2	Numérotation des besoins client pour l'édition du Document d'étude transverse
3	Édition du Rapport de conception préliminaire qui valide toutes les exigences client et pose la base commune de toutes les IHMs du projet
4	Réalisation du rapport de conception détaillée pour les « IHMs », qui ont été développées
5	Réalisation des IHMs sur logiciel de développement , puis Simulation et maquettage physique pour valider
6	Mise à jour du rapport de conception détaillée si écart entre éléments prévus et réalisés
7	Validation du rapport de conception détaillée et réalisation des cahiers de recette.

Figure 9 : Planning prévisionnel

Résumé de la tâche réalisée pendant le stage : Transfert des IHMs actuelles aux IHMs cibles

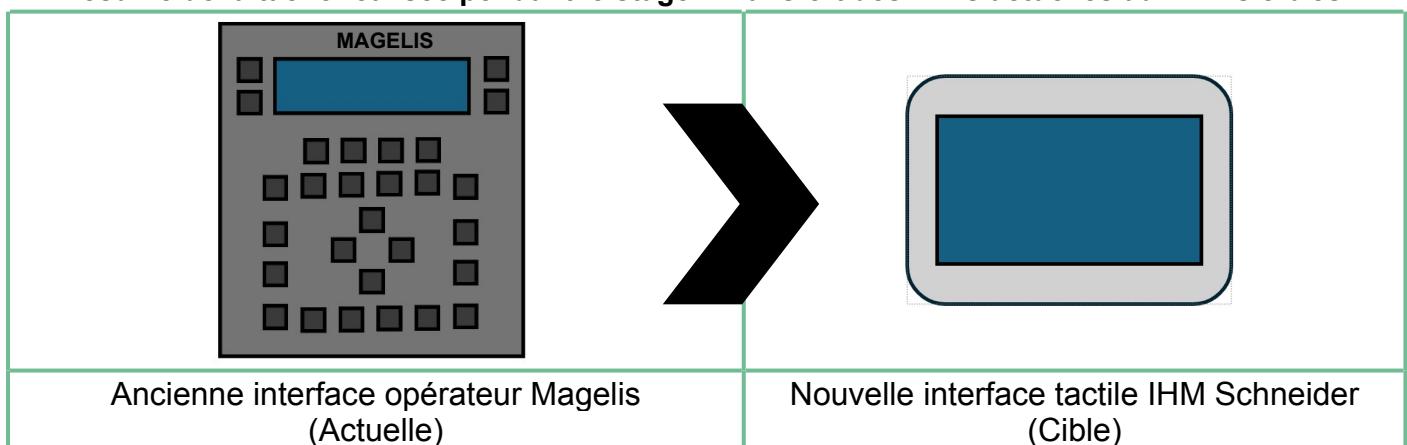


Figure 10 : Schéma IHM

Logiciel utilisé

Au cours du stage, dans l'optique du projet de revamping, le support logiciel des appareils a évolué, j'ai donc dû prendre en main le double de chaque logiciel pour comprendre comment fonctionnaient les outils clés, pour pouvoir les porter sur les nouveaux logiciels ;

Donc au cours du stage, j'ai été amené à utiliser cette liste de logiciels :

Outils logiciels pendant mon stage :		
Nom	Utilité	Logo
Vmware	Outil de virtualisation, permettant le travail dans un environnement sécurisé, séparant les processus logiciels du matériel en passant par une couche de virtualisation.	vmware™
Office 365	Suite bureautique, permettant l'édition de document.	Microsoft 365
<i>Unity pro</i>	Unity Pro, de la marque Schneider Electric, est un IDE permettant la programmation d'API de la gamme Modicon, Modicon étant le nom de la gamme automate chez Schneider.	Unity Pro
<i>XBTL1000</i>	Le logiciel XBTL1000 est un outil de Schneider Electric qui a été destiné à la programmation et à la configuration des terminaux de dialogue de la gamme Magelis XBT	XBTL 1000
<i>Vijeo Designer</i>	Vijeo Designer est un logiciel de développement d'interfaces homme-machine destiné à la configuration des panneaux Magelis de chez Schneider Electric. Il permet de créer des vues d'écran qui ont la capacité de visualiser et contrôler un process	Vijeo Designer
<i>Ecostruxure control Expert</i>	EcoStruxure Control Expert est aussi un logiciel de programmation des automates industriels Modicon de chez Schneider Electric. Il remplace Unity Pro	EcoStruxure Control Expert
<i>Ecostruxure Operator terminal expert</i>	EcoStruxure Operator Terminal Expert est un logiciel de conception d'interfaces homme-machine développé par Schneider Electric. Il permet de créer des interfaces graphiques modernes.	EcoStruxure Operator Terminal Expert

Figure 11 : Logiciel sur projet

L'intérêt double du revamping, au-delà de l'aspect matériel, est qu'il permet également de mettre à jour la partie logicielle. En effet, les logiciels utilisés étaient obsolètes et n'étaient plus supportés. Aussi, le site utilisait deux logiciels d'édition d'IHM en parallèle ce qui complique la maintenance.

ANCIEN

NOUVEAU

Conception

3

Les Références et Analyse IHM

Dans la conception préliminaire, une analyse fonctionnelle de l'existant a été faite. Cette analyse a permis de se familiariser avec le système afin d'en faire le portage le plus équivalent au possible. Toutes les étapes de portage de l'IHM se sont faites parties par parties :

- Configuration matérielle
- Configuration réseau
- Portage des variables et objets d'IHM
- Mise en forme des vues d'IHM
- Test de l'ergonomie de la nouvelle IHM
- Test de portage des fonctionnalités IHM

Pour le sous-ensemble Production Thermique, le nombre d'IHM à remplacer est conséquente, 17. Quand au sous-ensemble Vapeur, il y en a 3, elles sont de conception et de fonctionnement identiques.

Les tableaux ci-dessous décrivent les références de chaque IHMs et leur remplacement pour l'ensemble Production Thermique.

Ce sous-métier implique le remplacement de 8 IHMs :

RESEAU SOUS-SYSTEME	MODELE EXISTANT	NOUVELLE REFERENCE
EAU CHAude	MAGELIS XBT PM027110	HMIST6200
	MAGELIS XBT PM027110	HMIST6200
	MAGELIS XBT PM027110	HMIST6200
EAU GLACE	MAGELIS XBT F024110	HMIST6600
	MAGELIS XBT F024110	HMIST6600
VAPEUR	MAGELIS XBT PM027110	HMIST6200
	MAGELIS XBT PM027110	HMIST6200
	MAGELIS XBT PM027110	HMIST6200

Fig. 1 Tableau récapitulatif IHM « Production Thermique »

SOUS-METIER « FLUIDE »

RESEAUX SOUS-SYSTEME	MODELE EXISTANT	NOUVELLE REFERENCE
FLUIDE	MAGELIS XBTGT 5330	HMIST6500

Fig. 2 Tableau récapitulatif IHM « Fluide »

SOUS-METIER « VENTILATION CLASSIQUE »

RESEAUX SOUS-SYSTEME	MODELE EXISTANT	NOUVELLE REFERENCE
VENTILATION CLASSIQUE	MAGELIS XBTGT1135	HMIST6200
	MAGELIS XBTGT1135	HMIST6200

Fig. 4 Tableau récapitulatif IHM « Ventilation Classique »

SOUS-METIER « VENTILATION NUCLEAIRE »

RESEAUX SOUS-SYSTEME	MODELE EXISTANT	NOUVELLE REFERENCE
VENTILATION NUCLEAIRE	MAGELIS XBTGT 5230	HMIST6500
	MAGELIS XBTGT 5230	HMIST6500
	MAGELIS XBTGT1135	HMIST6200
	MAGELIS XBTGT 5230	HMIST6500
	MAGELIS XBTGT 5230	HMIST6500
	MAGELIS XBTGT 5230	HMIST6500

Fig. 3 Tableau récapitulatif IHM « Ventilation Nucléaire »

SOUS-METIER « DESENFUMAGE »

Pas d'IHM présente sur ce sous-ensemble

Document réalisé

Dans les documents que j'ai rédigé, j'ai réalisé pour chaque sous-ensembles, une analyse fonctionnelle de l'existant. J'y ai décrit, point par point, les fonctionnalités des IHM en place, afin de démontrer au client que celles-ci étaient bien prises en compte. Mon objectif était également d'être force de proposition sur la méthode de portage vers les nouvelles interfaces, afin que le client soit réconforté dans le fait que son installation existante soit bien porté sur la nouvelle installation.

Les documents réalisés devaient également respecter la mise en forme et les règles de syntaxe imposées par l'entreprise, afin d'avoir une mise en forme commune sur tous les documents, au regard du client, il faut inspirer une homogénéité.

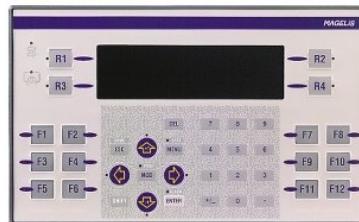
Ainsi, pour l'ensemble Vapeur, d'un point de vue documentaire, pendant la période de stage, j'ai réalisé :

- La conception détaillée de Vapeur
- Participation au document transverse général de l'ICS GCFV (partie IHM Vapeur)
- Rédaction de la procédure de chargement/Intégration logiciel IHM pour Vapeur

Description de la nouvelle gamme d'IHM :

Le remplacement de ces 2 gammes d'interfaces homme-machine(IHM) se fera par des modèles de la gamme Harmony, toujours de chez Schneider Electric. Ce choix permet d'uniformiser l'architecture IHM sur le site. Cette standardisation facilite la maintenance et optimise la gestion des pièces de rechange.

