Rapport de stage individuel

4ème année

Les logiciels comme aide au développement d'une marque propre plus professionnel

Cold & Co
1 rue Albert Cohen Marseille 13016

Cold&Co
Agir pour un futur durable

Tuteur entreprise :
Vincent Jacquelin
Business unit developper

Tuteur académique :
Vincent Rotge

Paul Vola
Étudiant
IUT

2021-2022

Résumé :

Dans le cadre de ma quatrième année en école d'ingénieur au département génie de l'aménagement et de l'environnement à Polytech Tours, j'ai réalisé un stage du 14 avril au 13 juillet dans le groupe Cold & Co. Ayant pour projet de faire un double diplôme à Montréal en efficacité énergétique et énergie renouvelable, j'ai souhaité réaliser mon stage dans une entreprise en lien avec l'énergie et les bâtiments.

Dans ce rapport de stage vous trouverai l'évolution, et une description des acteurs du domaine du chauffage, de la ventilation et de la climatisation. Ainsi que les raisons de la forte croissance du marché. Dans une seconde partie, je vous présente le groupe Cold & Co. Son évolution depuis la première agence de vente CD Sud jusqu'au développement de ses propre marques. Je vous parle aussi de son positionnement sur le marché ses stratégie et ses objectifs. Et pour finir, vous pourrez lire mon travail pour la marque Heiwa avec des missions sur des logiciels, des états de l'art, ma participation au développement d'un catalogue.

Abstract:

As part of my fourth year of engineering school in the Department of Planning and Environmental Engineering, I did an internship from April 14 to July 13 in the Cold & Co group. Having for project to do a double diploma in Montreal in energy efficiency and renewable energy, I wanted to do my internship in a company related to energy and buildings.

In this internship report you will find the evolution, and a description of the actors in the field of heating, ventilation and air conditioning. As well as the reasons for the strong growth of the market. In a second part, I present the Cold & Co group. Its evolution from the first CD Sud sales agency to the development of its own brands. I am also talking about its market positioning, its strategy and its objectives. And finally, you can read my work for the Heiwa brand with missions on software, states of art, my participation in the development of a catalog.

Remerciements :

Je tiens à remercier le groupe Cold & Co présidé par Romain TOSOLINI et dirigé par Jérome BORIE et Mélanie VOLA pour leur accueil chaleureux. Ainsi que toutes les personnes que j'ai croisé qui ont répondu à mes questions et m'ont transmis une partie de leurs connaissances.

Merci à Vincent JACQUELIN mon maitre de stage, pour avoir pris le temps de répondre à toute mes questions, fait découvrir le groupe Cold & Co et le secteur de la pompe à chaleur plus généralement et pour sa convivialité.

Je remercie, Helene BARCELO, Franck BEAUVARLET et Christophe SIMON avec qui j'ai collaboré pour leur disponibilité.

Enfin je remercie mon tuteur de stage, Monsieur Vincent ROTGE d'avoir accepté de m'accompagner lors de ce stage.

Table de matières :

Résumé : 2
Abstract: 2
Glossaire : 6
Remerciements : 3
Table de matières : 4
Introduction : 7
Le secteur économique de l'entreprise, Chauffage Ventilation Climatisation 8
- Histoire de la pompe à chaleur. 8
- Principe de la pompe à chaleur. 8
- Un marché en croissance (10% par an) depuis les années 2000. 9
- Les acteurs du marché 9
- Une clientèle qui se diversifie 9
- Les diverses réglementations 10

Description de l'entreprise 11
- Le Groupe Cold & Co 11
- D'une agence de vente à Marseille à un groupe spécialiste du CVC avec ses marques propres 11
- Plus récemment la fusion avec Sonepar 11
- Organisation du groupe Cold & Co 12
  - CD Sud : 12
  - Therm Import : 12
  - C pro : 12
  - Mazda : 13
  - Heiwa : 13
  - ManPac : 13
- Organisation humaine 13
- Le Groupe Cold & Co dans le marché du CVC 14
- Les objectifs de l'entreprise (5#) 16
- Heiwa une marque propre haut de gamme 16
- Gree 16
  - L'entreprise 16
  - Gree FEO de Cold & Co 16
- Mon équipe 16
- Organization du service achat 17
- Mon environnement de Travail 18

Les travaux effectués et les apports du stage 19

Le DRV 19
Missions principales : 19
Logiciel de dimensionnement (piping) 19
Logiciel de debbuging 20
Missions secondaires : 21
Benchmarking 21
Etat de l'art : 21
Modélisation de courbe 22
Catalogue 23
Autres missions 23
Les apports du stage et les problématiques rencontrées 24
Echange avec la Chine 24
Les conflits, Problème lors d'un test 24
Conclusion : 25
Annexe : 26

Glossaire :

Une **marque propre** est une marque exclusive du réseau, distribuée par la (ou les) enseigne(s) du réseau. Les marques propres sont aussi dénommées « marques de distributeur » et ne portent pas nécessairement le nom du distributeur qui les propose. Elles peuvent être aussi des « marques d'enseigne » lorsque les produits portent le nom de l'enseigne.

CVC : Chauffage, ventilation et climatisation secteur de l'entreprise Cold & Co

Unité extérieure : Partie de la pompe à chaleur situé à l'extérieur, c'est par cette partie que les calories sont récupérées. L'unité extérieure contient généralement l'électronique, le compresseur et le détendeur de la pompe à chaleur.

Unité intérieure : Partie qui fait l'échange thermique entre le fluide frigorifique et l'intérieur d'un bâtiment.

DRV ou (VRF) : pompe à chaleur à débit de réfrigérant variable, pompe à chaleur avec le détendeur dans les unités intérieures destiné aux grosse infrastructures (Hôtels, bâtiments industriels, habitats collectifs…).

PAC : Pompe à chaleur

CODIR : Comité de direction (rassemble l'équipe de direction Générale et les directeurs et directrices)

QC : contrôle qualité

FEO (OEM) : Original Equipment Manufacturer (Gree) Fabricant d'équipement d'origine.

B to B: Business to Business désigne le commerce ou l'ensemble des activités que propose une entreprise à destination d'une autre entreprise ou d'un professionnel.

Introduction :

Ayant déjà réaliser un stage dans une collectivité public, je souhaitais découvrir un nouvel environnement de travail en lien avec le domaine des énergies, j'ai orienté mes recherches de stage vers une entreprise prisé agissant dans le domaine des énergies.

J'ai réalisé donc un stage de 3 mois au sein du groupe Cold & Co sous la tutelle de Vincent Jacquelin Business unit developper.

Spécialisé dans la vente de matériels de chauffage, ventilation, climatisation en B to B, le groupe Cold & Co fait partit des leaders nationaux du secteur du CVC. Avec une croissance entre 20 et 25% par ans, c'est une PME dynamique qui a pour objectif d'être le numéro 1 en France. Fort de sous expérience et de son expertise, l'entreprise développe ses propres marques en conservant des liens forts avec les gros acteurs historiques du marché.

Au sein du service achat, j'ai eu l'opportunité de travailler sur des logiciels de dimensionnement et de mise en service et maintenance. Mais aussi de suivre et de participer à la sortie d'une gamme plus professionnel et plus technique de pompe à chaleur. J'ai donc travaillé en équipe parfois avec des personnes à l'autre bout du monde.

Afin de rapporter au mieux ce stage du 14 avril au 13 juillet, je commencerai par vous présenter le secteur économique de l'entreprise. Puis l'organisation ainsi que la place de l'entreprise dans le secteur du CVC, son évolution, ses objectifs et ses ambitions. Et pour finir, je vous décrirai les missions que j'ai réaliser et se que j'en ai retiré.

Le secteur économique de l'entreprise, Chauffage Ventilation Climatisation

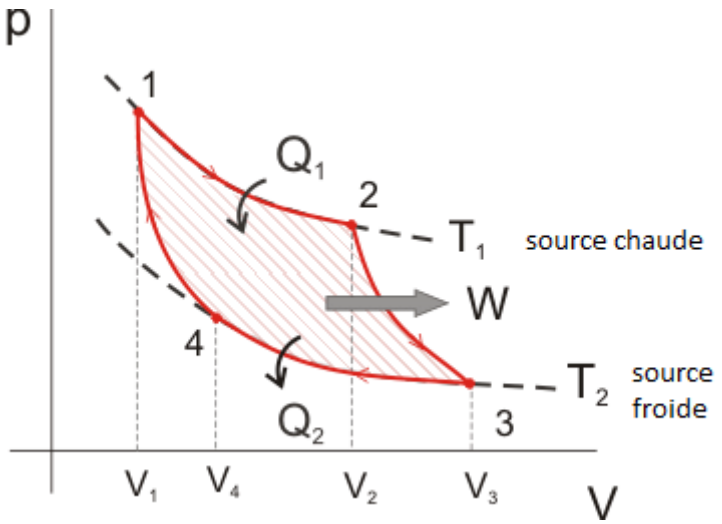
Cold and Co est une entreprise du secteur du CVC (Chauffage, ventilation et climatisation). C'est une entreprise du secteur secondaire. Son métier est de distribuer du matériel de climatisation, de chauffage ainsi que des accessoires à des professionnels installateurs. Son Marché est le B to B.

Histoire de la pompe à chaleur.

En 1902 Willis Carrier invente la première climatisation. Puis en 1930, il met au point la première pompe à chaleur.
Mais c'est à partir de 1970 avec le choc pétrolier, que la pompe à chaleur va être encouragée par les politiques et la filière électrique qui voit une opportunité d'augmenter ses ventes.
A partir de 1980, les fabricants de pompes à chaleur vont travailler à au développement des unités plus efficaces et à trouver de nouveaux fluides frigorigènes plus respectueux de l'environnement.

Principe de la pompe à chaleur.

Une pompe à chaleur consiste à capter les calorie de l'air d'un milieu pour les transférer dans un autre milieu (à l'intérieure en mode chaud ou à l'intérieure en mode froid).
Le principe de la pompe à chaleur est basé sur le cycle de carnot (ci contre).
Le fluide frigorifique est chauffé par compression, puis il y a un échange thermique par conduction avec le milieu intérieur (on chauffe un milieu et le liquide frigorifique baisse en température). La température du fluide est à nouveau abaissée avec un détendeur, pour qu'il puisse capter des calories dans le milieu source (par conduction).
Pour une climatisation, le principe est le même avec source froide à l'intérieur.



Cycle de Carnot

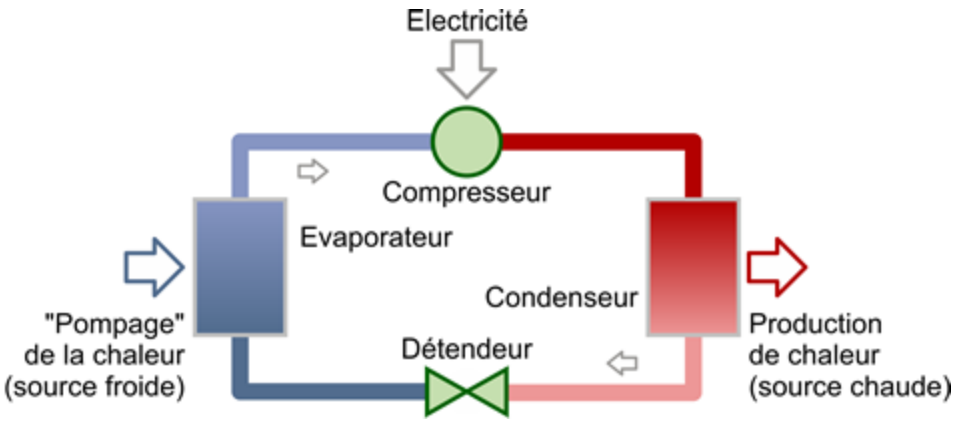


Schéma d'une pompe à chaleur en mode chaud

Un marché en croissance (10% par an) depuis les années 2000.

À partir des années 2000, avec l'augmentation du prix des énergies fossiles le marché de la pompe à chaleur va enregistrer une forte croissance. En France cela va être d'autant plus fort que nous possédons un gros parc nucléaire et un gros parc hydraulique. Il y aussi les premières réglementations pour le climat qui vont plutôt être favorables au secteur de la pompe à chaleur. Mais c'est aussi, l'amélioration des performances et l'utilisation de nouveau de nouveaux gaz frigorifiques moins polluants qui ont rendu plus crédible leur installation et leur utilisation. Depuis 2010, le secteur de la pompe à chaleur à une croissance moyenne de 10% par an, et à partir de 2018, cette croissance est de 20% malgré la crise du Covid. Cela représentait en 2018 3,1 milliards de chiffres d'affaires et 24 000 emplois en France.

Les acteurs du marché.

Sur le marché on trouve deux types d'acteurs, les premiers sont les acteurs historiques, ils sont présents sur le marché depuis les années trente ou cinquante. Ces entreprises sont des gros groupes qui ont contribué au développement du marché et aux nouvelles technologies dans le secteur. Ces groupes ont la plus grosse part de marché. Les plus connus sont Dakin (leader mondial), ce sont les premiers à avoir proposé une pompe à chaleur réversible et Mitsubishi. Ils sont principalement originaires d'Asie où le commerce a été beaucoup plus actif notamment en Chine mais ils se sont développés partout dans le monde comme dans les pays du sud de l'Europe, les pays d'Asie du sud et les pays d'Amérique.

Les seconds types d'acteurs sont plus récents, ils existent depuis les années 1980. Ce sont des entreprises qui visent un marché national. Ils ont tendance à privilégier des unités pour une utilité spécifique comme le secteur tertiaire, le secteur hôtelier ou le secteur résidentiel... Ces entreprises ne sont pas toujours fabricants, généralement elles font appel aux gros groupes pour la fabrication de leurs unités et accessoires. Ces entreprises sont principalement des PME ou des filières de plus gros groupe qui font soit du transport de marchandises ou sont dans un secteur en lien avec la réfrigération ou le chauffage. Cold and Co fait partie de ce deuxième groupe d'acteurs.

Certaines de ces entreprises ont pu énormément grossir grâce à un marché national très fort comme en Chine ou en Italie et en Espagne pour l'Europe.

Une clientèle qui se diversifie

Au départ, les climatisations étaient destinées aux entreprises et à l'industrie, les cinémas ont été parmi les premiers à se doter de climatisations. Petit à petit, c'est devenu un produit de luxe pour des villas situées dans des lieux très chauds. Mais depuis quelques années, la climatisation est de plus en

plus abordable ce qui permet à des foyers plus modestes (classe moyenne) de s'équiper. Le secteur s'est aussi élargi d'un point de vue géographique puisque d'abord présent dans les pays avec des climats arides on l'a vu arriver en Europe depuis 1990 dans les pays du Sud tel que la Grèce, l'Italie ou l'Espagne. Et à partir de 2000, les climatisations ont commencé à arriver en France, d'abord dans le sud puis dans les grandes agglomérations. Cela a créé un nouveau secteur industriel en Italie et en Espagne leaders d'un point de vue européen.

Les gouvernements ont aussi fait passer plusieurs règlements et lois qui ont encouragé l'installation et la vente de pompes à chaleur.

Les diverses réglementations

Depuis 2010, les gouvernements ont par des lois et réglementations aider à l'augmentation du nombre de pompes à chaleur en France. Les principales réglementations qui ont eu un impact sont celles sur l'habitat, on peut notamment citer la loi ELAN de 2018 ou à la réglementaire thermique de 2012.

Grâce à ces dispositifs les systèmes de chauffage électrique (principalement pompe à chaleur) ont été favorisés par rapport au système fonctionnant au gaz ou aux d'énergie fossile. La récente réglementation énergétique de 2020 continue dans ce sens et va encore plus loin, puisque les installations au gaz seront très limitées, et les installations électriques favorisés grâce à l'abaissement du coefficient de conversion énergie primaire en énergie finale. Des aides ont aussi été mise en place, à la fois par les régions mais aussi par l'État exemple « ma prime renov », ou à travers la prime EDF. Malgré quelques oppositions il est fort probable que les pompes à chaleur continuent d'être favorisées, d'autant qu'apparaissent des systèmes associant les pompes à chaleur avec des sources d'énergie renouvelable locales (panneau solaire, éolienne…).

Description de l’entreprise

Le Groupe Cold & Co

Cold and Co est une société par actions simplifiée implantée à Marseille (13016). Elle compte 213 collaborateurs, et a réalisé un chiffre d'affaires de 142 millions d’euros en 2021. C'est une entreprise familiale, un point important de son ADN puisque la majorité des actions sont détenues par les membres de la famille du fondateur, la famille Tosolini. Le groupe cold and Co a été créé en 2018 afin de regrouper dans le même groupe l'ensemble des marques et société en lien avec le groupe CD Sud fondé par la famille Tosolini en 1996. Le groupe cherche à se diversifier toujours dans le secteur du CVC afin de devenir plus indépendant des fabricants historiques Mitsubishi et Daikin avec qui il garde toutefois des liens privilégiés car ils représentent la majorité de leurs ventes.

D’une agence de vente à Marseille à un groupe spécialiste du CVC avec ses marques propres.

En 1996, Monsieur Tosolini crée la société CD Sud. Une agence de distribution de chauffage, ventilation et climatisation. Il devient le distributeur privilégié de Mitsubishi Electric dans les Bouche du Rhône.
La société va croitre et ouvrir de nouvelles agences dans le sud-est de la France. En 2008, la société qui a déjà 11 agences va évoluer, elle signe un nouveau partenariat avec Daikin premier entreprise mondiale dans le secteur du CVC et elle crée « ThermImport » une structure pour distribuer ses produits dans les grandes enseignes.
La société va continuer sa croissance, pour atteindre 17 agences en 2016. C’est à cette période que commence une nouvelle étape pour CD Sud puis qu’il y a la création de Mazda et C pro, deux marques propres de CD Sud respectivement d’unité énergétique d’intérieure, et d’accessoire.
En 2018 est créé le groupe Cold & Co qui permet d’englober toutes les entités sous une même direction. Et à cette même date la création d’une nouvelle marque propre Heiwa France.
En 2021, CD Sud avait 33 agences et réalisait un chiffre d’affaires de 132 millions (30% par des marchés régionaux et 10% national). En 2021 CD Sud a trouvé e nouveaux partenaires comme Airzone spécialistes dans le monitorage des pompes à chaleur, et marque de panneaux photovoltaïque.

Plus récemment la fusion avec Sonepar

Le 4 juillet 2022, a eu lieu la fusion entre Cold and Co et 3C Clim une filiale du groupe Sonepar France. Cette fusion a donné lieu à CLIM ONE nom du nouveau groupe le but de cette fusion est de devenir : «le leader du CVC en France ».

Cette fusion permet à CD SUD de bénéficier du réseau de distribution et des moyens financiers de Sonepar France et au groupe Sonepar de bénéficier de l'expertise et du savoir-faire de CD Sud. En plus, 3C Clim et Cold & Co sont complémentaires car implantés dans des régions différentes respectivement 3 clean dans le sud-ouest et Cold & Co plutôt dans le sud-est. Cette fusion va aussi être l'occasion pour l'entreprise de se développer sur le marché européen. Grâce à cette fusion les deux groupes deviennent les numéros 1 du marché du CVC en France en dépassant leurs concurrents Clim + avec un chiffre d'affaires cumulé de 243,5 millions

Organisation du groupe Cold & Co

Le groupe cold and Co deux distributeurs et trois marques comme on peut le voir sur la figure suivante. La plupart des entités sont en lien les unes avec les autres puisque les distributeurs vendent les trois marques et que les trois marques ont été pensées pour ne pas se faire concurrence et avec des caractéristiques propres.

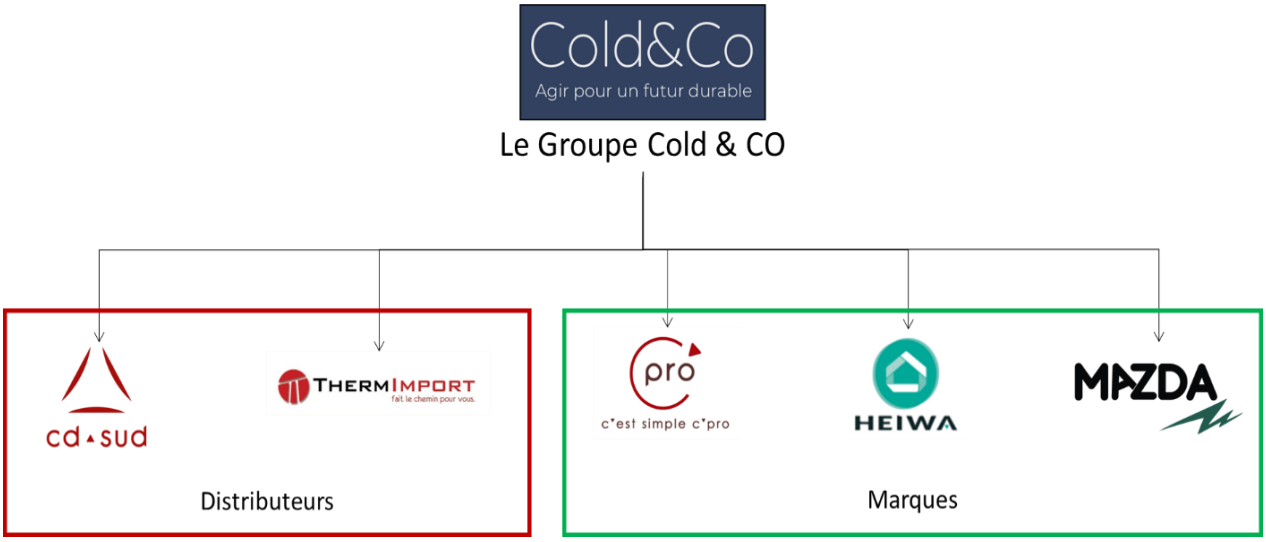


Figure : Organisation du Groupe Cold & Co

Les distributeurs :

CD Sud :

CD sud est l'entité historique du groupe, c'est un distributeur de système de chauffage et climatisation énergie renouvelable et accessoires auprès des installateurs spécialisés. La distribution se fait à travers des agences, en 2022 lors de mon stage il y en avait 33 dans toute la France. Au sein des agences on peut trouver des commerciaux et des installateurs agréés CD Sud ce qui permet un particulier d'avoir accès à tous les services avec un minimum d'intermédiaire

Therm Import :

Terme import et l'autre distributeur du groupe cold and co celui-ci distribue uniquement les marques propres du groupe. Ce service est sous la direction de Fabrice Roudot. Son fonctionnement est différent puisque son but est de commercialiser les marques c'est pro et ouais et Mazda dans les grandes enseignes tel Darty Leroy Merlin…

Les Marques :

C pro :

C'est et la marque d'accessoires de CD Sud, cela comprend à la fois les systèmes de ventilation, dés de la tuyauterie mais aussi des boîtiers en option pour les pompes à chaleur comme des télécommandes, des boîtiers Wi-Fi... Les accessoires sont développés pour être compatible avec le plus de marques possible, pas seulement les marques CD Sud. Pour sa marque d'accessoires CD Sud est sur une stratégie dite one stop shopping, c'est-à-dire que l'installateur peut récupérer tous les accessoires dont il a besoin au même endroit et en même temps que les unités de pompe à chaleur ou climatisation... pour cela, CD Sud distribue via son réseau d'agence et permettent de tout récupérer en un seul point

Mazda :

Mazda est la première marque propre de CD Sud elle a été lancée en 2017. D'abord une marque de pompe à chaleur, elle couvre maintenant tout l'univers de la performance énergétique de l'habitat, à la fois des panneaux solaires, des radiateurs, et des ballons d'eau chaude. Mazda fait partie des marques qui ont été distribués dans les grandes enseignes notamment Leroy Merlin. Elle cible le logement individuel, et se veut une marque abordable et peu chère.

Heiwa :

C'est la dernière marque propre de CD Sud, créé en 2019 lors de la réorganisation du groupe. Heiwa est une marque de PAC air/air, air/eau, d'accessoires de chauffage, et de climatisation. C'est la marque dite « premium», elle s'adresse aussi aux particuliers mais propose une gamme de produits de meilleure qualité. L'objectif est de faire de Heiwa une marque plus techniqué, des unités plus techniques sont développées comme les pompes à chaleur DRV. Avec cette marque, CD Sud cherche aussi à voir une image plus écoresponsable, cela passe par des actions comme la compensation des émissions de transport, ou la création d'une forêt Heiwa.

<u>Les Services :</u>

ManPac :

ManPac est un service d'aide aux professionnels (installateur, artisan...), les services proposer peut être administratif comme comme l'aide à l'obtention de prime ou d'aide de l'État. Un pack organise aussi des formations gratuites sur les produits des marques CD Sud, pour faire découvrir et fidéliser les professionnels. Il participe aussi au développement du réseau des installateurs certifiés CD Sud.

Organisation humaine

Figure n :Comité de Direction

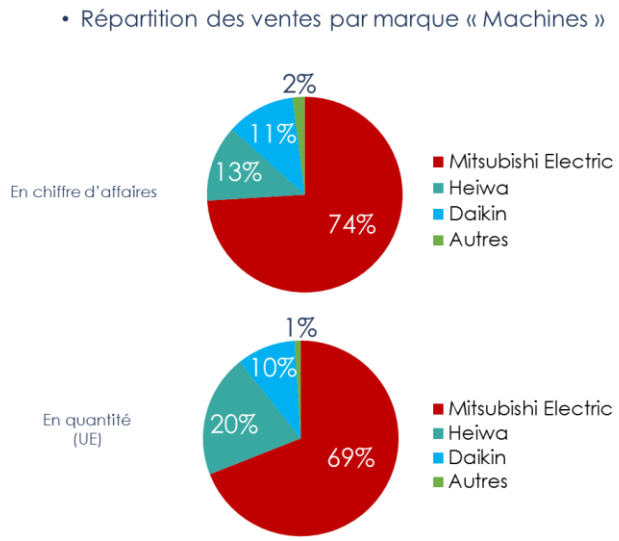
Le groupe Cold and Co est organisé selon 9 services avec un directeur pour chaque service. Le tout est dirigé par deux directeurs généraux et un président. Malgré les différentes marques et les réseaux de distribution, à l'exception d'une partie du comité de direction, tout le monde est salarié de CD Sud. Cette organisation participe à avoir beaucoup d'interactions inter-service puisque des personnes de service différents vont travailler sur des mêmes projets comme par exemple lors du développement d'une marque.

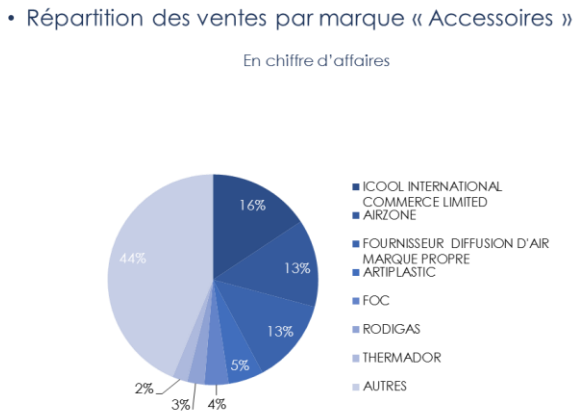
Le Groupe Cold & Co dans le marché du CVC

Le groupe Cold & Co est un acteur récent sur le marché du CVC. D'abord revendeur, le groupe cherche à développer ses propres marques tout en gardant son image de spécialiste.

Il distribue ses marques et celles d'autres constructeurs pour à travers ses deux réseaux de distribution CD Sud et Thermimport. Son marché cible est le résidentiel et le petit tertiaire. Elle ne vend uniquement pas à des installateurs qui après s'occupe de l'installation et de la mise en service.