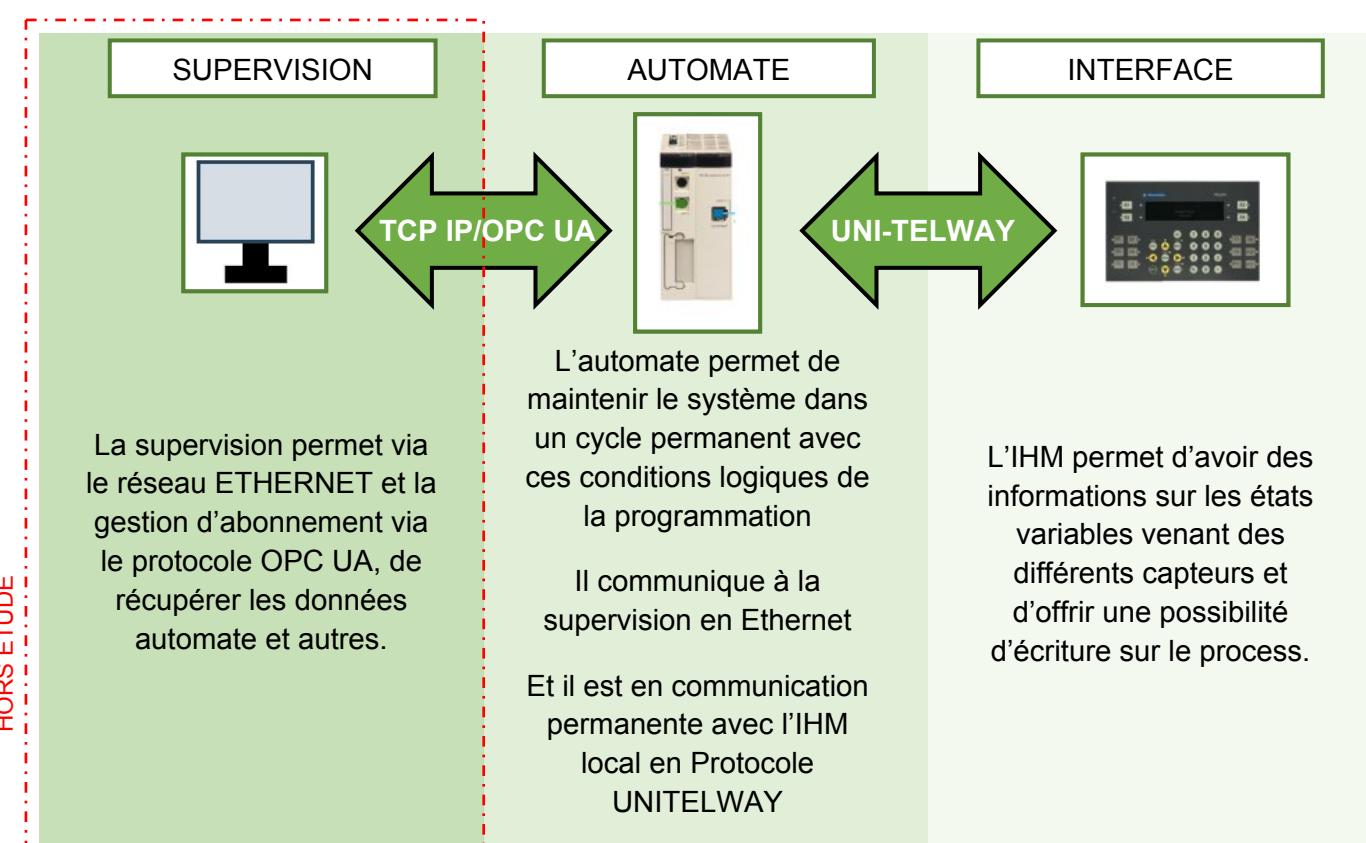
Choix imposé par la conception préliminaire du projet.

Les anciennes IHMs sous logiciel XBT L1000 :**Ancienne IHM du groupe Vapeur****MAGELIS XBT PM027110****Gamme IHM fin 90'****IHM, interface physique****Protocole de COM UnitelWay****Câblage physique : D-SUB****Les nouvelles IHM sous logiciel Ecostruxure Operator Terminal Expert :****IHM de gamme « Harmony »****HMI ST6200****Gamme d'IHM fin 2010'****IHM, interface Tactile****Protocole de COM Modbus TCP/IP****Câblage Physique : Ethernet**

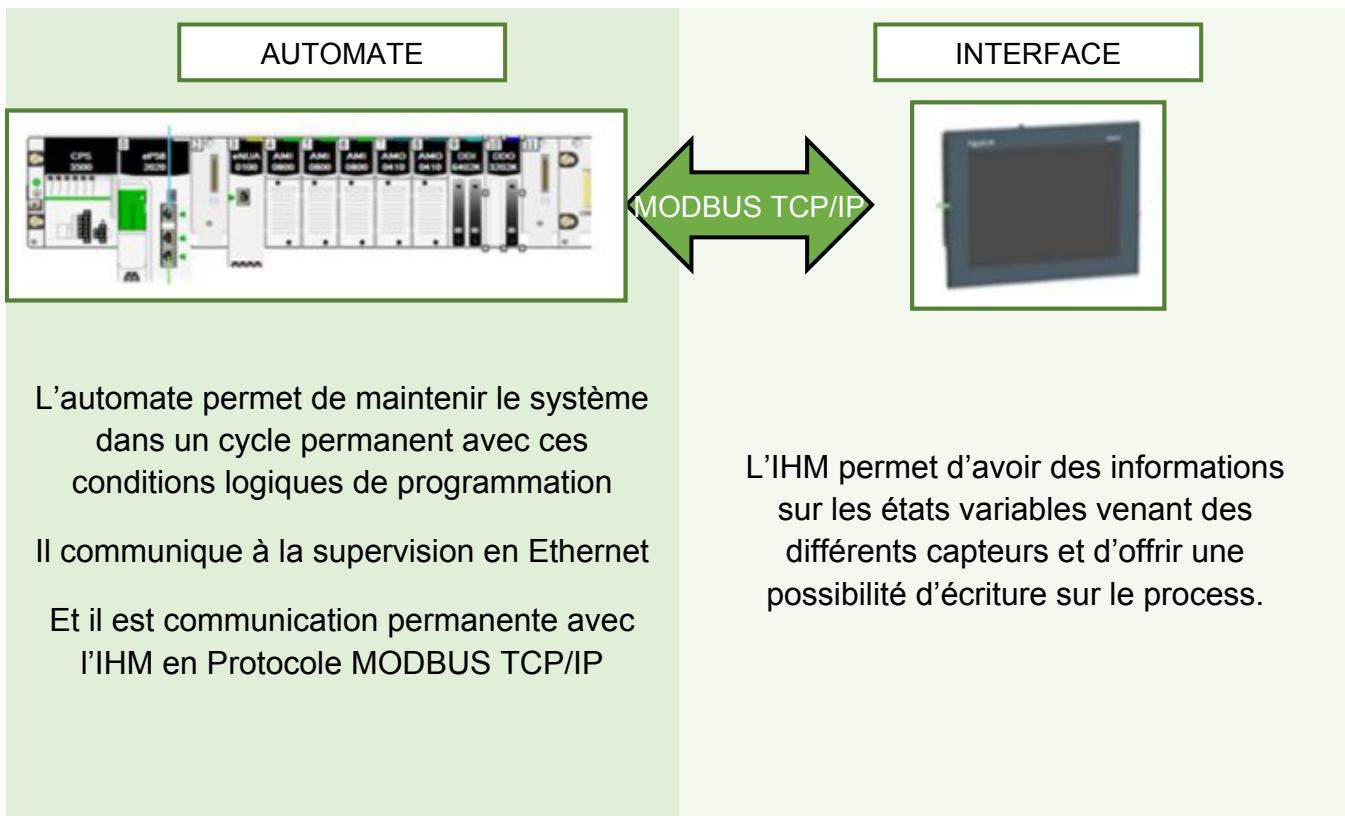
Note : Pour le groupe Vapeur, Il y a présence de 3 IHMs identiques.

Étude réseau :

L'étude réseau a révélé un changement de standard de communication UnitelWay > ModbusTCP/IP. Cela induit donc un changement de configuration réseau et de configuration de câblage. L'étude technique se trouve en annexe de ce document et décrit la configuration logicielle qui a permis de configurer correctement les IHMs Cible.



Architecture existante

*Architecture cible*

Pour comprendre l'architecture réseau, j'ai analysé les schémas issus des analyses fonctionnelles et de la conception préliminaire réalisée par INEO. Ce travail d'analyse réseau a été mené en étroite collaboration avec les ingénieurs en charge de la programmation des automates, afin d'assurer la cohérence entre l'infrastructure réseau et le fonctionnement des équipements qui comprend l'automate et l'IHM (à mon niveau d'analyse).

Dans le futur, il faudra prendre en compte toute la chaîne de conception en intégrant la CCN0, qui comprend les capteurs et les retours process.

Explication utilité des variables

Pour expliquer l'importance d'une variable dans un projet, voici une description de l'intérêt d'une variable :

Les variables API sont des zones de la mémoire utilisée pour stocker une valeur (comme un état binaire ou une mesure analogique). Elle permet au système de garder en mémoire des informations utiles pour le traitement logique dans le programme.

Les variables liées pour l'API et l'IHM, sont définies par la norme IEC 61131-3.

%	Zone	Type	Localisation
			
Imposer par Schneider	<ul style="list-style-type: none">○ M : Variable Interne○ I : Variable d'entrée○ Q : Variable de sortie	<ul style="list-style-type: none">○ BOOL○ INT/WORD○ DINT/REAL	<ul style="list-style-type: none">○ Position dans le registre mémoire de la CPU○ Position dans les module de l'API (Si Présence)

Ainsi pour créer un Mnémonique (Nom donné pour une variable), il faut lui définir une adresse :

Par exemple : %MW200 : 1

Dans cet exemple :

- « % » étant une contrainte d'écriture de Schneider par dessus la norme IEC
- « M » étant, d'où vient l'information. Ici, de la mémoire.
- « W » étant une variable de type « word », important de définir les types pour une meilleure gestion de la donnée.
- « 200 » étant son emplacement dans le rack de mémoire
- « :1 » étant sur quels bits du word, on vient d'écrire notre valeur.

Pour le portage des variables IHM, nous avons opté pour une solution simple, c'est l'utilisation de la fonction d'export PDF du logiciel XBTL1000, qui permet d'avoir une trace des fonctions et des variables utilisées pour chaque écran créés de l'IHM. L'export est expliqué en suivant de cette page.

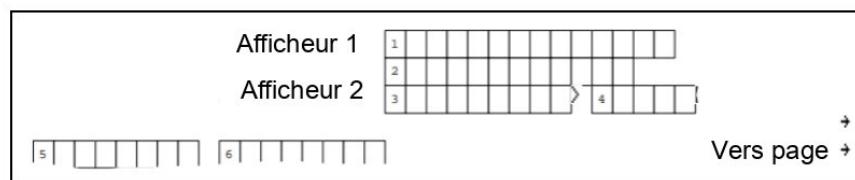
Portage des variables

Dès le début de mon stage, j'ai pris le temps de comprendre le fonctionnement des équipements qui m'étaient confiés. Pour cela, je me suis appuyé sur l'analyse fonctionnelle remise par le client ainsi que sur les programmes des anciennes IHM. Cette phase d'étude m'a permis de cerner les attentes fonctionnelles, les logiques de fonctionnement et les interactions entre les différents éléments du système.