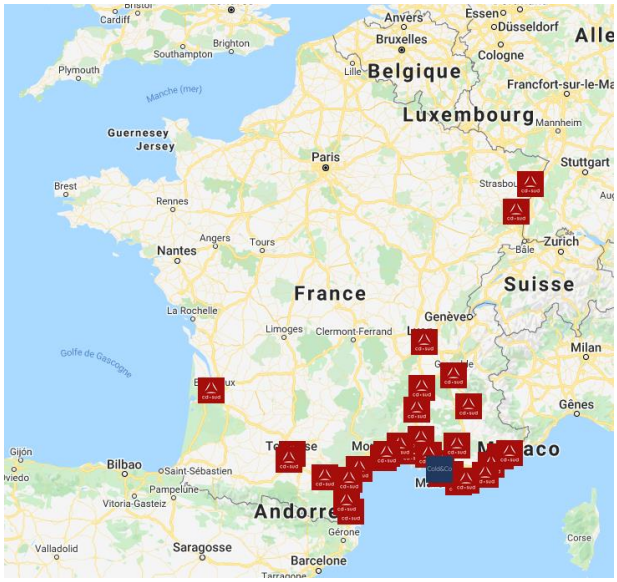
Sa stratégie est de s'insérer sur le marché avec des prix bas et en proposant des aides administratives ainsi que de la formation pour les installateurs notamment avec son service ManPAC.



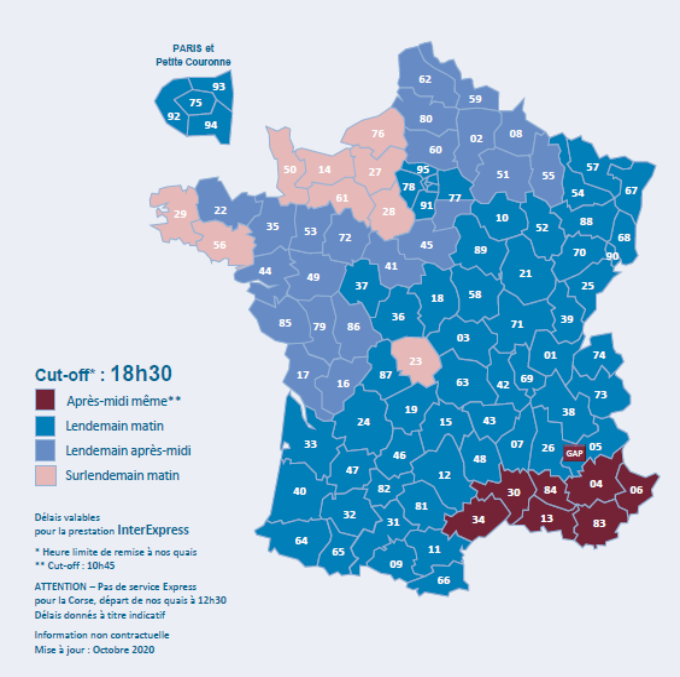


Répartition des ventes de CD Sud en 2021

Pour accélérer son développement, CD Sud a aussi investi sur d'autres moyens. Le premier le développement de son site marchand qui permet de passer des commandes à tout moment, le site est aussi alimenté par des tutoriels vidéo sur les produits ainsi que par les offres promotionnelles du moment. Un autre moyen d'améliorer les ventes est l'amélioration de son service de livraison, pour cela CD Sud a investi dans la création d'un entrepôt de logistique qui lui permet d'avoir du stock et de proposer des délais de livraison réduits (12 à 72 heures). L'entreprise s'appuie aussi sur son service Relation Client et service après-vente, elle assure un suivi après l'installation en cas de problème et même les réparations si cela est nécessaire. Mais c'est surtout son réseau de 33 agences réparties pour être au plus proche de ses clients qui servent de relais à son développement



Carte de l'emplacement des 33 agences CD Sud



Carte des délais de livraison par CD Sud par département

Les objectifs de l’entreprise (5#)

L’entreprise s’est défini cinq objectifs (ou #)pour 2025 :

- Maintenir sa croissance, et atteindre un chiffre d’affaires de 400 millions d’euros.

- Devenir le leader du marché du CVC en France

- Avoir une meilleure répartition de ses ventes 1/3 Accessoires, 1/3 Marques distribuées, 1/3 Marques propres, ce qui signifie augmenter les ventes des marques propres. Heiwa 11% CA et 20% quantité

- Avoir des gammes de plus en plus spécialistes et techniques pour s’implanter dans les marchés tertiaire et grand tertiaire.

- Se développer sur le marché du digitale avec un plan de numérisation.

Heiwa une marque propre haut de gamme

Heiwa est la dernière marque propre de l'entreprise.
Dans notre cas CD Sud, a développé sa propre marque ce qui comprend l'image , le marketing et la commercialisation. L'exemple le plus connu est Décathlon avec ses marques Quechua, Kalenji, Artengo, Tribord, ... CD Sud n'est pas fabricant de pompe à chaleur pour cela il fait appel à une entreprise chinoise GREE. C’est-ce qu'on appelle un FOE soit un fabricant d'équipement d'origine.

Gree

L’entreprise

Fondé en 1991, GREE ELECTRIC APPLIANCES INC. OF ZHUHAI est le plus important fabricant de climatiseurs au monde. Avec GREE Product, le distributeur officiel en Espagne et en France, il regroupe l’intégralité du cycle de vie du produit : R&D, FABRICATION, COMMERCIALISATION et SERVICE. En 2018, GREE avait un chiffre d’affaire de 26 milliards d’euro et fabriquait 1 climatisateur sur 3 vendu dans le monde.

Gree FEO de Cold & Co

Qu'est-ce qu'un FEO?

Dans notre cas GREE est déjà fabricant de climatisation et de pompe à chaleur. CD Sud va choisir parmi les modèles déjà fabriqués et développés par l'entreprise GREE ceux qu'elle souhaite acheter. Ensuite elle va négocier avec l'usine la modification du produit d'une part les logos, et les emballages, mais aussi certaines caractéristiques techniques comme les longueurs de tuyau ou l’ajout de fonctionnalités si cela est possible. Gree sera ensuite chargé de la fabrication et de les expédier à CD Sud. Le FEO peut aussi fournir des équipements et des pièces détachées nécessaires aux unités achetées par exemple pour la maintenance l'installation ou la réparation. Pour HEIWA, cela lui permet d'avoir ses propres produits sans phase de développement et sans la construction ou l'achat d'une usine. Ce qui lui évite la gestion de main-d'oeuvre. C'est aussi une garantie sur les produits puisque ceci sont déjà sur le commerce. Pour l'entreprise Gree, cela permet de s'implanter sur un nouveau marché sans avoir à gérer les réseaux de distribution et le marketing

Mon équipe

Lors de mon stage j’étais dans le service achat sous la direction d’Hélène BARCELO. Et mon manager était Vincent JACQUELIN.

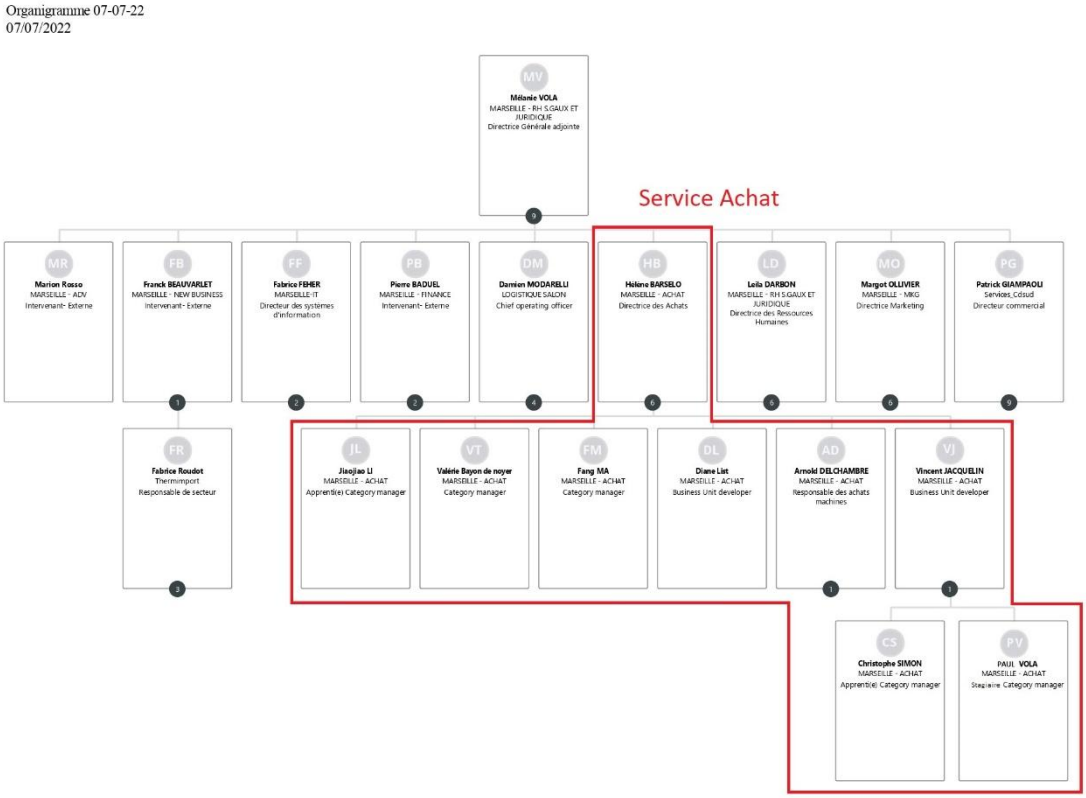


Figure : Organigramme Cold & Co (source : Portail RH, CD Sud)

Organisation du service achat

La responsable des achats fixe les objectifs aux category manager, elle est chargée également d'établir et de piloter les grandes orientations annuelles des achats, et elle est un lien avec la direction générale et les autre services.

Le responsable technique machine vient en support de la responsable achats, car il détient toutes les informations techniques des différents produits. Il peut alors aider à la prise de décision et expliquer pourquoi on peut ou on ne peut pas commercialiser certains produits. Il a également une bonne connaissance des besoins de nos clients.

Chacun des 3 category manager est chargé du pilotage d'une ou de plusieurs gammes de produits et doit gérer son panel fournisseurs en fonction de ses stocks et des demandes du service Commercial. On peut diviser le service en pôles regroupant des produits en univers cohérents. Le pôle achat équipement composé de Jaojao, Valérie, Fang et Diane, le pôle achat des machines avec Arnold et à sa charge un apprenti Louis. Et le pôle achat de développement des marques avec Vincent Jacquelin Christophe Simon et moi-même. Le service était principalement en relation avec le service importation, le service commercial et le service marketing. Ces trois services étaient situés dans le même open space ce qui facilite les échanges.

Vincent Jacquelin est chargé de l'achat des unités pour les marques Heiwa et Mazda, mais il travaille aussi sur le développement de la marque Heiwa avec Franck BAUVARLET. Je n'ai pas travaillé sur la partie achat des unités puisque cela relève plus du commerce que de l'ingénierie. Toutefois, j'ai travaillé sur la partie technique des unités et sur les questions de logiciel ainsi que sur la réalisation du nouveau catalogue spécifiquement sur la nouvelle gamme DRV Heiwa.

Mon environnement de Travail

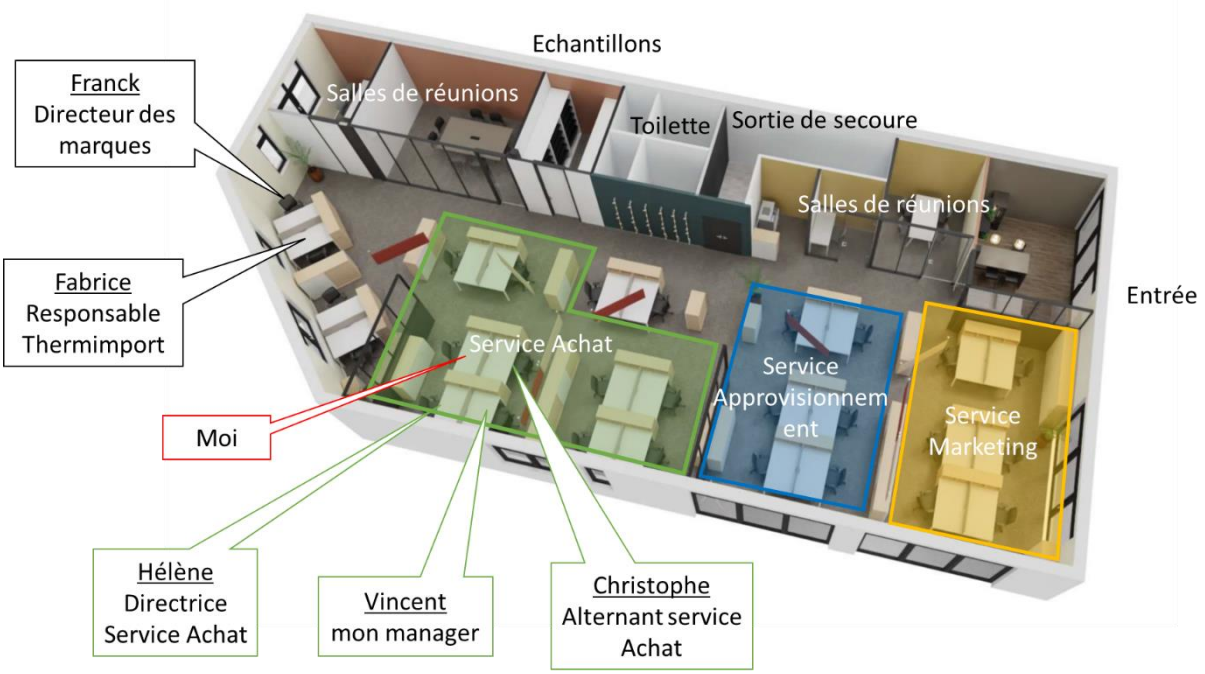


Figure : Environnement de travail et disposition

Je disposais d'un bureau au sein du service achat au siège de l'entreprise. Mon bureau était situé dans le service achat. Comme vous pouvez le voir sur la figure n?, je me trouvais sur un îlot de 4 personnes avec Hélène BARSELO directrice du service achat à ma droite, Christophe SIMON Alternant en face et Vincent JACQUELIN mon manageur en face à droite.

Cette disposition était très pratique car elle permettait de communiquer facilement.

Les travaux effectués et les apports du stage

Ma mission au sein du service achat s'est inscrite dans le cadre du projet de développement d'une nouvelle marque propre, la marche « HEIWA ». Je suis intervenu dans la nouvelle étape du projet, qui consiste à faire de HEIWA une marque de spécialiste haut de gamme. A cet effet, l'entreprise souhaite proposer des produits Débit de Réfrigérant Variable (DRV) .

Le DRV

Le DRV est une technologie de pompe à chaleur. La particularité de cette technologie se situe dans le fait que le détendeur se trouve dans les unités intérieures et non dans l'unité extérieure comme sur les unités classiques.

C'est un produit haut de gamme et technique pour les grosses infrastructures tertiaires, les habitats collectifs, ou encore l'habitat individuel de grande surface. L'avantage de ce système est qu'il permet différents réglages des unités intérieures. Certains modèles proposent même la récupération de chaleur et le fonctionnement en chaud et en froid simultanément.

Missions principales :

La mission principale qui s'est déroulée tout le long du stage était de travailler sur des logiciels supports : un logiciel de dimensionnement et un logiciel de maintenance, mis en service pour le DRV.

Logiciel de dimensionnement (piping)

Dans le cadre de l'achat d'unités DRV par CD Sud à l'entreprise GREE, cette dernière a transféré son logiciel de dimensionnement des systèmes DRV à CD Sud. Ce type de logiciel est également nommé logiciel de piping car il permet de dimensionner tout le réseau frigorifique (longueur des tuyaux, largeur, liaison…).

Ma mission s'est alors déroulée en 3 phases :

- tester le logiciel,
- réaliser un guide d'utilisation
- faire la transition du logiciel du modèle Gree vers le modèle Heiwa.

Dans un premier temps, j'ai testé le logiciel dans une version anglaise. Le but était non seulement de se familiariser, mais également de rechercher et pointer les possibles bugs ou incohérences. J'ai ainsi réalisé plusieurs « piping » fictifs, afin de connaître toutes les fonctionnalités et de maîtriser le logiciel. Pour respecter les délais de ma mission (3 mois) et l'ensemble des tâches, j'ai réalisé simultanément la traduction du logiciel et le guide d'utilisation.

Le logiciel étant un support d'aide à la commercialisation, j'ai réalisé un diagnostic des points forts et points faibles du logiciel. Pour cela, au-delà des tests réalisés, j'ai également interrogé les différents utilisateurs au sein de mon services et de la société qui avaient pu utiliser ce type de logiciels. Ainsi, j'ai recherché et mis à profit le retour d'expérience des utilisateurs de logiciels de piping au sein d'entreprises du même secteur.

Concernant le guide d'utilisation (cf : Guide d'utilisation « Heiwa Dimensionnement DRV », en annexe), je l'ai réalisé sur Publisher (suite office 365). Pour cela, j'ai d'abord construit une première version d'un guide de la version Gree en anglais. Sur cette première version, et J'ai pris le part de me fixer comme contrainte que chaque étape d'utilisation puisse être décrite sur une double page et d'orienter le guide

pour qu'il soit à caractère informatif. Une fois cette première version élaborée, je l'ai présenté à mon tuteur de stage ainsi qu'à Franck BAUVARET. Ils m'ont préconisé d'élaborer une deuxième version avec un objectif de la rendre plus abordable pour tous. En effet, il leur est apparu nécessaire de détailler davantage chaque étape et de rendre le guide plus instructif. De ce fait, j'ai élaboré une version plus complète et directive.

La traduction du logiciel s'est effectuée sur toute la durée de mon stage. Les modifications étaient réalisées par l'équipe de développeurs de Gree, selon les instructions que je leur donnais. La traduction de l'anglais vers le français a été déléguée à une entreprise spécialisée de traduction. Pour accompagner cette prestation sur le volet technique, je m'occupais de la relecture notamment sur les termes techniques et le vocabulaire propre à la marque (référence, non des modèles...). De plus, lors des premières versions, j'ai repris une partie de la traduction car certains mots n'étaient pas adaptés au format du logiciel. Dans ce cadre , tous les échanges se faisaient par mail, mon interlocutrice était Brooklyn Hui (Adjointe à la responsable de la zone Europe), qui transmettait ensuite les instructions à l'équipe chargée de la modification du logiciel. Cette mission a été bien avancée mais n'a pu aboutir sur la durée du stage, car pour des raisons personnelles, Brooklyn n'a pu être présente pendant 4 semaines (en juin), ce qui a totalement arrêté le développement de la version Heiwa du logiciel. Cependant, la dernière version était suffisamment avancée pour que je puisse réaliser le guide en version française.

Les modifications sur le logiciel et ordre graphique exemple logo images, mais aussi des modifications sur certains liens ou sur des fonctionnalités du logiciel comme la sélection de certaines unités option.

J'ai enfin eu l'opportunité de présenter le logiciel. La première présentation a été réalisée auprès des commerciaux, en tant que futurs utilisateurs. La deuxième présentation a été réalisée lors de la réunion de lancement et de développement de la gamme DRV et roi en France. Cette présentation était organisée en deux parties. La première partie présentait le logiciel et ses fonctionnalités, ses atouts de ses défauts, et les conditions d'utilisation. La deuxième partie consistait à réaliser une démonstration sur un cas fictif.

Logiciel de debbuging

L'entreprise GREE nous a également fourni un logiciel de « debugging ». Grâce à un boîtier, ce logiciel permettait une analyse de site d'un système DRV, sa mise en service, et la maintenance associée.

Ma mission dans ce cadre était d'analyser le logiciel, et de construire un guide.

Une contrainte forte du fonctionnement du logiciel est la nécessité de raccorder l'ordinateur au boîtier d'un système DRV Gree. Pour l'utiliser, je devais donc me rapprocher systématiquement d'un membre du service SAV afin de raccorder mon ordinateur sur une unité de leurs bureaux. Cela a une fois causé un problème au niveau de la climatisation des bureaux.

La réalisation du guide ne fut pas en soit une tâche complexe du fait que j'avais déjà dans les missions précédemment expliquées réalisé un guide. Les difficultés d'accès au logiciel ont par contre nécessité une organisation complémentaire car pour mener à bien mes missions et réaliser le guide dans le temps imparti, j'ai dû anticiper les visuels dont j'avais besoin pour être le plus efficace possible lors des sessions d'utilisation.

La pompe à chaleur DRV installée dans le bureau a eu des problèmes de fonctionnement au moment de mon stage. Cela a permis de tester le logiciel en condition réelle et ainsi de me donner l'ensemble des éléments nécessaires à la bonne réalisation de ma tâche.

Pour cette mission j'ai beaucoup collaboré avec l'équipe SAV, à la fois pour l'utilisation du logiciel, et pour la réparation du système. Je me suis aussi appuyé sur l'expérience de certains des membres de l'équipe dans la mise en service et la maintenance de la gamme DRV. Ces échanges basés sur l'expérience du personnel technique m'ont permis d'analyser au mieux le logiciel afin de vérifier qu'il correspondait aux besoins réels. Cela m'a également permis d'identifier les potentiels axes d'amélioration.

Missions secondaires :

Benchmarking

Une de mes premières missions a été de réaliser un benchmark de la gamme de DRV. L'étude avait pour objectif de comparer chaque groupe extérieurs à ceux de la concurrence selon une puissance équivalente.

La première étape était de récupérer les informations techniques de la gamme de produits sur chaque unité pour les puissances suivantes : 12kW, 14kW, 16kW, 22,4kW, 28kW, 12,1kW et 14,1 kW.

Les informations provenaient de l'usine de fabrication de l'entreprise Gree. Il s'est avéré que la compilation des données a été plus compliquée car les 3 sources de données dont je disposais ne recoupaient pas les informations et les données étaient différentes. Ces 3 sources étaient les informations transmises par l'usine, les catalogues Gree et les fiches produits disponibles sur le site internet de Gree.

Dans un second temps j'ai recherché les informations de fonctionnement et de performance dans les entreprises concurrentes.

Pour cela, je me suis appuyé sur les catalogues et sites internet des différentes entreprises. La difficulté de cette tâche n'est pas tant de récolter les données, qui sont mises à disposition par les entreprises, que de réellement comparer les données entre elles car les mesures sont différentes. Par exemple, le bruit de l'unité peut être donné en intensité ou en puissance, les conditions de mesures n'étant pas identiques pour fournir les données non plus.

J'ai ensuite classé et trié ces données dans un tableau Excel. Pour en simplifier la lecture, j'ai effectué les mises en forme nécessaires afin de rendre le résultat du benchmark accessible simplement.

Pour compléter le benchmark, j'ai créé des indices selon 5 critères regroupant plusieurs données. Les indices de chaque produit étaient calculés par rapport aux mêmes indices du produit Heiwa qui avaient comme valeur 1. J'ai ensuite présenté les indices sous forme de graphiques araignées regroupant les unités des différentes marques avec des puissances équivalentes (voir annexe). Cela permettait de situer les produits Heiwa visuellement et rapidement par rapport aux produits directement en concurrence.

Cette mission m'a notamment apporté deux éléments d'intérêt. Cela m'a permis de me familiariser avec la technologie du DRV, de maîtriser la technique de la pompe à chaleur, et de comprendre le secteur de la pompe à chaleur, le marché, ses principaux acteurs. Mais cela m'a également permis de comprendre que le marketing pouvait être trompeur, car il était possible, en sélectionnant les données publiées, en construisant des indices calculés de différentes manières, d'induire une compréhension des différents produits biaisée.

Etat de l'art :

Une autre mission qui m'a été confiée était de faire une analyse des documents et réglementations. j'ai ainsi pris connaissance de la Réglementation énergétique 2020 (RE 2020), du Diagnostic de performance énergétique. J'ai également pu réaliser des interviews dans le cadre du forum Interclimat et du mois du bâtiment.

Règlementation Energétique 2020 (RE2020)

Avant le stage, nous avions pu avoir une présentation en cours des réglementations sur le bâtiment. Dans le cadre du stage, j'ai eu l'occasion d'étudier la RE 2020 plus spécifiquement. En effet, j'ai eu l'occasion d'approfondir plus particulièrement la partie du règlement sur les consommations énergétiques, le calcul des indicateurs et les potentiels de changement anticipé par les organismes.

Le résumé de la RE 2020 fut plutôt simple car la documentation était accessible en ligne. En effet, plusieurs organismes y expliquent les grandes lignes de cette nouvelle réglementation.

Dans l'ensemble des éléments dont j'ai pu prendre connaissance, il semble qu'il y ait un consensus sur le fait que les pompes à chaleur puissent être un mode de chauffage favorisé. J'ai ensuite concentré mes recherches sur les calculs des indices, base de cette nouvelle réglementation. J'ai également approfondi le calcul du cycle de vie et ai pu trouver quelques préconisations. De ce fait au regard des informations des produits de référence identifiés dans la base INIES, les produits de l'entreprises étaient plus intéressant que ces calculs de base. Il est donc opportun, malgré les couts de dépot des fiches INIES, de proposer un produit référencé, et ainsi favoriser le volet administratif du produit par des coefficients de performance plus bas.

DPE 2021

J'ai aussi fait un état de l'art sur le diagnostic de performance énergétique et les changements qui ont été apportés en 2021. Comme pour la RE 2020 j'ai fait un résumé et cherché des préconisations. Toutefois je me suis vite aperçu qu'il y aurait davantage d'impacts sur le secteur du CVC, et donc de l'entreprise. Les changements étant surtout centrés sur la rénovation et l'isolation des bâtiments anciens. J'ai donc pas approfondi ces recherches.

Conférence Interclimat / mois du batiment

A un stade avancé du mon stage, j'ai réalisé un état de l'art des podcasts qui avaient été réalisés dans le cadre du salon Interclimat, qui regroupe les acteurs de la filière génie climatique, et le mois du bâtiment. Au total il y avait huit podcasts en lien avec le bâtiment, dont un ayant pour thème principal les innovations et les nouvelles réglementations. Sur les 8 podcasts, deux concernaient les centres d'intérêts prioritaires de l'entreprise.

Le premier de ces podcasts concernait la ventilation, et faisait un état des lieux des systèmes en France. C'est un secteur sur lequel CD Sud est présent. L'état des lieux des systèmes de la ventilation en France est plutôt mauvais, mais il semble qu'il n'existe pas réellement de projet ambitieux pour y remédier.

Le deuxième podcast concernait la nouvelle réglementation européenne sur les gaz réfrigérants. Le podcast faisait principalement une présentation générale du sujet, j'ai donc dû faire des recherches supplémentaires. Cette nouvelle réglementation n'est pas encore aboutie, il est ainsi difficile d'être précis, mais j'ai néanmoins pu établir, à partir des dernières propositions en cours, les enjeux pour l'entreprise et les possibles restrictions sur le secteur et sur les unités concernées.

Modélisation de courbe

On m'a demandé de modéliser les courbes de puissance des compresseurs de certaines unités. Pour cela je les ai réalisées sur Excel grâce au langage VBA. Cela m'a permis d'apprendre un nouveau langage que je ne maîtrisais pas. Pour me former je me suis aidé des nombreux tutoriels disponibles en ligne. Ce fut relativement simple car je possédais déjà des bases en Python. Au final, réaliser les courbes en VBA m'a pris plus de temps que de définir des points manuellement, mais j'ai obtenu un résultat beaucoup plus propre, et la possibilité de modéliser beaucoup plus rapidement.

Les courbes ont été utilisées pour le catalogue et la description des compresseurs.

Catalogue

Pendant mon stage la création du catalogue Heiwa 2022-2023 était en cours, j'ai donc participé à la création de la nouvelle partie dédiée à la gamme DRV. Mon apport était focalisé sur les logiciels supports, ainsi que sur certains points techniques comme les caractéristiques d'un moteur ou un type de refroidissement. Pour le catalogue il fallait communiquer les textes, les schémas des visuels, les captures d'écran des logiciels que l'on souhaitait. La mise en page et la réalisation des visuels de toute la partie graphique étaient ensuite confiées à un designer.