Afin de réaliser un portage efficace vers les nouvelles interfaces, j'ai d'abord pris en main l'ancien environnement logiciel. J'ai ensuite utilisé l'outil d'export intégré dans le logiciel des anciennes IHM, ce qui m'a permis d'extraire et d'isoler les informations clés : variables, objets graphiques, fonctions associées, etc. Ces données ont constitué la base de mon travail de migration.

Voici un exemple d'une des pages fournies par l'outil d'export intégré dans l'ancien logiciel de conception IHM :

PAGE APPLICATION N° 1 : ACCUEIL



Type Apparition: Affichage
R2 :Impulsionnel MASTER: %MW8:X13

PAGE N° 1 : Champs

N°	Caractéristiques	Equipement	Variable	Min	Max	A/B/C (A/Bx+C)	Accès
1	LLLLLLLLLLLL	MASTER		-	-	-	L
2	LLLLLLLLLL	MASTER		-	-	-	L
3	LLLLLLLLL	MASTER		-	-	-	L
4	99999	MASTER		-	-	-	L
5	AAAAAAA	XBT		-	-	-	L
6	AAAAAAA	XBT	Variable +	-	-	-	L

PAGE N° 1 : Listes Enumérées

Champ n° 1

0 1 Texte différents lié à l'état 0 ou 1

Champ n° 2

0 1 Texte différents lié à l'état 0 ou 1

Champ n° 3

0 1 2 Texte différents lié à l'état 0 ou 1 ou 2

Figure 12 Extrait PDF export IHM Actuelle

Sur le document extrait, la visualisation des variables avec leurs objets liés sont décrits. Ainsi que leurs différents statuts en fonction de l'état de la variable.

Cela permet donc de connaître les variables liées aux objets (Boutons, Afficheurs, voyants etc...) et de les programmer sur le nouveau logiciel.

Export des variables

Au cours de la conception, je me suis heurté à une difficulté : l'impossibilité d'exporter directement les variables utilisées dans l'IHM. Afin d'éviter la tâche fastidieuse de réécriture manuelle, j'ai opté pour une solution plus efficace : réutiliser la table d'échange de l'API pour en extraire les variables, puis les reformater pour les rendre compatibles avec le nouveau logiciel EcoStruxure Operator Terminal Expert. Pour cela, j'ai rédigé une procédure complète, détaillant chaque étape de mise en forme requise pour obtenir un fichier au format CSV conforme aux exigences du logiciel Schneider. Cette procédure, jointe en annexe, permet de garder une trace claire de la méthode employée et facilite le transfert de compétences à d'autres membres de l'équipe.

Le tableau généré avant importation dans le logiciel respecte scrupuleusement la structure attendue (colonnes, types de données, formats, nommage, etc.). Une capture d'écran de ce document est disponible ci-dessous pour illustrer visuellement le résultat obtenu :

Format de la variable

Le fichier exporté contient les données ci-dessous lorsqu'il est ouvert dans Excel.

Remarque : vous pouvez modifier uniquement les données sous forme de texte bleu. Si vous modifiez le format, vous ne pouvez pas importer le fichier.

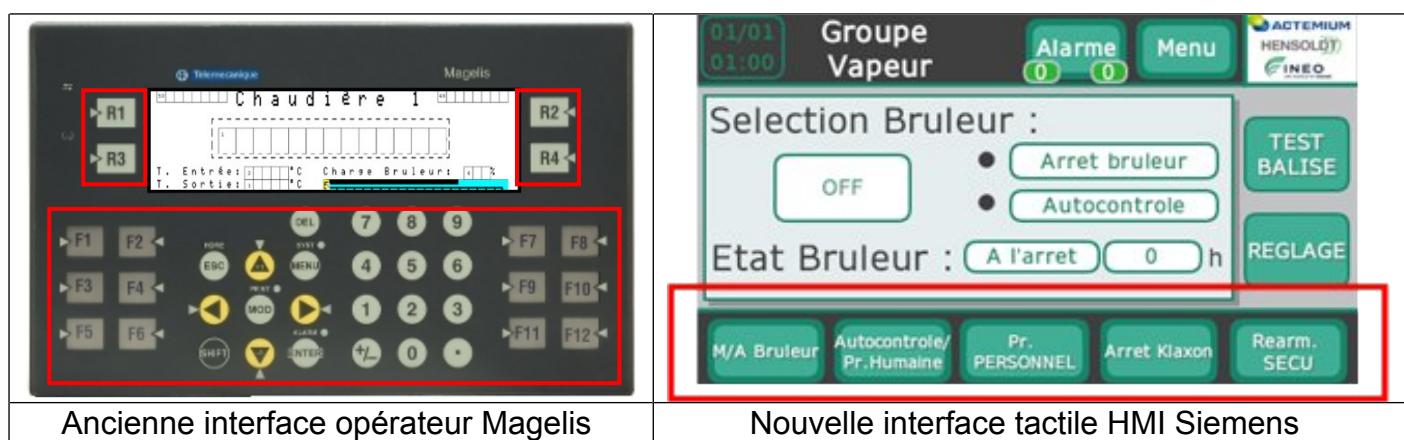
FileVersion	2.0					
EcoStruxureOperatorTerminalExpert	3.4.0					
Project Name	Project1					
Export Date/Time	10/28/2022 13:46:55					
Export Variable Number	5					
RowType	Name	Type	ElementType	Dimensions	Init	
VariableType	Structure1	Structure	Structure			
StructureElement	Structure1.WORD1		WORD			
StructureElement	Structure1.WORD2		WORD			
StructureElement	Structure1.STRING1		STRING			
VariableType	Array1	Array	WORD	3		
Variable	Var1	WORD			0	
Variable	Var2	WORD			0	
Variable	Var3	BOOL			false	
Variable	Var4	BOOL			true	
Variable	Var5	STRING				

Figure 13 : Capture manuelle Utilisateur format d'export .csv

Analyse et portage des boutons IHM

Une importance à prendre en compte entre les anciennes et nouvelles IHM et leurs différences physique et de conception d'utilisation. En effet, sur les IHMS existantes, en plus de l'afficheur numérique, des boutons physiques sont présents, alors que sur les IHMs cibles, les interactions se font uniquement via un affichage tactile.

Le portage de ces fonctions physique vers l'interface tactile sera donc bien pris en compte:



Ancien Bouton à prendre en compte :

- Le pavé numérique,
- Les boutons Entrée, Del, Suppr, Menu et Esc,
- Les flèches de navigations,
- Boutons physique [F1...F8] et [R1...R4].

L'IHM avait aussi plusieurs types de boutons : statique et dynamique

Spécifiquement, Les boutons physique dit, "statique" [R1...R4], ont pour vocation d'être disponible pour l'opérateur en permanence pendant les cycles de l'installation.

Donc dans la conception de la nouvelle Interface, j'ai créé un bandeau inférieur disponible sur tous les écrans de l'IHM.

La bonne prise en compte de toutes les fonctionnalités des boutons a été faite grâce à l'analyse du programme mais aussi via l'analyse fonctionnelle fournie par le client qui énumère les fonctions des boutons statiques et dynamiques.

La conception et l'analyse de ces boutons sont décrits en annexe de ce document.

Ergonomie Logiciel IHM

Un autre élément très important à prendre en compte dans la conception des nouvelles IHM est la mise forme et le respect de portage.

Comme brièvement évoqué dans le chapitre sur la fonction d'export du logiciel XBTL1000, les IHMs utilisent des objets graphiques. Ces objets permettent de réaliser des fonctions précises, telles que l'affichage de la valeur ou de l'état d'une variable, du texte, etc.

Il n'existe toutefois aucun moyen direct de transférer les anciens objets vers ceux de la nouvelle plateforme. Cependant, dans une logique de transition douce, afin de ne pas perturber l'opérateur, les éléments visuels d'affichage restent globalement similaires.

Affichage de différentes variables sur écran d'IHM	
Actuelle	Cible
PRESSION VAPEUR	Pression Vapeur
NIVEAU D'EAU	Niveau Eau
CHARGE CHAUDIERE	Charge chaudière
FUMEES SORTIE ECO	Fumées Sortie Eco
CONDUCTIVITE	Conductivité
CO2	O2/CO2
O2	

Dans toutes les conceptions des écrans d'IHM, une harmonisation des couleurs; Mise en forme; Typographie; Taille de police; Type de police etc... ont été réfléchis. Permettant ainsi de proposer une conception d'écran ergonomique.

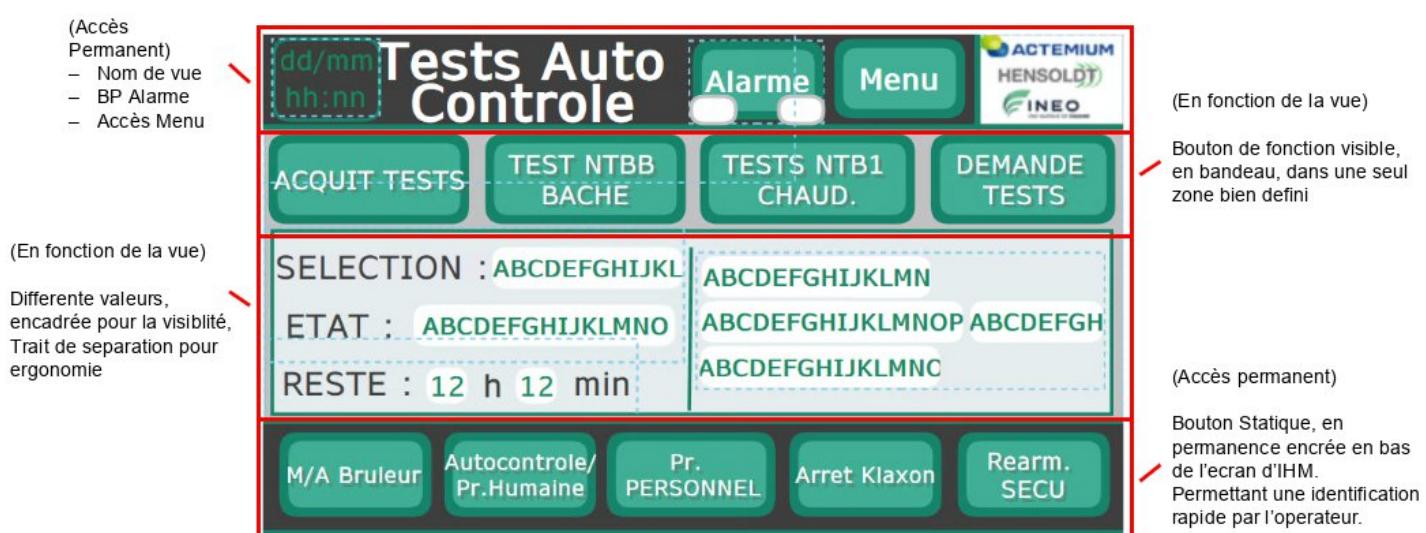


Figure 14 : Exemple d'optimisation de place et d'ergonomie

Alarme et Pop-UP d'alarme.

Autres éléments de blocage dans la conception des IHM, certaines fonctions ne pouvaient pas être portées. Car elles utilisaient des fonctions Interne au support logiciel de l'IHM Actuelle.

Par exemple, les Alarmes :

Les alarmes étaient programmées dans un tableau, affilié à la variable %MW200n+0 ; n+5 et sur chaque bit des Mots, une alarme était affiliée.

Ainsi, lorsque l'automate activait un bit spécifique dans un mot, l'écran d'alarme lié s'affichait automatiquement.

Table des alarmes																
MOT	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MW200																
MW201																
MW202																
MW203																
MW204																
MW205																

MOT AVEC UNE PLAGE DE 16 BITS

Alarme 1; 2; 3; etc....

Figure 15 : Schéma tableau des alarmes

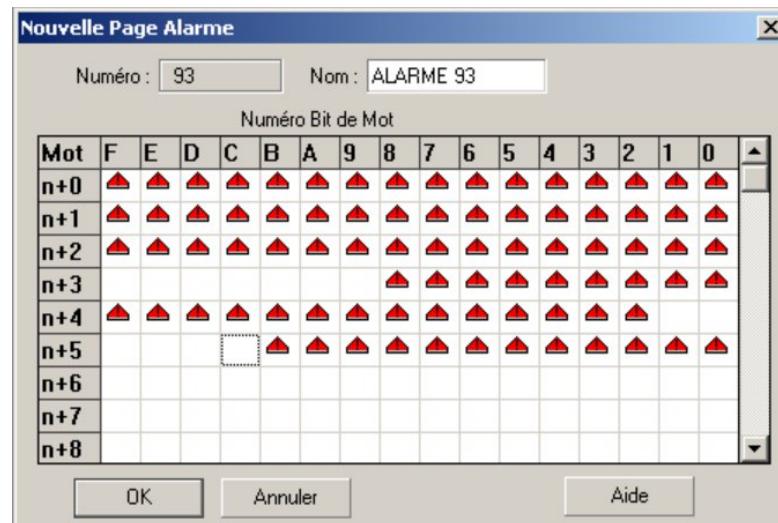


Figure 16 : Capture du tableau des Alarmes de XBTL1000

Du coté de l'IHM, le système d'alarme change, néanmoins, du coté de l'API, aucun changement, on pourra donc réutiliser la table de variable affiliée pour les alarmes.

Et comme du coté IHM, il n'y a pas d'équivalence de fonction ou d'outils de portage, nous avons donc décidé d'écrire un script pour obtenir une équivalence de fonctionnalité

Cela est permis par l'outil « Content ». Un content, est une zone d'affichage que l'on peut faire apparaître ou disparaître en fonction d'un événements précis (ici, l'état de nos variables alarmes).

On doit donc créer un Content pour chaque alarme.



Figure 17 : Exemple vue d'alarme

Étant en collaboration avec une autre personne pour la conception des IHM, nous avons réparti les tâches de manière à optimiser le temps et l'efficacité de développement.

De mon côté, j'étais chargé de déboguer le programme, d'abord sur la maquette numérique, puis sur la maquette physique que j'avais conçue et j'avais également pour mission de faire retours des problèmes rencontrés et, lorsque cela était possible, de proposer des débuts de solutions.

Mon collaborateur, quant à lui, avait la responsabilité d'écrire le programme automate et de s'assurer de sa compatibilité avec ma conception graphique de l'IHM que je réalisais en parallèle.

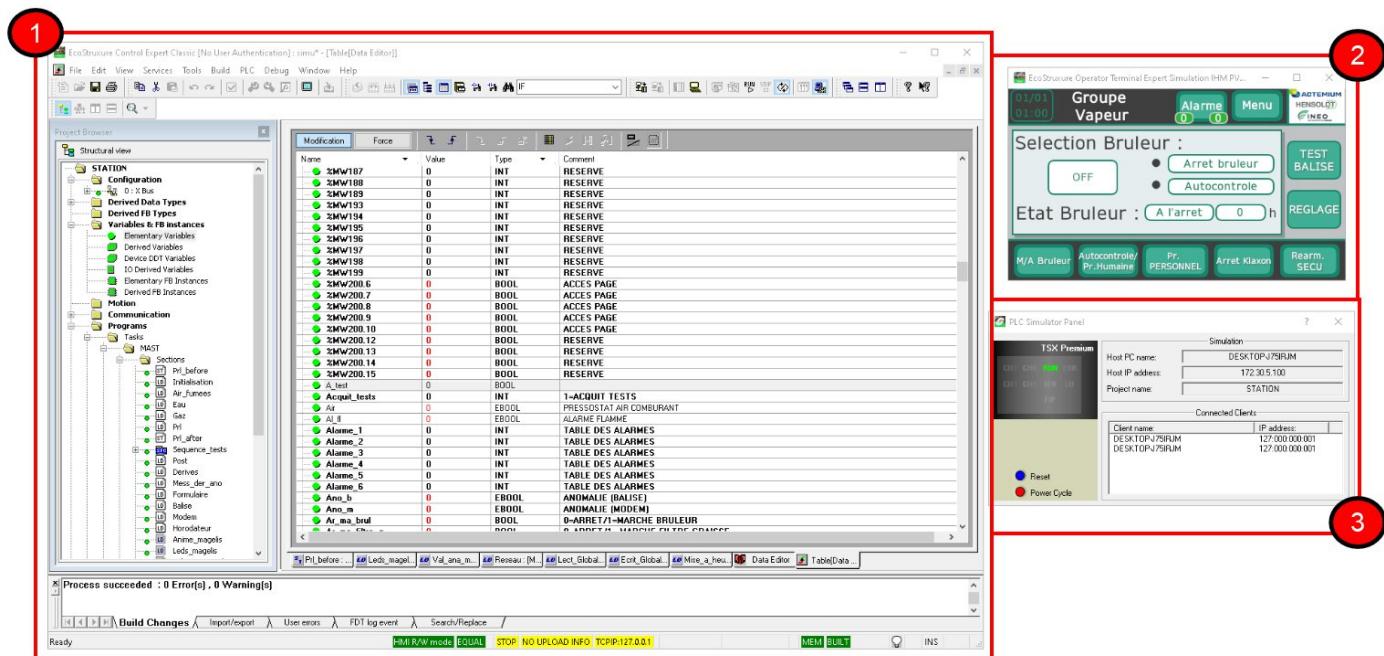
Dans les annexes de ce document, je décris plusieurs scripts réalisés dans le cadre du stage, notamment la gestion des écrans d'alarmes.

Réalisation

4

Platine de Simulation Numérique

Après avoir écrit les scripts et fait une mise en forme exploitable, une maquette de simulation a été produite dans l'optique de tester les scripts et les autres éléments qui attendent un événement d'une variable API par exemple.



Platine de test

/	Nom	Fonction
1	Table de visualisation sous Control Expert	Permet de visualiser les variables API en temps réel et de forcer les variables sélectionnées si besoin.
2	Simulateur IHM Harmony	Permet de visualiser le comportement de l'IHM et le rendu de mise en forme des écrans.
3	PLC SIM	Outils permettant de créer un réseau virtuel afin de faire une liaison numérique entre le simulateur API et IHM.

Platine de simulation physique

Dans l'optique de tester et debugger notre programme et de découvrir le matériel, une platine de test a été réalisée.

La platine de test comprend donc :

Platine de test		
/	Nom	Fonction
1	Alimentation 230v	L'alimentation fournit la tension nécessaire pour l'API via le RACK. L'alimentation fournit la tension nécessaire pour l'IHM via ces sorties bornées 24V DC
2	Automate programmable (PLC) Schneider M580	L'automate est lié à l'IHM via table d'échange API<>IHM.
3	Switch réseau Ethernet TPLINK	Permet d'Inter-Connecter tous les appareils entre eux sous le même réseau
4	IHM Schneider ST6200	Interface Opérateur permettant de visualiser les variables de l'API disponibles dans la table d'échange API<>IHM
5	Ordinateur Windows avec support Ecostruxure	L'ordinateur permet d'Upload dans la mémoire de l'IHM et de l'API, leur programme respectif.