Autres missions

Lors de mon stage j'ai aussi fait d'autres petites missions, généralement le délai de ses missions était entre un jour et une semaine, et je devais les réaliser en plus de mon travail sur les logiciels. Parmi ces missions il y a eu plusieurs tests de matériel, la réalisation de fiche produits, etc.

Les apports du stage et les problématiques rencontrées

Pendant mon stage, j’ai eu des missions très variées, durant lesquelles j’ai rencontré des situations qui m’ont appris à la fois sur le plan technique et des connaissances ainsi que sur le relationnel et les méthodes de travail dans une entreprise privée du secteur concurrentiel.

Echange avec la Chine

Pendant les trois mois chez CD Sud j'ai changé quotidiennement avec l'usine GREE en Chine.

Ces échanges concernent principalement mon organisation, il y avait 6 heures de décalage horaire, ce qui demande de l'anticipation puisqu'il y a toujours une journée avant d'avoir une réponse. Cela peut entraîner une grande perte de temps si une question n'est pas comprise par exemple. Je priorise donc le travail qui avait un lien avec un correspondant chinois. J'ai aussi fait face aux différences culturelles au travail. Par exemple un système très hiérarchiser, ou la politesse de ne pas répondre négativement qu'il m'est arrivé au début de mal interprété comme du désintérêt ou la volonté de ne pas faire.

Et pendant les 4 dernières semaines de juin, ma correspondante avec l’entreprise Gree, Sophie Wang a eu problème personnel de et pas de remplacement sur son poste ou sur ses activités. Et sa supérieure Brooklyn Hui avec qui j’échangeais aussi était en déplacement en Europe de 1er juin au 8 septembre donc indisponible. Cela a beaucoup ralentit ma mission et je n’ai pas réussi à trouver de solutions.

Les conflits, Problème lors d’un test

Une fois, un test sur une unité de climatisation a été suivi d'un problème de dysfonctionnement cela a créé des tensions, et des conflits avec le service de gestion des bâtiments qui n'avait pas été mis au courant. Au final, cela a permis de trouver qu'un élément avait été oublié lors de l'installation.

Conclusion :

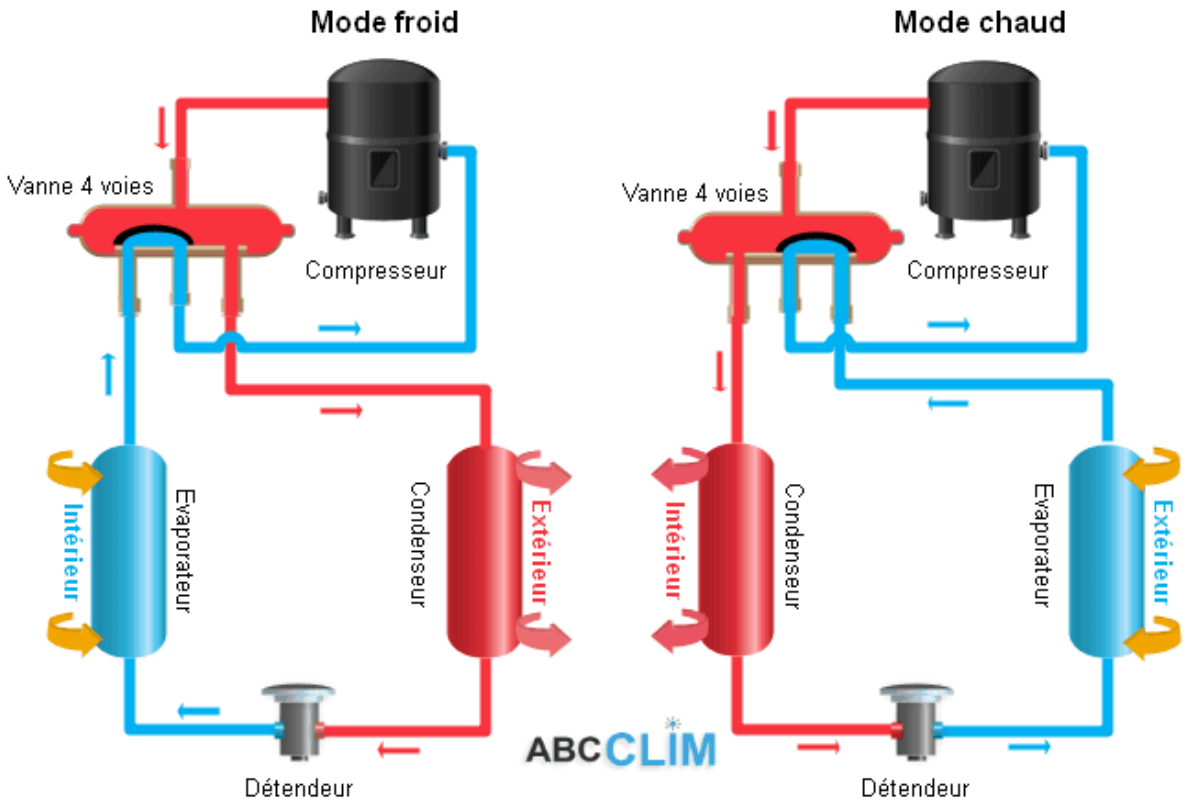
- Ce stage chez Cold & Co fut très enrichissant, j'ai appris sur du technique, le fonctionnement des pompes à chaleurs et le secteur du CVC (chauffage Ventilation Climatisation). J'ai aussi découvert un environnement de travail multidisciplinaire: être dans une PME, travailler avec des personnes de l'autre côté du globe et la vente en B to B.

- Mes missions principales était la réalisation de guides d'utilisation et la traduction d'un logiciel de dimensionnement et d'un logiciel de maintenance et de mise en service. Mais j'ai aussi réalisé plusieurs missions annexes comme modéliser des courbes, procéder à des tests ou aider à la conception d'un catalogue.

- Cette période en entreprise, m'a permis d'évoluer pour être plus à l'aise avec les personnes avec qui je travaille. Je me suis senti plus actif et plus entreprenant.

- Au final ce stage s'inscrit dans mon projet professionnel de travailler dans les énergies dans le secteur du bâtiment et il est en lien avec mon projet d'étude de faire un double diplôme au Québec en efficacité énergétique et énergies renouvelables.

Annexe :



Fonctionnement d'une pompe à chaleur réversible.

Travaux réalisés lors du stage :

Guide d'utilisation du logiciel de Dimensionnement réalisé lors du stage :

Heiwa,
une marque proche de vous

Une
marque française

Inspirée de la notion Japonaise du « Wa » synonyme d'harmonie entre l'homme et son environnement, considéré comme le bien le plus précieux, Heiwa est une marque française qui s'attache à améliorer en permanence l'équilibre de votre environnement immédiat pour construire votre bulle de confort.

Créée par
des experts passionnés

Experts du monde de la climatisation, nous avons pris conscience lors de nos expériences respectives qu'il manquait sur le marché une marque répondant aux vrais besoins des consommateurs et des installateurs : des produits très performants, simples d'utilisation et d'installation, portant une démarche éco-responsable. Le tout à un prix accessible pour tous. Pas évident mais possible ! Heiwa était née.

Soucieuse de
l'environnement et de votre bien-être

Conscients de l'impact de notre activité sur l'environnement, nous avons développé avec Heiwa, des produits durables et responsables pour consommer mieux et moins. Notre vision de l'équilibre climatique est de privilégier votre confort dans le respect du climat et de notre planète.

Heiwa, la climatisation responsable à chaque étape du cycle de vie du produit

PRODUCTION

- Toute la gamme fonctionne au fluide écologique R32
- Packaging en carton 100% recyclé

TRANSPORT

- Émissions carbones liées au transport de nos marchandises 100% compensées

UTILISATION

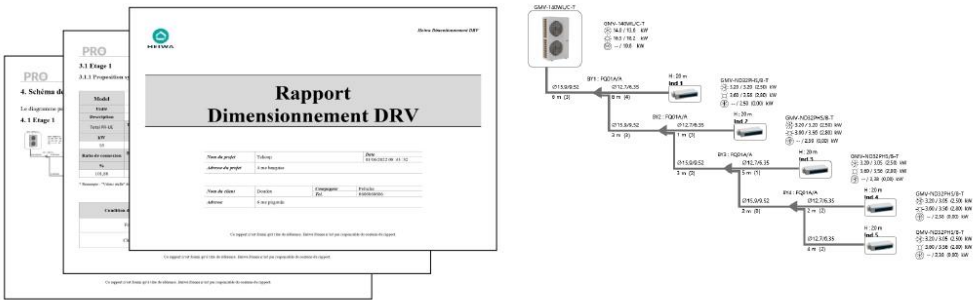
- Compensation des émissions de CO2 de la PAC Air/Eau pendant 20 ans
- Partenariat avec Urban Solar Energy, fournisseur d'énergie 100% verte et locale
- Fonctionnalités ingénieuses pour réduire et maîtriser sa consommation

FIN DE VIE

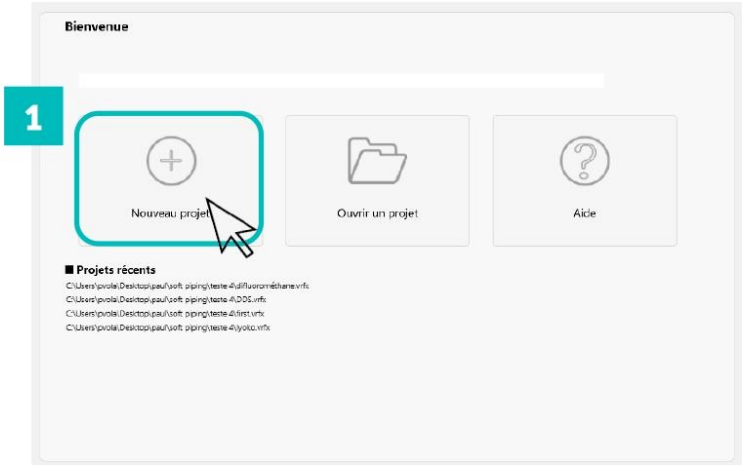
- Démarche durable avec la garantie HARMONIE étendue jusqu'à 5 ans
- Partenariat avec Ecologic pour la gestion du recyclage des appareils Heiwa

3

Ce guide sert de mode d'emploi et d'explications à la prise en main du logiciel : « Heiwa Dimensionnement DRV».
Ce logiciel va vous permettre de choisir vos unités intérieures et extérieures, de les regrouper en systèmes et de modéliser les réseaux frigorifique et les réseaux de câbles de ces systèmes.
A la fin vous allez pouvoir éditer un rapport, les fiches techniques de vos unités et les schémas de vos systèmes.



Création d'un projet

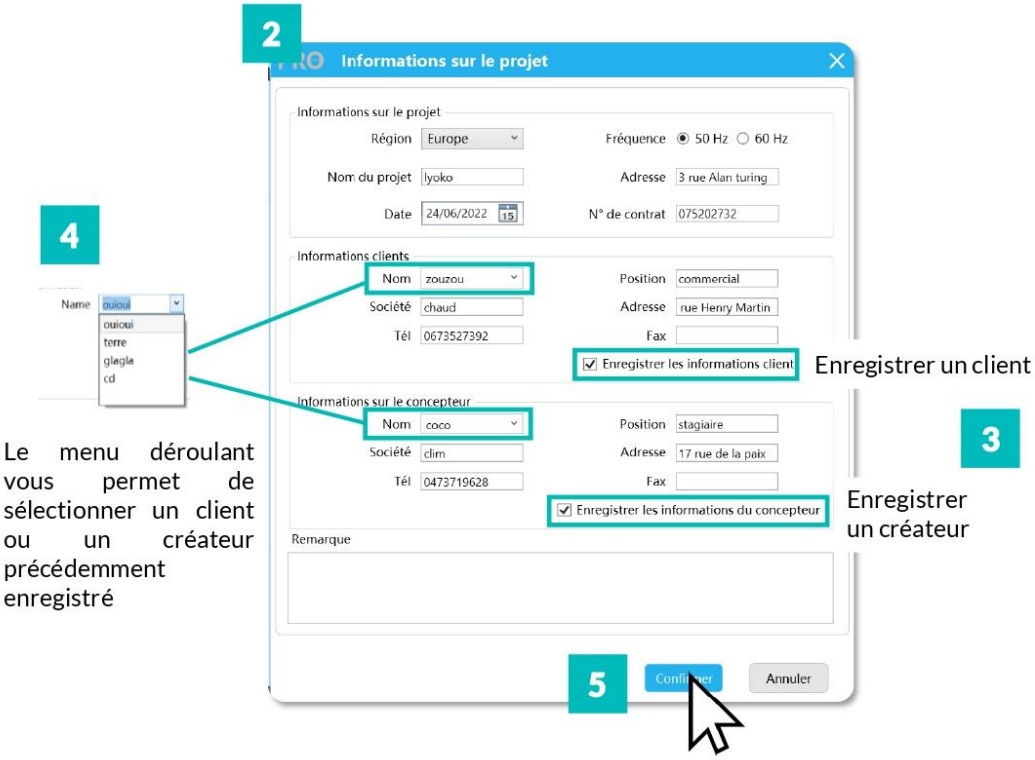


1

Double-cliquez sur Nouveau projet.

2

Renseignez les informations sur votre projet en remplissant les champs dans la fenêtre ci-dessous.



3

Vous pouvez sauvegarder les données d'un client et/ou d'un designer en cochant : « sauvegarder les informations du client » et/ou « sauvegarder les informations du designer ».