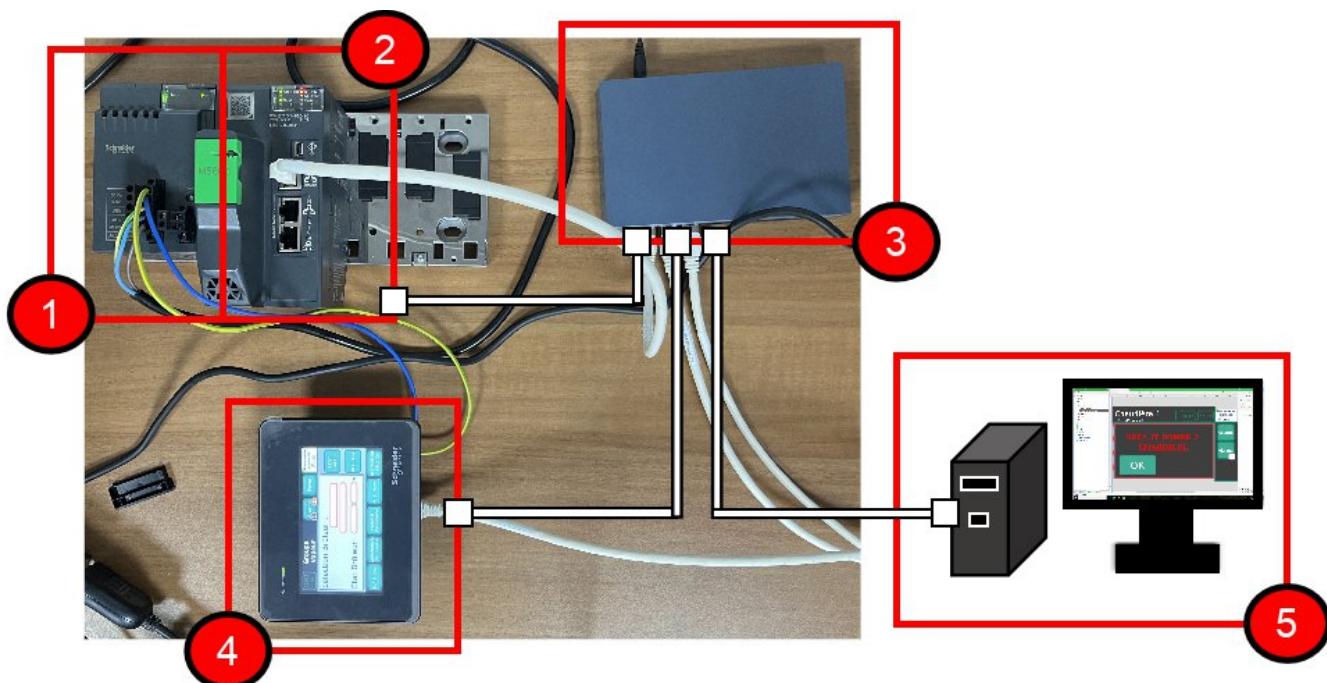


Figure 18 : Platine de test

Schéma réseau

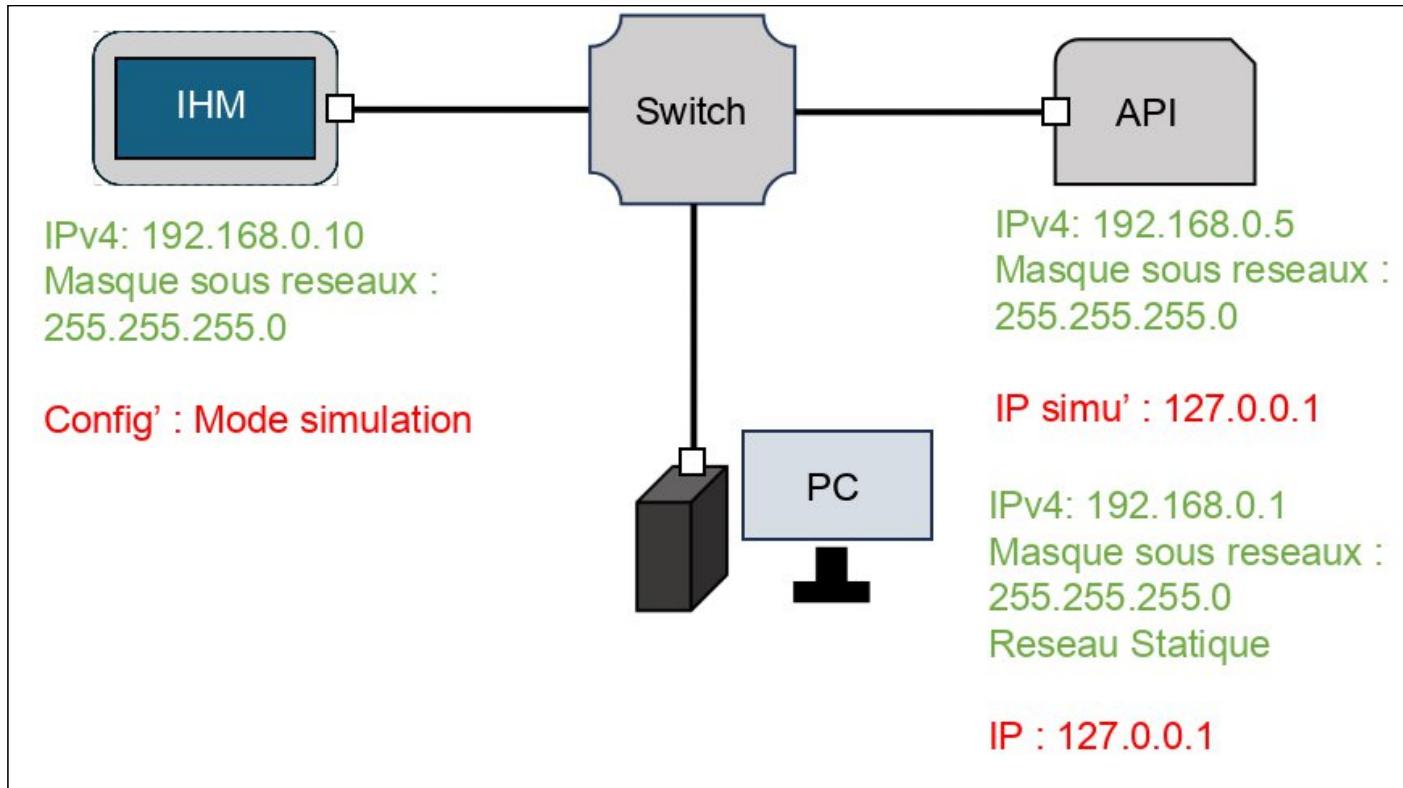


Figure 19 : Schéma réseau

Légende :

Vert	Configuration réseau sur maquette Physique
Rouge	Configuration réseau sur maquette Numérique

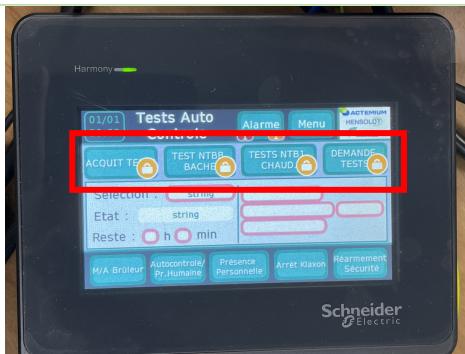
La configuration du réseau est présente en annexe de ce document.

Test

La présence des tests permet de vérifier le bon fonctionnement des fonctionnalités IHM et de valider le portage logiciel et de vérifier les nouvelles fonctionnalités (Par exemple : Gestion Utilisateurs)

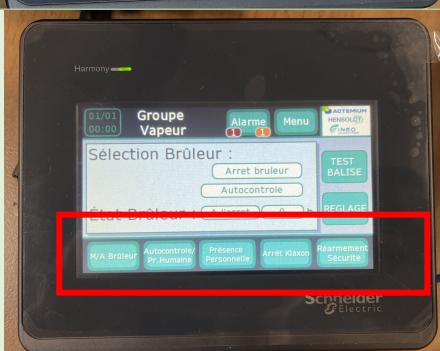
je devais faire ça	Preuve de bon fonctionnement	résultat
Gestion Alarmes		Fonctionnelle (Panneau d'alarme présent dans la vue d'alarme, accessible via le bandeau supérieur)
Menu IHM		Fonctionnelle (Menu IHM présent via le bandeau supérieur)
Gestion Utilisateurs		Fonctionnelle (Gestion des Utilisateurs accessible en Pop-Up à chaque demande d'accès écriture)
Passage de vue	*	Fonctionnelle (Passage via bouton IHM fonctionnel)
Information état variable (Lien API<>IHM)		Fonctionnelle (L'état des variables liées à l'objet affiche bien la bonne valeur)

Présence Bouton Dynamique



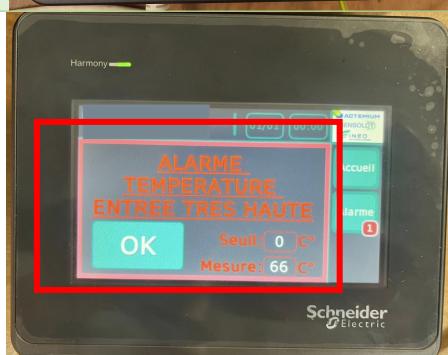
Fonctionnelle
(Les Anciens Boutons physiques ont été portés sur les écrans où ils avaient leur utilité)

Présence Bouton Statique



Fonctionnelle
(Le bandeau inférieur comprend les boutons statiques, disponibles en permanence sur toutes les vues)

Pop-up Alarme



Fonctionnelle
(A l'événement, l'écran d'IHM affiche le contenu d'alarme lié)

Ressemblance et ergonomie

HEURE	TITRE	BP ALARME	BP MENU DÉROULANT	LOGO
VAPEUR				
EQUIVALENCE BOUTON PHYSIQUE STATIQUE				

Fonctionnelle
(L'ergonomie a été testée : navigation dans les écrans de l'IHM avec des gants d'opérateurs + Les écrans ont été conçus pour ressembler aux anciens écrans.)

CONCLUSION ET BILAN PERSONNEL

Ce stage m'a confronté à des problématiques concrètes mobilisant pleinement mes compétences d'automaticien.

Lors de la conception de l'IHM, j'ai dû prendre en compte les besoins en ergonomie des opérateurs ainsi que leurs attentes. Concevoir une interface à la fois fonctionnelle et agréable à utiliser représente un enjeu majeur dans ce type de projet.

Au-delà de l'aspect technique, j'ai beaucoup appris en matière de documentation de projet, notamment à travers la rédaction de rapports de conception détaillée ou transversale. Répondre aux attentes de mon responsable et respecter les contraintes de forme des documents ont constitué une part importante de mon travail.

La conception de l'IHM a été une tâche collaborative : j'ai travaillé en étroite communication avec les responsables de la programmation automate, afin d'assurer une bonne liaison avec l'IHM, ainsi qu'avec mon collègue direct avec qui nous avons co-conçu les interfaces. Sans cette collaboration constante, le projet n'aurait pas pu avancer efficacement.

Ce cinquième stage dans le domaine de l'automatisme renforce ma motivation à poursuivre dans cette voie. J'espère qu'elle me donnera les moyens de continuer mes études et de m'épanouir dans ce métier.

Et la suite ?

Je prévois de prolonger ce projet en alternance chez INEO Aquitaine pour l'année 2025-2026. Cela me permettrait de faire évoluer mes compétences et, notamment, de participer à ce projet dans son intégralité.

ANNEXE

Étude réseaux :

D'un point de vue logiciel, les modifications se présentent comme suit :

Les panneaux ci-dessous sont capturés du logiciel XBT L1000 – Section configuration matériel. Ils permettent de connaître l'identifiant matériel (la référence) et les protocoles de connexion utilisés.