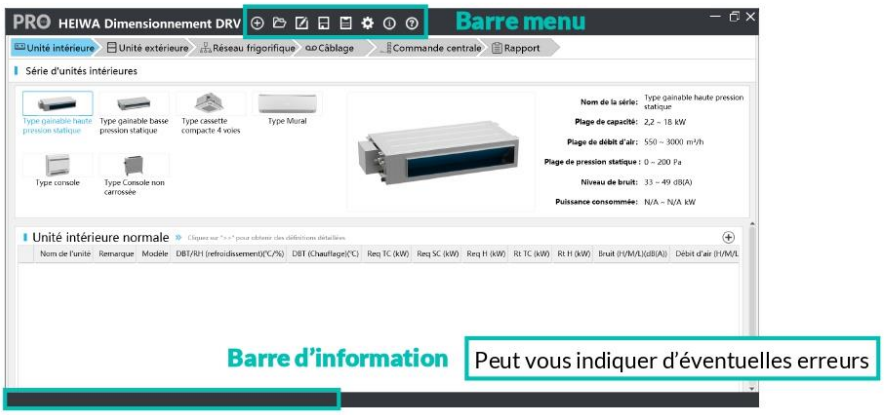
4

Vous pouvez accéder aux clients et designers enregistrés dans les menus déroulants « nom ».

5

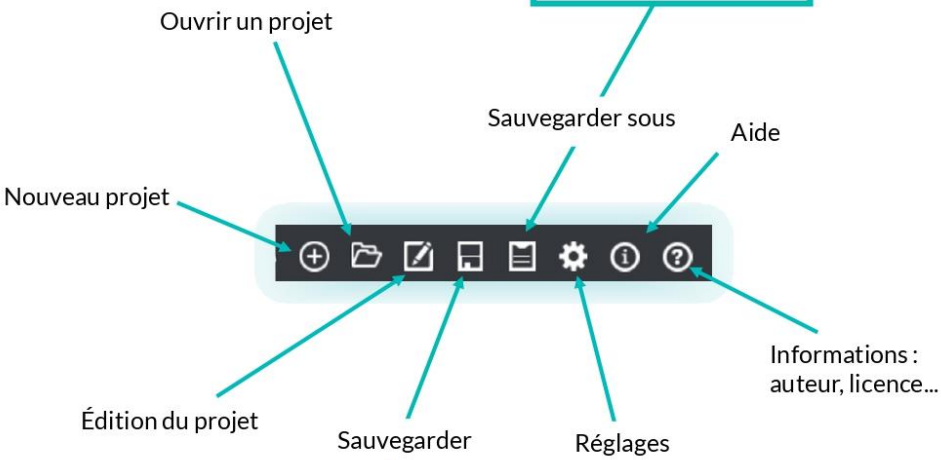
Cliquez sur : « confirmer » un fois tous les champs remplis

Barres d'option



Barre menu

1 Une fois le projet créé, sauvegardez le.



2 Pensez à sauvegarder régulièrement votre projet ou à régler une sauvegarde automatique.
Tout au long du guide des icônes comme celui ci-contre seront placés pour vous rappeler d'enregistrer votre projet.

Réglages

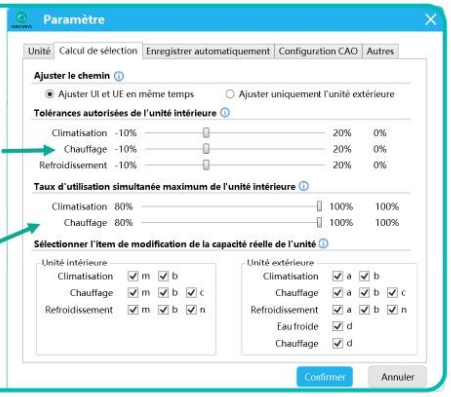
Les réglages restent d'un projet à l'autre. Pensez-donc à les vérifier avant de commencer un nouveau projet.

Unités

Paramètres calculs

Applique un facteur sur la puissance demandé des UI. (exemple : si réglé sur 20% et que vous demandez une UI de 3 kW, considérera que vous souhaitez une UI de 3,5 kW)

Rapport entre les capacités maximales d'utilisation des UI et la capacité maximale de fonctionnement de l'UE. Permet de surdimensionner son projet.



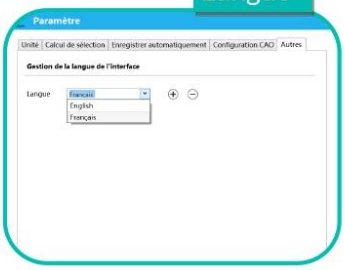
Sauvegarde automatique

Intervalle de temps recommandé : 0,5

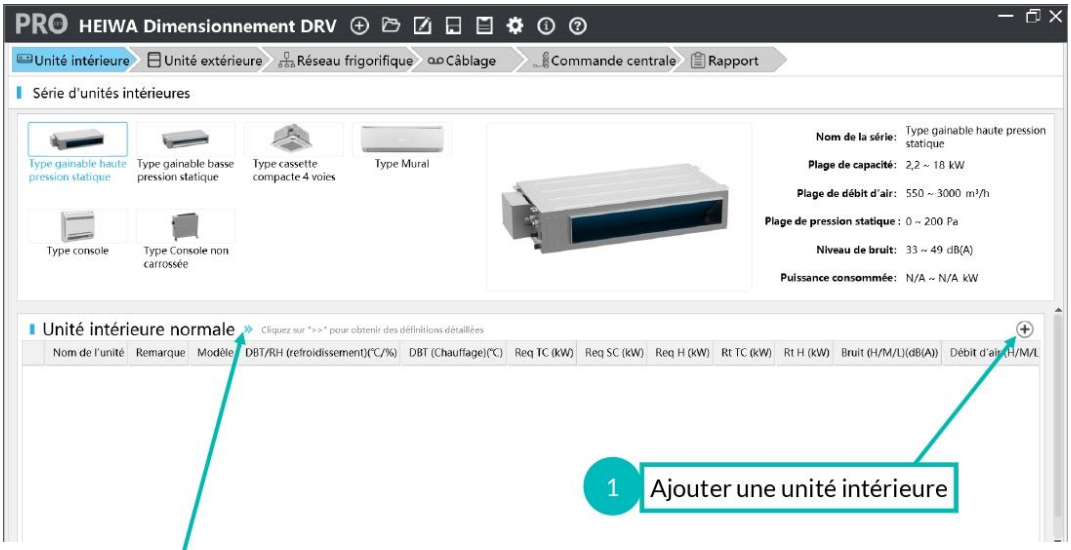
AutoCAD

Sélectionnez votre version AutoCad.
Et le chemin vers votre logiciel AutoCad

Langue

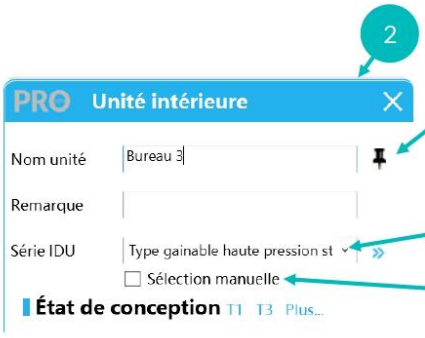


Avant cette étape, vous devez avoir identifié dans votre bâtiment quels types d'unités intérieures vous souhaitez installer ainsi que leurs puissances. Un autre prérequis sera d'avoir identifié l'emplacement des unités extérieures afin de renseigner les différences de hauteur entre unités extérieures et intérieures.



<u>Pour ajouter une unité intérieure :</u>

1. ⊕ Ajoutez ou double-cliquez sur le type d'unité désiré.
2. Complétez la fenêtre avec les caractéristiques souhaitées pour votre unité intérieure (page suivante).
3. L'unité intérieure correspondant à vos critères sera ajoutée à vos unités intérieures.
   Vous pouvez aussi choisir un modèle grâce au choix manuel.

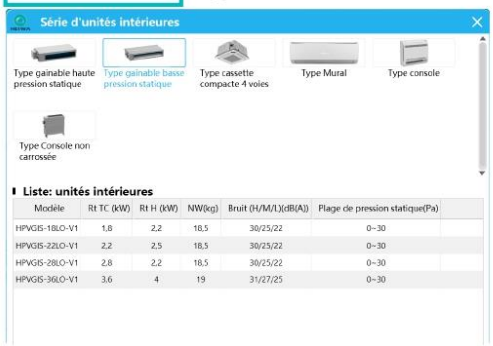


Garde le nom en mémoire, par défaut : « ind °n »

Nommez les unités selon leurs emplacements ou indiquez le dans les remarques. Exemple : « Bureau 2 étage 3 »

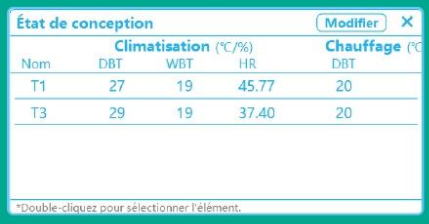
Type d'unité intérieure

Choix manuel

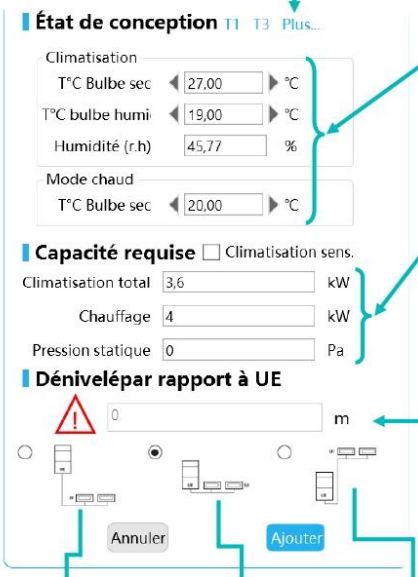


Le choix manuel permet de choisir directement le modèle d'unité intérieure souhaitées.
Il est recommandé d'utiliser de sélectionner ses unités avec choix manuel

Sauvegarder les température de consigne



Il est possible d'enregistrer des températures de consigne afin de les retrouver dans vos prochains projets.

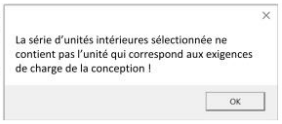


Températures de consigne

Les valeurs dans l'exemple correspondent au données type de la France.

Puissances souhaitées

Si les puissances demandées ne correspondent à aucune UI, le message ci-contre s'affichera. Et il vous faudra définir de nouvelles puissance.



Hauteur par rapport à son unité extérieure

Ne pas mettre de valeurs supérieures à 50 si UI en dessous de UE et 40 si UI au-dessus de UE.

UI au-dessus de l'UE

UI et UE à la même hauteur

UI en des-sous de l'UE

UI = *Unité intérieure*
UE = *Unité extérieure*

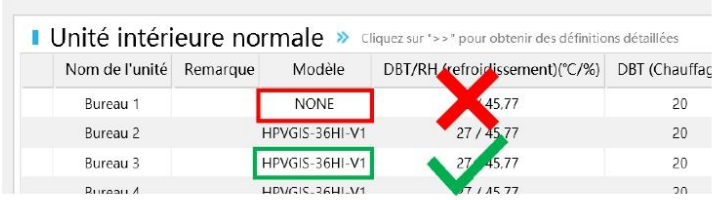
Si « UI et UE à la même hauteur » est coché vous ne pouvez pas indiquez de hauteur.

Une fois les caractéristiques de l'unité intérieure définies cliquez sur « ajouter ».

Ajouter

Dans cette version du logiciel, vous pouvez sélectionner ou le logiciel peut vous proposer des unités qui ne sont pas dans le catalogue Heiwa. Ces unités sont marquées avec un « NONE », vous ne devez donc pas les sélectionner.

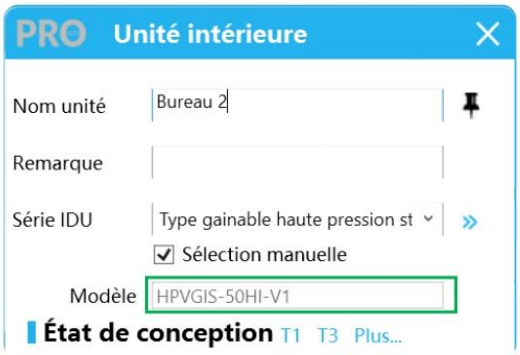
Attention

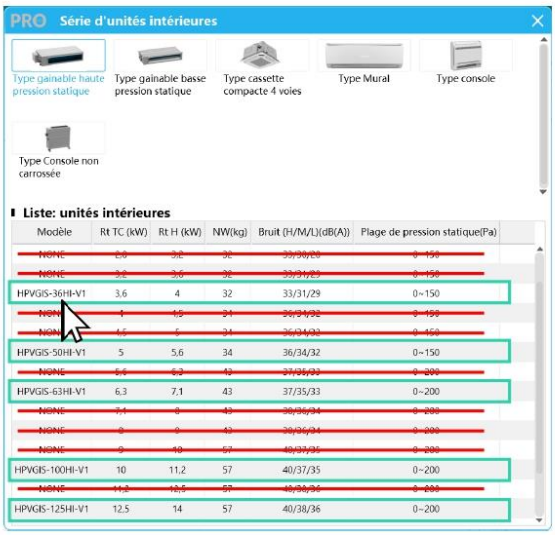


Important, la case « model » doit contenir une référence. Si ce n'est pas le cas changez les caractéristiques de votre unité ou sélectionnez la manuellement.

Conseil : Sélectionnez manuellement les unités

La sélection manuelle est fortement recommandée, car elle fixe le choix des unités extérieures. Cela élimine les possibles ajustements du logiciel qui pourraient vous modifier vos unités sélectionnées et ainsi voir des unités « NONE » dans votre systèmes.

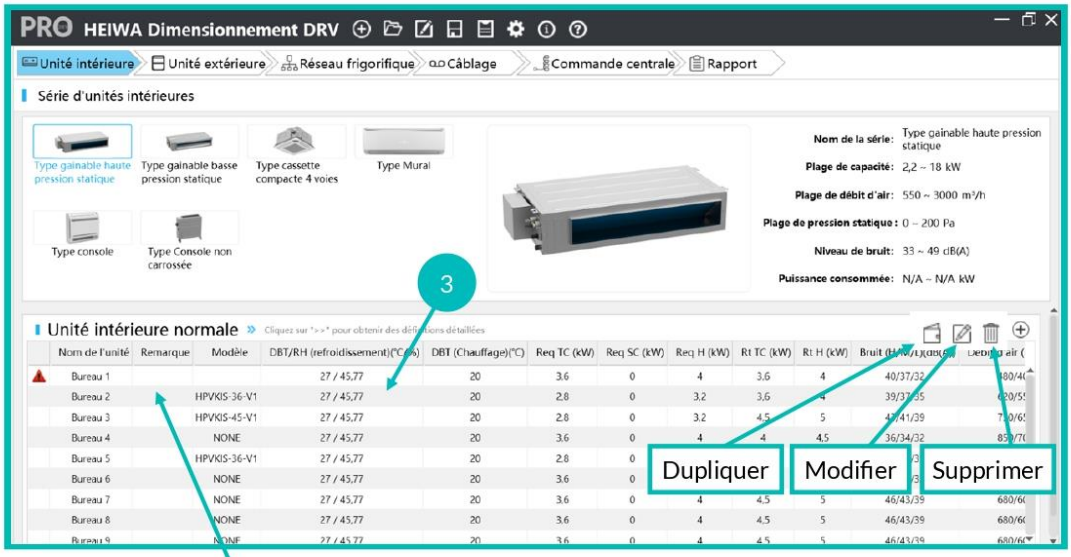




Sélectionnez uniquement les unités avec une référence.

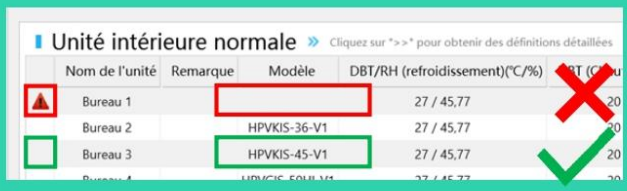
Peut ne doit pas être sélectionné

Peut être sélectionné



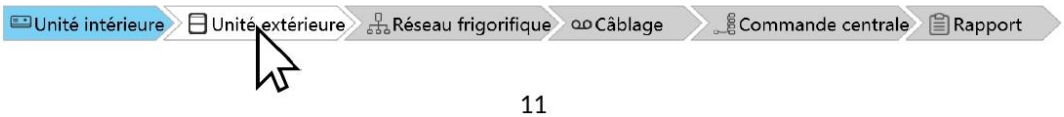
Si vous sélectionnez une unité intérieure Vous pouvez la dupliquer, modifier, ou supprimer en cliquant sur les icônes correspondantes.

Attention



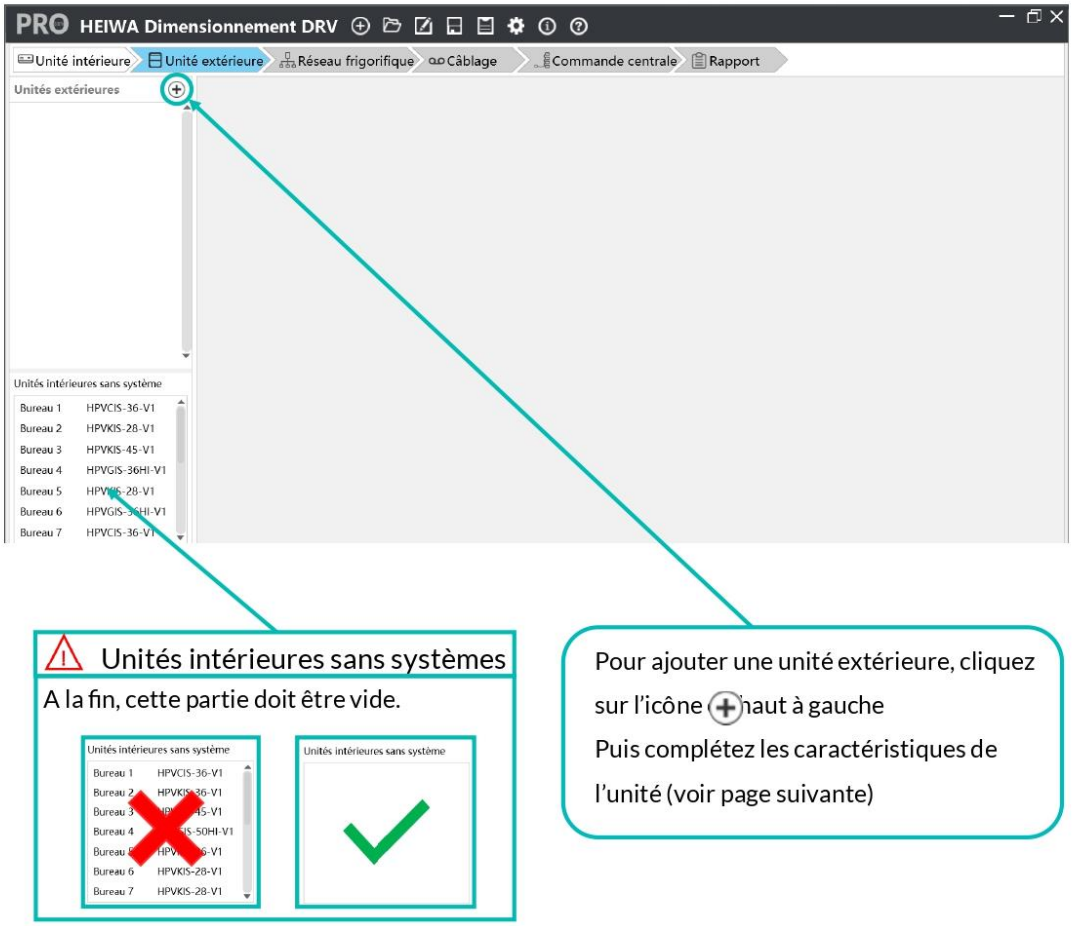
Faites attention, la case « model » doit être remplie, sinon changez les caractéristiques de votre unité.
Le triangle d'alerte indique un problème : il peut s'agir de mauvaises caractéristique concernant l'unité intérieure, ou indiquer que celle-ci n'est pas connectée à une unité extérieure.

Une fois toutes vos unités intérieures enregistrées, vous pouvez passer à l'étape suivante en cliquant sur « Unité extérieure ».



11

Dans cet onglet, vous allez créer vos systèmes, c'est-à-dire choisir vos unités extérieures et leurs attribuer des unités extérieures.
Un système est constitué d'une unité extérieure et de une ou plusieurs unités intérieures.



Ajouter un système

2 Sélectionnez l'alimentation

220~240V,1Ph,50Hz	Monophasé
380~415V,3Ph,50Hz	Triphasé

Nom du système

Foisonnement maximum

3 Sélectionnez la série
- 3 en triphasé
- 1 en monophasé

4 Renseignez les paramètres de votre unité extérieure

1 **Insérez les unités intérieure au système**

Pour intégrer une unité intérieure dans le système : sélectionnez là, puis faite la glisser dans la partie « Unités intérieures du système ».
Et inversement, si vous souhaitez enlever une unité intérieure du système, faite la glisser dans la partie : « Unités intérieures sans système ».

⚠ S'assurer que les unités intérieures ont des différences de hauteur inférieure à 15 mètres.
Conseil : rassembler dans même système les unités intérieures proche géographiquement.

Pourcentage de la puissance utile : puissance maximale utilisée lorsque en fonctionnement par rapport à la puissance totale de la machine

Nom du modèle

Image du modèle proposé

NON

OUI

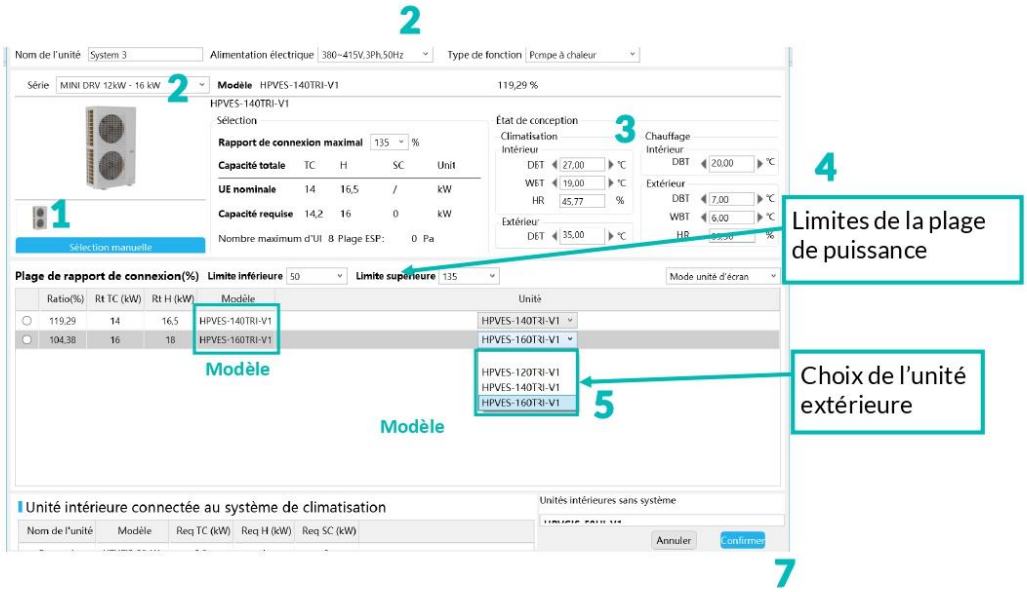
Unités intérieures du système

Unités intérieures sans système

5 Une fois le système terminé

Sélection manuel

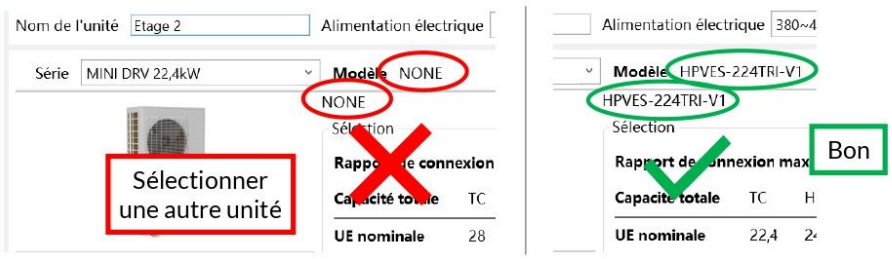
Vous avez la possibilité de choisir un autre modèle que celui proposé en par le système.



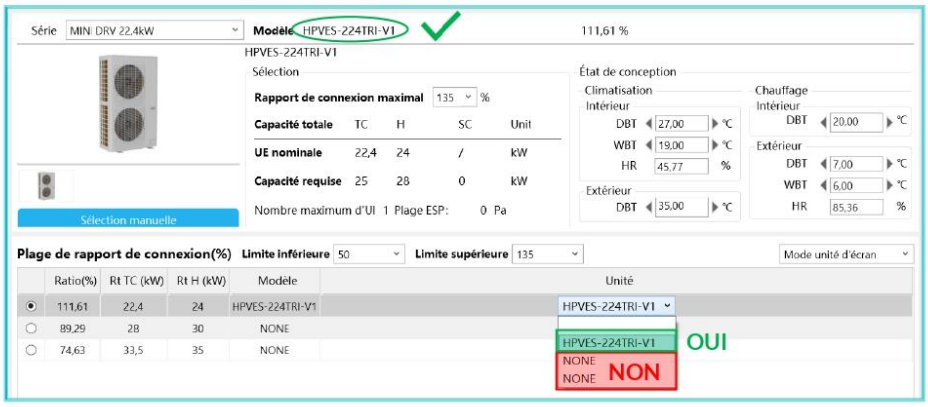
Une fois les unités intérieures glissées dans le système (étape 1)

1. Cliquez sur sélection manuel
2. Choisissez l'alimentation et la série (comme pour avant)
3. Renseignez les paramètres de l'unité (température de consigne, condition du milieu extérieur)
4. Définissez les limites de la page d'utilisation
5. Choisissez la puissance parmi celles proposé dans le modèle souhaité.
6. Si le modèle que vous souhaitez n'est pas proposé élargissez la plage de puissance, ou changé de série ou d'alimentation
7. Cliquez sur « confirmer » pour ajouter l'unité extérieure.

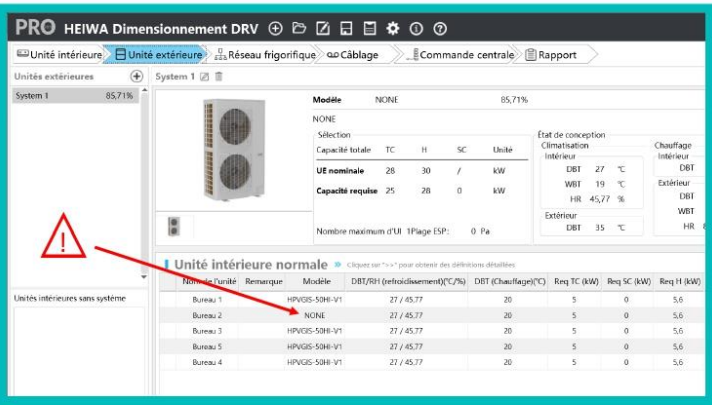
Dans cette version, le logiciel vous propose des unités extérieures qui ne sont pas dans le catalogue Heiwa. Il ne faut donc pas sélectionner ces unités.