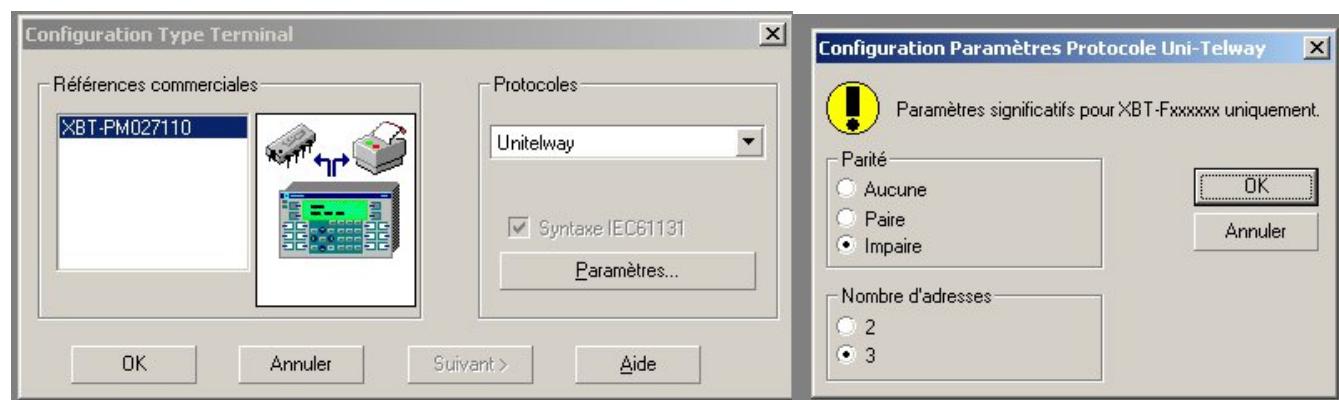


Figure 20 : Configuration Matériel et réseaux actuelle

Les panneaux ci-dessous sont capturés du logiciel Ecostruxure Operator Control – Section configuration matériel.

Ils permettent de connaître l'identifiant matériel (la référence) et les protocoles de connexion utilisés.

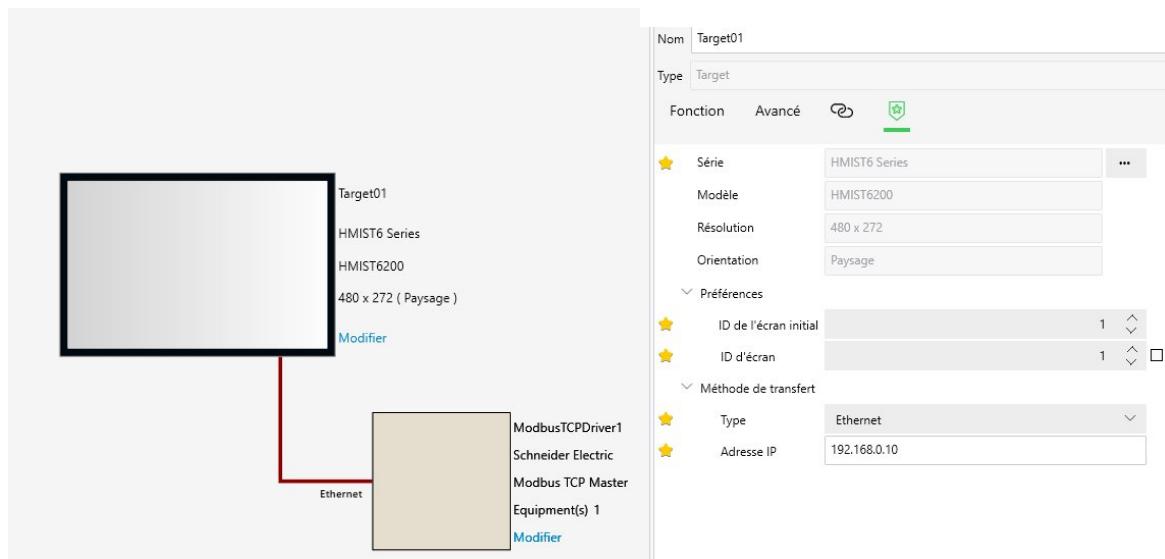


Figure 21 : Configuration matériel et réseau cible

Aussi, la liaison physique permettant la communication a été aussi changée, passant d'un communication COM RS232 a une communication physique via un câble Ethernet.



COM - RS232



Ethernet Cat6

L'intérêt premier de ce changement de câblage est de un , être compatible avec les nouveaux matériels et de deux, standardiser le type de câblage de toute le CCN1 à CCN2 . Indirectement, d'augmenter les capacités de transfert de l'information (Full duplex /ex).

L'étude réseau a permis aussi d'identifier des variables échangées entre l'IHM et l'API. Ces variables sont organisées dans des tables d'échange. La table d'échange permet à deux (voir plus) appareils d'avoir des variables en commun.

Ainsi, un travail de portage a été fait pour transposer ces tables d'échanges du nouveau vers l'ancien. J'ai entrepris de réaliser une procédure de portage des variables pour permettre un transfert de connaissance aux membres de l'équipe.

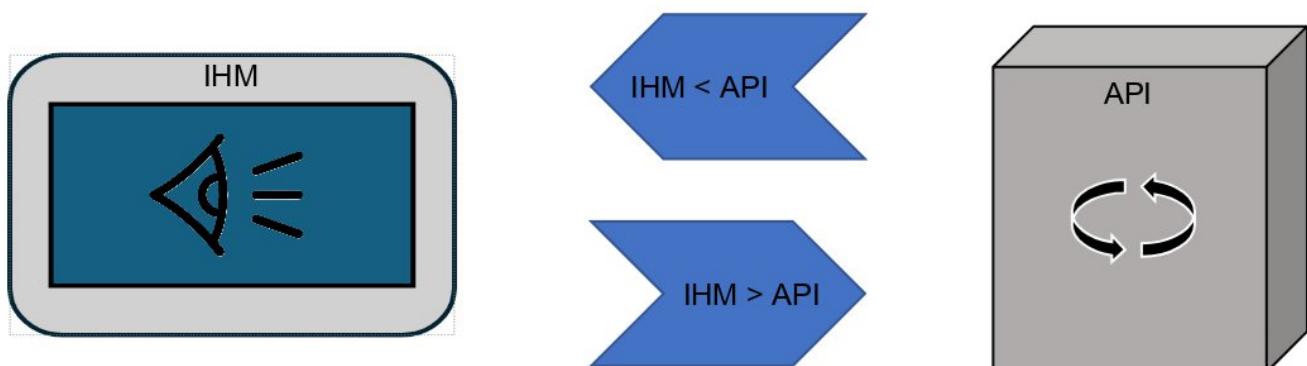


Figure 22 : Liaison IHM < API

Portage des variables

procédure permettant de respecter la mise en forme attendu du CSV :

Numéro d'étape	Opération	Validation (x)
• Étape 1 : Génération d'un fichier de référence :		
1.1	Ouvrir EcoStruxure Operator Terminal Expert	
1.2	Créer quelques variables de test manuellement dans le logiciel	
1.3	Utiliser la fonction d'import des variables. (Option csv)	
1.4	Observer et noter la mise en forme exacte attendue (colonnes, intitulés, types, séparateurs, etc.).	
• Étape 2 : Création du fichier de travail :		
2.1	Faire une copie du fichier Excel exporté précédemment.	
2.2	Ouvrir cette copie et conserver la structure originale (ne pas modifier les noms de colonnes).	
2.3	Ajouter les nouvelles variables HMI nécessaires, en respectant : les types de données ; Les formats (texte, numérique, booléen, etc..); Les règles de nommage.	
• Étape 3 : Vérification et export :		
3.1	Relire attentivement toutes les lignes ajoutées.	
3.2	Vérifier qu'aucune cellule n'est vide dans les colonnes obligatoires.	
3.3	Enregistrer le fichier au format (séparateur, tabulation) (.txt)/ UTF-8	
3.4	Renommée dans un Explorateur de fichier le format du fichier .txt > .csv	
• Étape 4 : Import dans EcoStruxure Operator Terminal Expert :		
4.1	Retourner dans le logiciel.	
4.2	Utiliser la fonction d'import des variables. (Option csv)	
4.3	Sélectionner le fichier .csv	
4.4	Vérifier que toutes les variables sont bien reconnues et importées sans erreur.	

Ce tableau est mis forme pour conformer aux normes de compatibilité d'import de table de variables de Ecostruxure Controle Operateur Terminal.

FileVersion	2.0															
EcostruxureOperatorTerm	3.5.100															
Project Name	IHM_AT_PEC_GEC0101_v10(3)															
Export Date/Time	05/21/2025 11:58:35															
Exported Variable Number	112															
RowType	Name	Type	RetentiveEn	HasInputRange	Target	Source	ScanRate	ScanRateInt	AddressEnt	Address	HasBinding	VariableLen	HasAlarm	DataSharing	Comments	AlarmGroupId
Variable	ETAT_PEC_GEC01_01	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW6.0			False	FALSE	FALSE	None	Affichage de charge brûleur	
Variable	HOMARD	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW01			False	FALSE	FALSE	None	Reuris Minibus API	
Variable	Magelis_Controle	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW100			False	FALSE	FALSE	None	Mot de contrôle Ecriture Table Magelis	
Variable	Magelis_T_A_1	WORD	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 True	%MW101			False	FALSE	FALSE	None	Table des Alarmes pour Magelis (bits 0 à 5/15)	
Variable	Magelis_T_A_2	WORD	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW102			False	FALSE	FALSE	None	Table des Alarmes pour Magelis (bits 16 à 31)	
Variable	Magelis_T_A_3	WORD	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW103			False	FALSE	FALSE	None	Table des Alarmes pour Magelis (bits 32 à 47) - Ry/Reserve	
Variable	Magelis_TM_1	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 True	%MW110			False	FALSE	FALSE	None	Etat Chaudfil/ve	
Variable	Magelis_TM_2	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW111			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Temp/°valeur Entrée/ve chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_2_H	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW112			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Haut Temp/°valeur Entrée/ve chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_2_HH	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW113			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Haut Temp/°valeur Entrée/ve chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_2_L	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW114			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Faible Entrée/ve chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_2_LL	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW115			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil BasTemp/°valeur Entrée/ve chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_3	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW116			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Temp/°valeur Sortie chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_3_H	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW117			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Haut Temp/°valeur Sortie chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_3_HH	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW118			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Haut Temp/°valeur Sortie chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_3_L	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW119			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Bas Temp/°valeur Sortie chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_3_LL	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW120			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres BasTemp/°valeur Sortie chaudi/ve	
Variable	Magelis_TM_4	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW121			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Temp/°valeur Fumi/ve	
Variable	Magelis_TM_4_H	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW122			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Haut Temp/°valeur Fumi/ve	
Variable	Magelis_TM_4_HH	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW123			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Bas Temp/°valeur Fumi/ve	
Variable	Magelis_TM_4_L	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW124			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Haut Fumi/ve	
Variable	Magelis_TM_4_LL	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW125			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Bas Fumi/ve	
Variable	Magelis_TM_5	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW126			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Bas Fumi/ve	
Variable	Magelis_TM_5_H	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW127			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Haut Sonde O2	
Variable	Magelis_TM_5_HH	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW128			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Haut Sonde O2	
Variable	Magelis_TM_5_L	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW129			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Bas Sonde O2	
Variable	Magelis_TM_5_LL	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW130			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Bas Sonde O2	
Variable	Magelis_TM_6	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW131			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil CO2	
Variable	Magelis_TM_6_H	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW132			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Haut Sonde CO2	
Variable	Magelis_TM_6_HH	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW133			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Haut Sonde CO2	
Variable	Magelis_TM_6_L	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW134			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Bas Sonde CO2	
Variable	Magelis_TM_6_LL	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW135			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Seuil Tres Bas Sonde CO2	
Variable	Magelis_TM_7	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW136			False	FALSE	FALSE	None	Affichage Charge Brûlées	
Variable	Magelis_TR_1	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW137			False	FALSE	FALSE	None	Reception Heures et minutes/jour API	
Variable	Magelis_TR_2	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW138			False	FALSE	FALSE	None	Reception Mois et jour API	
Variable	Magelis_TR_3	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW139			False	FALSE	FALSE	None	Reception Si/écle et Ann/ée API	
Variable	Magelis_TR_4	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW140			False	FALSE	FALSE	None	Commande Auto/Manu depuis GCFV	
Variable	MAN_AUTO_REG_VRM	BOOL	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%W839:X0			False	FALSE	FALSE	None	Secondes API	
Variable	REG_VRM_OUT	REAL	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%W837:X0			False	FALSE	FALSE	None	Signal de consigne vanne 3 voies	
Variable	SEC	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%W838:X0			False	FALSE	FALSE	None	Signal de consigne grille	
Variable	SIGN_PEC_GEC01_02	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%QW4:0			False	FALSE	FALSE	None	Temperature du filtre	
Variable	SIGN_PEC_GEC01_03	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%QW4:1,0			False	FALSE	FALSE	None	Temperature de la chaudiere	
Variable	TT_PEC_GEC01_01	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%IW2:2,0			False	FALSE	FALSE	None	Temperature sortie chaudiere	
Variable	TT_PEC_GEC01_02	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%IW2:2,3			False	FALSE	FALSE	None	Temperature de la vanne 3 voies	
Variable	VRM_PEC_GEC01_01	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%IW2:2,4			False	FALSE	FALSE	None	Recopie de la position de la vanne 3 voies	
Variable	YEAR	INT	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%w53			False	FALSE	FALSE	None	Ann/ée	
Variable	Alarms1	BOOL	False	False	HMIST6200	SchneiderMi.DefaultScanRate	1 False	%MW101:X0			False	FALSE	TRUE	None		1

Figure 23 : feuille excel des variables

Analyse et portage des boutons IHM

Les boutons dynamiques sont programmés par vue :

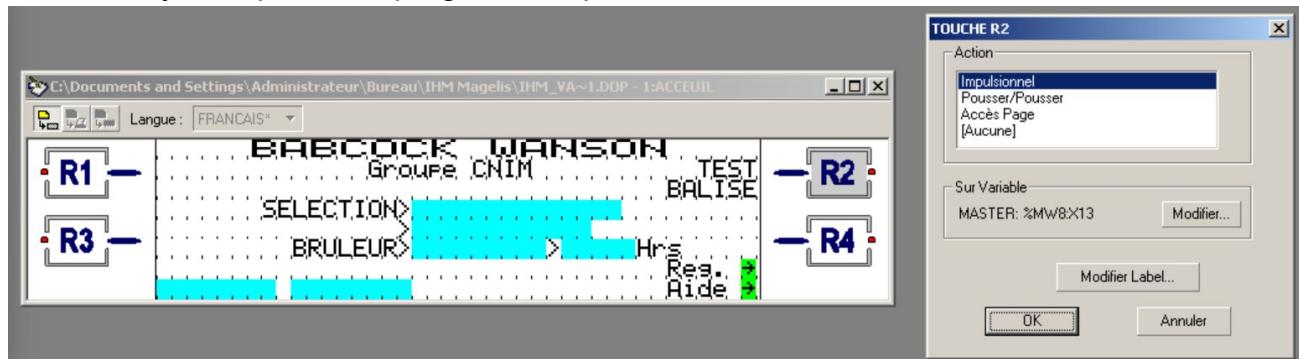


Figure 24 : XBTL1000, Configuration Bouton

Et configurés dans la table d'échange :

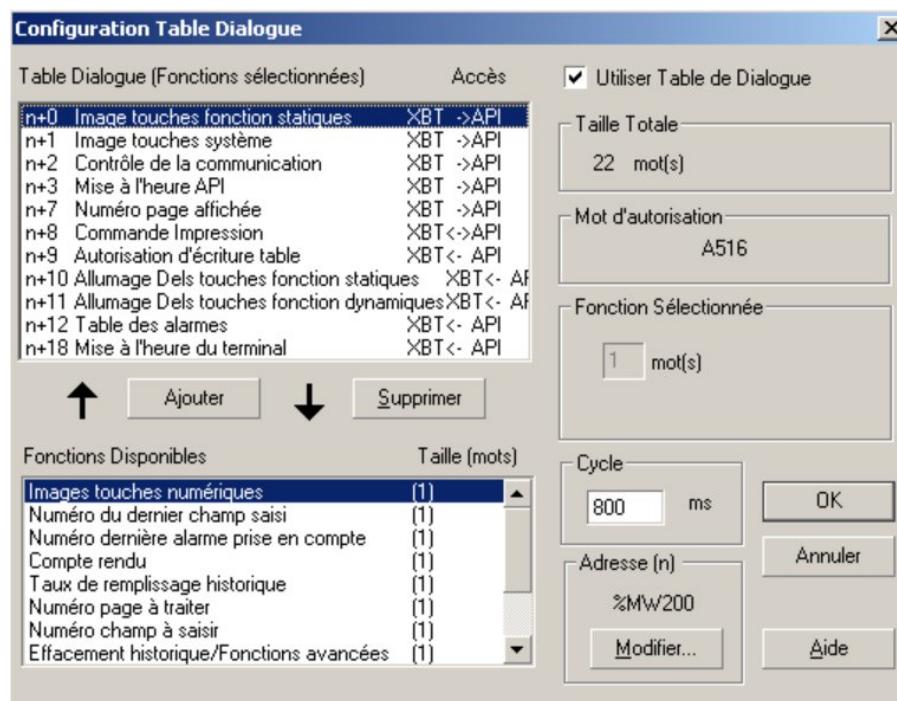


Figure 25 : XBTL1000, Fenêtre de programmation des fonctions IHM, ici la table d'échange API IHM pour les boutons

Programmation d'un bouton sous Ecostruxure Control Operateur Terminal :

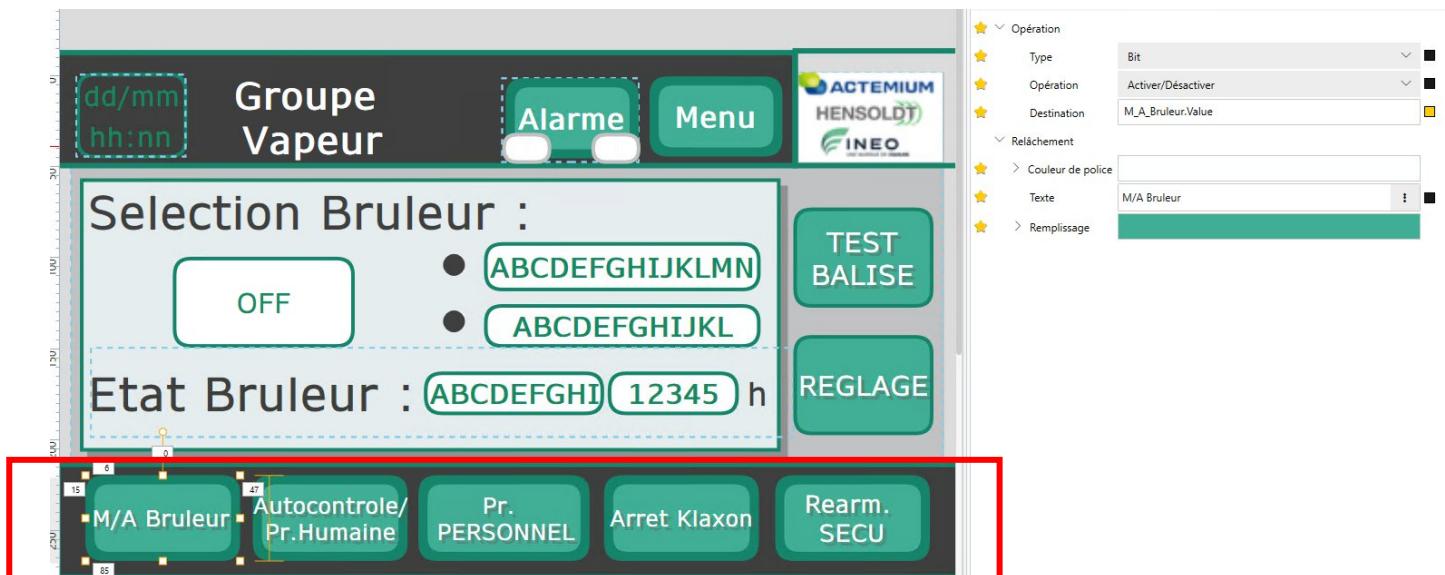


Figure 26 : Vue exemple IHM Cible

Conception d'une barre d'accès permanente sur toutes les vues d'IHM, avec les bonnes variables liées. Et en liaison avec l'automate dans la table des variables IHM :

Dossier	Nom	Type de da...	Source	Vitesse d...	Adresse de l'éq...	Nombre d'octet...	Tableau	Dimension	Nombre d'élé...	Valeur initiale	Page...	Minimum
		INT	SchneiderModbusTCPIPEquipment1	DefaultScanRate (10...	0	0						
		BOOL	SchneiderModbusTCPIPEquipment1	DefaultScanRate (10...	0	0						
		BOOI	SchneiderModbusTCPIPEquipment1	DefaultScanRate (10...	0	0						
		INT	SchneiderModbusTCPIPEquipment1	DefaultScanRate (10...	0	0						
		INT	SchneiderModbusTCPIPEquipment1	DefaultScanRate (10...	0	0						

Figure 27 : Extrait table variable IHM cible

Ensuite pour conditionner notre événement d'apparition, il faut créer un script qui va permettre de : « **Quand une alarme X est à 1, La page d'alarme X liée s'affiche.** »



Le script ci-dessus peut être décrit de la manière suivante :

- Quand la valeur de la variable “Alarme1” (Variable API) change et que celle-ci est égale à 1, alors on change la valeur de “Alarme_Bis1” (Variable IHM) à 0.

Sinon, elle reste à 1

On va donc désormais pouvoir utiliser notre variable interne pour gérer l'apparition du Pop-up :

Le logiciel est équipé d'une fonction “Visibilité”, que l'on peut attribuer à n'importe quel objet et contenu.

En entrant le nom d'une variable dans les paramètres d'un objet, cela permet de rendre visible ou non le contenu en fonction de la valeur de la variable.



Dans le manuel d'utilisation du logiciel, on y lit :

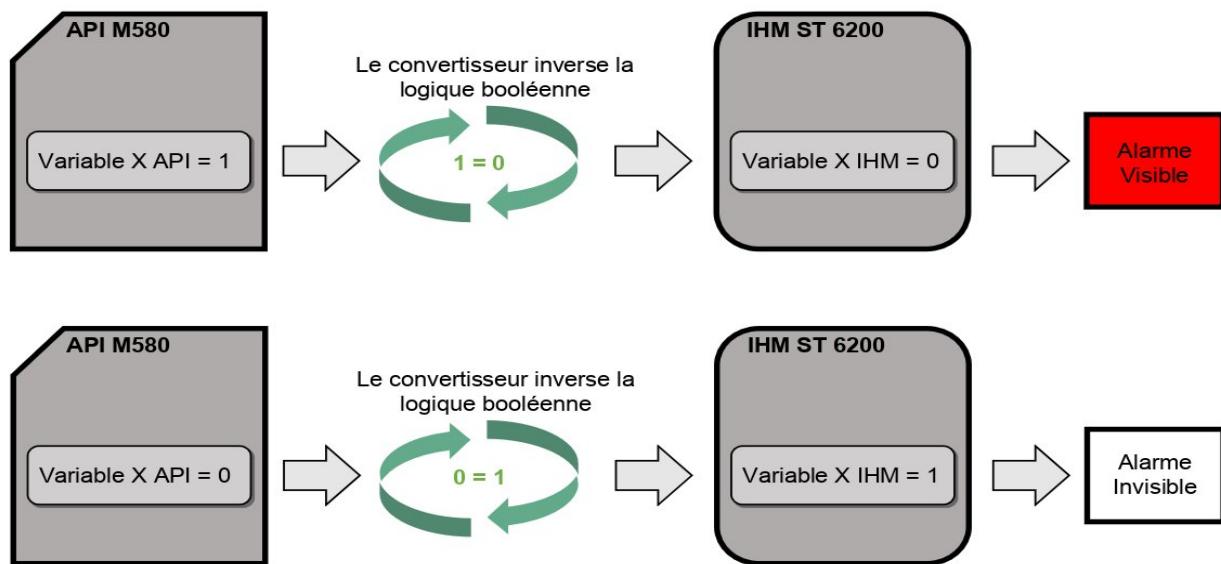
« L'animation de visibilité est une valeur définie dans la propriété [Visibilité] de l'objet, qui contrôle sa visibilité. »

0	Afficher
1	Masqué
2	Réduit

Donc, si on avait directement utilisé la valeur de nos variables API “AlarmeX”, lorsque l'alarme est en cours (donc valeur booléenne de l'alarme à 1), notre Contenu aurait été “Masqué”. Or, nous voulons qu'il soit visible à ce moment-là.

L'utilisation de variables internes a deux principales raisons :

1. Permettre d'utiliser la fonction "Visibilité" de l'IHM pour les alarmes (en logique positive)
2. Empêcher le Pop-up de réapparaître lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton "OK"



Configuration supplémentaire à faire :

Il est nécessaire de configurer la valeur initiale des variables "Alarme_BisX" en "TRUE", pour faire en sorte qu'au lancement de l'IHM, il n'y ait pas tous les Pop-Up qui apparaissent.
Car les variables, à leur création, ont une configuration d'état logique à 0 en état initial.

Utilisation des scripts convertisseur :

Les convertisseurs permettent de transformer un type de variable en autres type de variable. Mais aussi d'inverser ou modifier la valeur d'une variable interne.

Définition des convertisseurs				
Nom	Type	Range	Description	Commentaire
Affichage	INT	4	0 = A l'arrêt	Un entier est affilié à une chaîne de caractère. Cela, permet donc, d'afficher des caractères en fonction de l'état d'un Entier.
			1 = Demarrage	
			2 = En marche	
			Else = Arret_demandé	
Invert_visibility	BOOL	2	0 = 1	Il permet d'inverser la logique du bit inscrit sur la variable
			1 = 0	

Les convertisseurs permettent de transformer un type de variable en un autre type de variable. Mais aussi d'inverser ou modifier la valeur d'une variable interne.

Dans un cas d'exemple pour l'afficheur, les Objets afficheurs dans Operator terminal attendent une variable de type "String", cette variable permet d'afficher des caractères. Dans le programme API, la variable qui gère les afficheurs de l'IHM est de type INT. Si nous devions réutiliser la variable API pour l'afficheur de l'IHM, cela ne fonctionnerait pas.

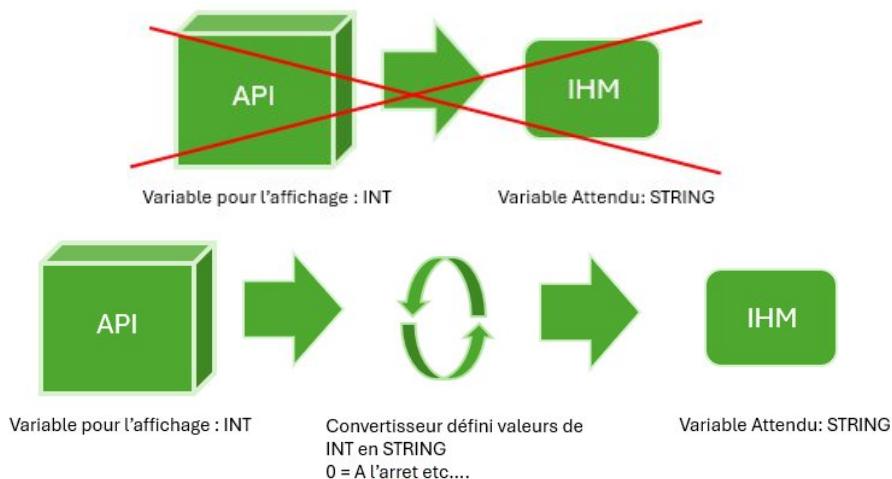


Figure 29 : explication graphique convertisseur

Schéma réseau

Paramètre Windows réseau pour pouvoir configurer et se connecter à la platine de test IHM

Figure 30 : Schéma réseaux platine de test

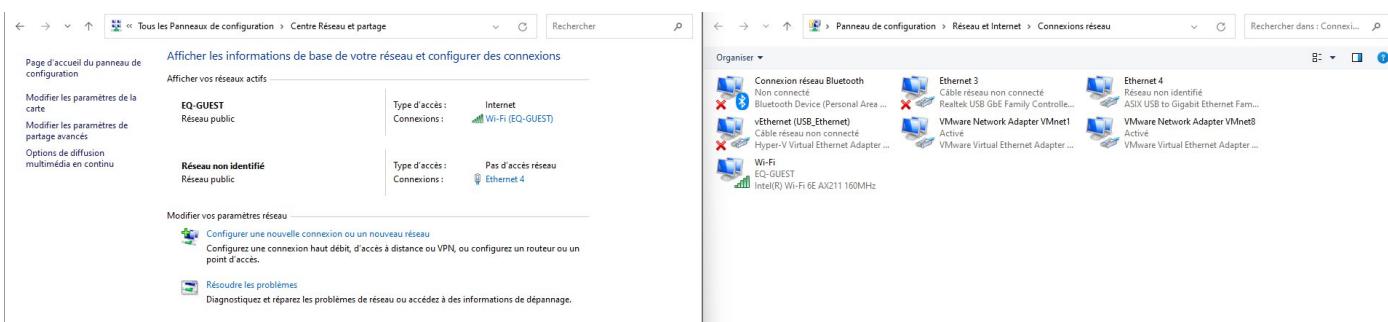


Figure 31 : Panneau de configuration réseau

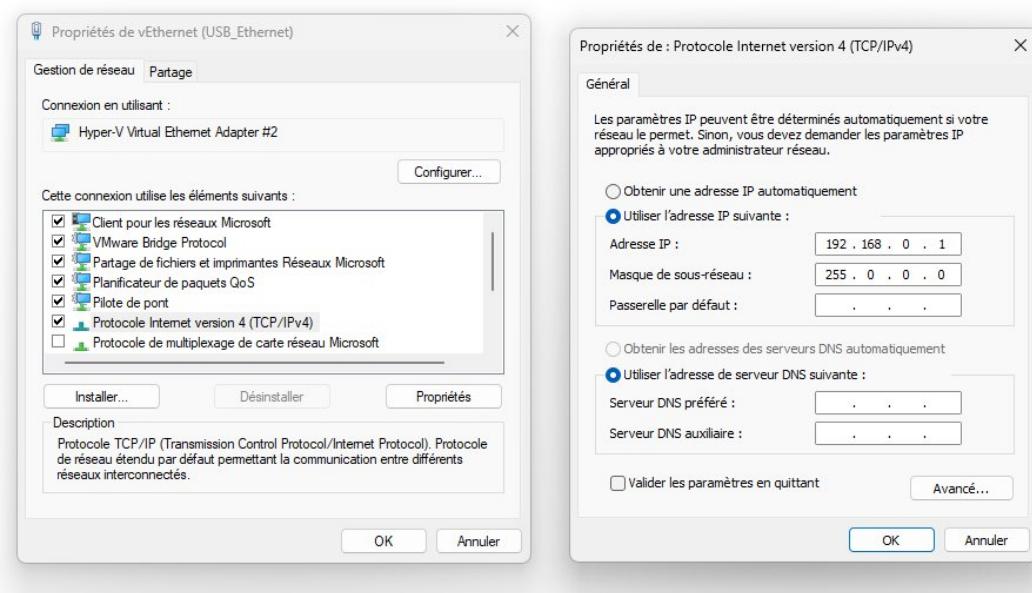


Figure 32 : Panneau de configuration IP carte réseau