Conseille : Sélectionnez manuellement l'unité

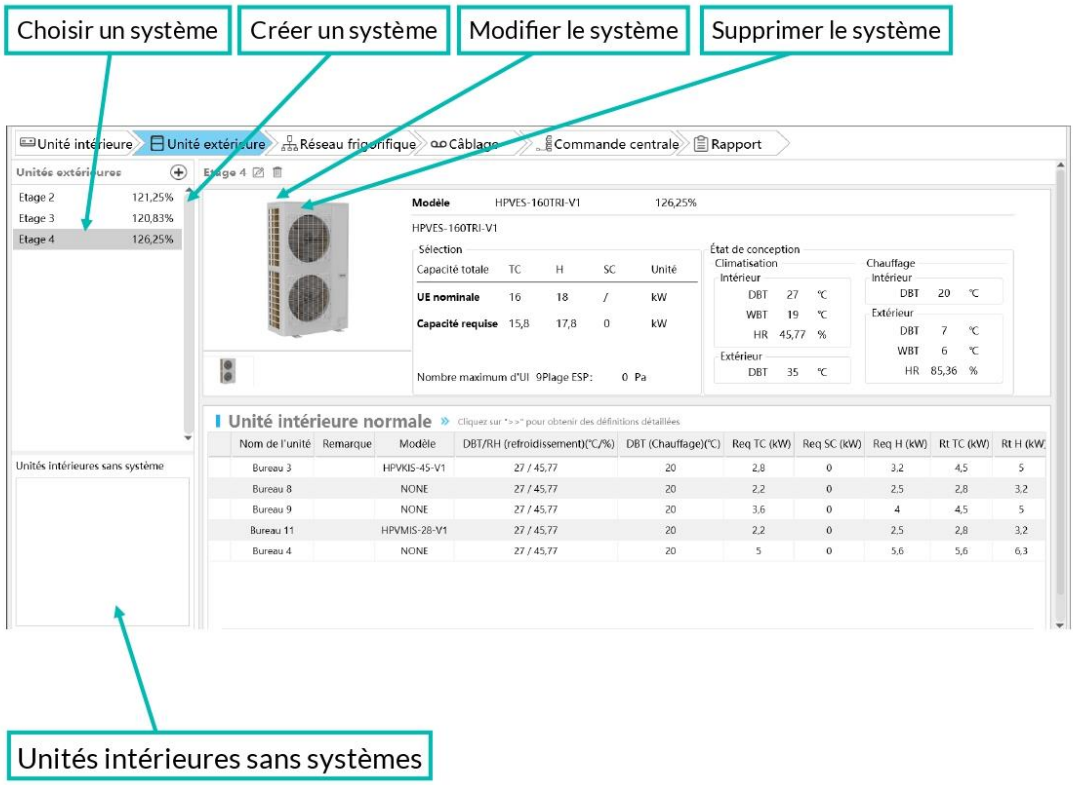


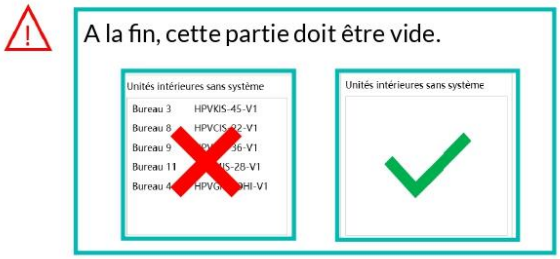
La sélection manuel vous permet de choisir une unité extérieure faisant partie du catalogue Heiwa.



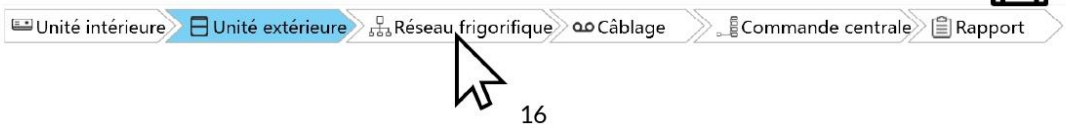
Si vous n'avez pas sélectionné vos unité intérieures manuellement le logiciel peut faire des ajustement dut au choix de l'unité extérieure. Entrainant un de nouvelles unités intérieures « NONE »

Une fois le système créé, vous pouvez lui appliquer les actions suivantes.





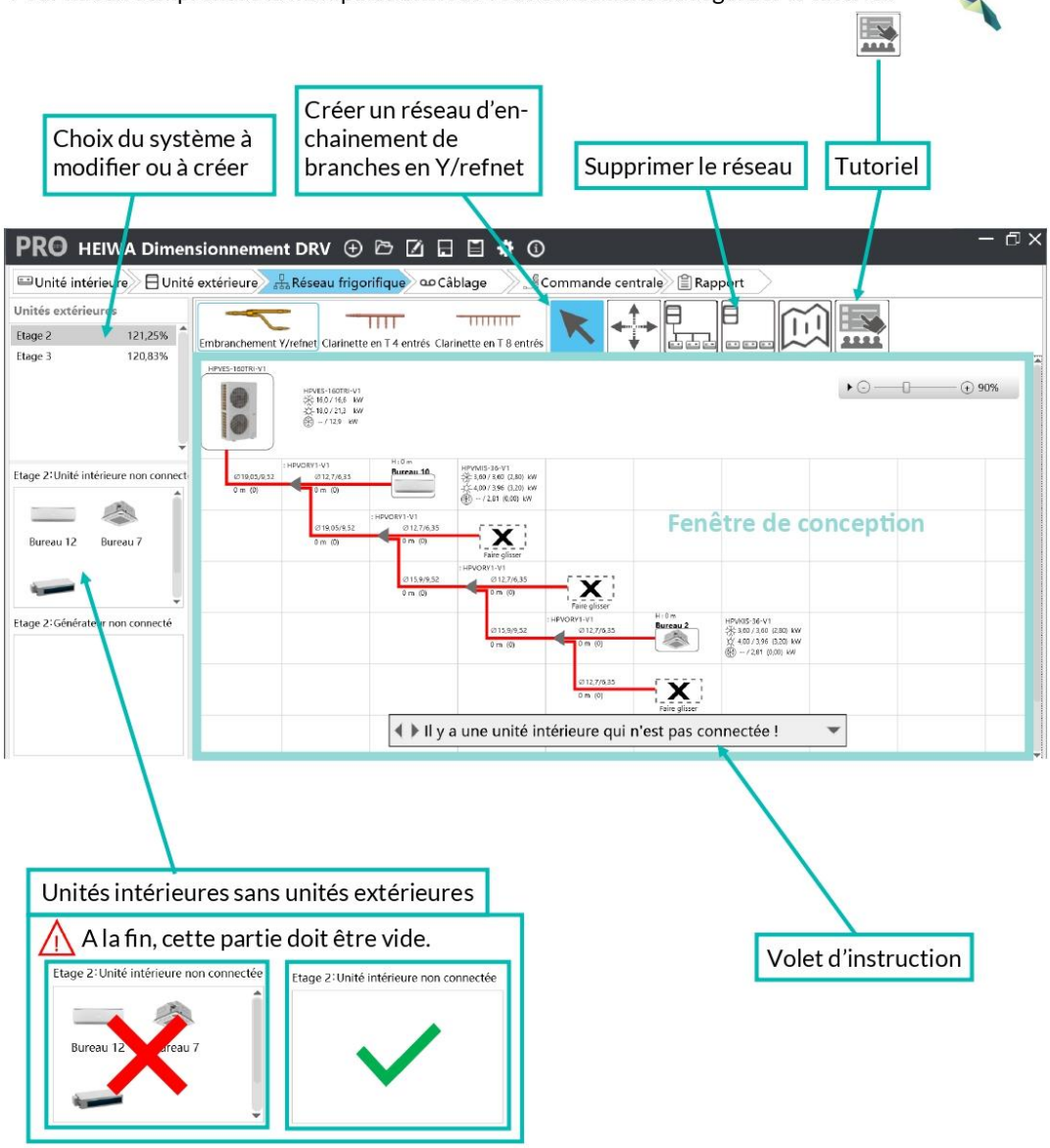
Une fois toutes vos unités extérieures enregistrées, vous pouvez passer à l'étape suivante en allant sur la page « Réseau Frigorifique ».



16

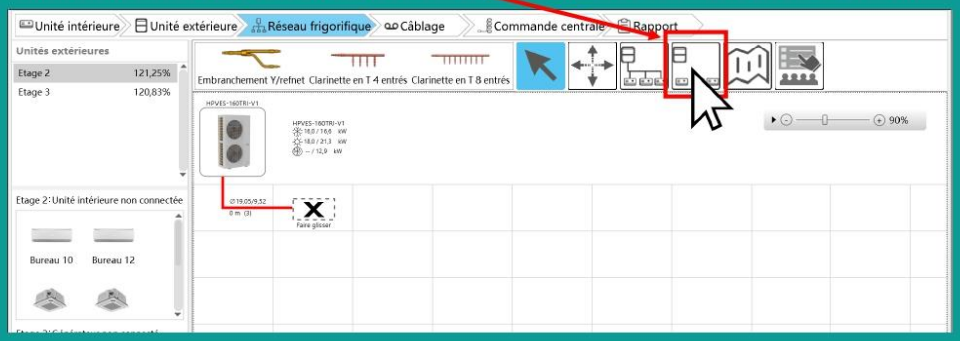
Unités intérieures | Unités extérieures | **Réseaux** | Câblage | Contrôleurs | Rapports

Dans cet onglet, vous allez concevoir les réseaux frigorifiques de vos systèmes.
Vous allez devoir faire cette étape pour tous vos systèmes.
Pour mieux comprendre la manipulation nous vous conseillons de regarder le tutoriel.

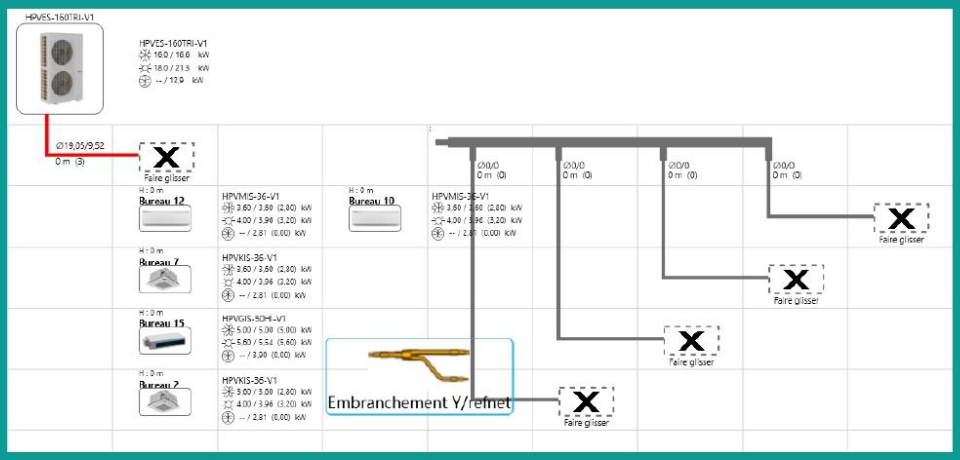


I —Création d'un réseau

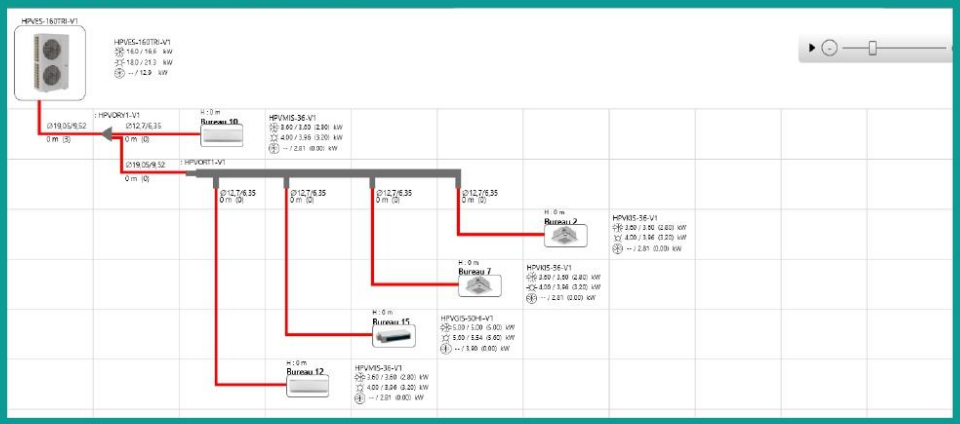
1- Remettez le réseau à zéro en appuyant sur l'icône (sauf si le réseau proposé vous convient)



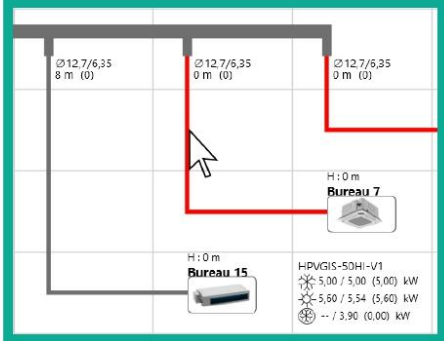
2- Déposez les unités intérieures et les branches dans la partie conception en les faisant glisser.



3– Construisez votre réseau en faisant glisser les unités intérieures au bout des liaisons (pour les branches clarinettes, toujours aller de la gauche vers la droite). Raccordez les branches entre elles, puis à l'unité extérieure.



II – Définir les longueurs de tuyaux et le nombre de coudes



Définissez la longueur d'une liaison et son nombre de coudes en double-cliquant dessus.
Si une liaison est rouge, c'est qu'elle n'est pas définie ou qu'il y a un problème dans sa longueur.

Attention pour la première branche reliée à l'unité extérieure, vérifiez que sa longueur est supérieure à la différence de hauteur avec la première unité intérieure.

III —Correction des erreurs

P10000:La longueur totale de la tuyauterie (longueur réelle) doit être inférieure ou égale à 300m, la longueur actuelle est de 351m
P10001:La distance entre l'UE et l'UI la plus éloignée (longueur réelle) doit être inférieure ou égale à 120m, la longueur actuelle est de 230m
P10002:La distance entre l'UE et l'UI la plus éloignée (longueur relative) doit être inférieure ou égale à 150m, la longueur actuelle est de 237,5m
P10003:La distance entre la première branche intérieure et l'UI la plus éloignée doit être inférieure ou égale à 40m, la longueur actuelle est 200m
P10006:La différence de hauteur maximale (H) entre l'UE et l'UI (lorsque l'UE est installée en-dessous de l'UI) doit être inférieure ou égale à 40m, la différence de hauteur actuelle est de 60m
P10007:La différence de hauteur maximale entre l'UI et l'UI doit être inférieure ou égale à 15m, la différence de hauteur actuelle est de 75m
La longueur totale de la tuyauterie (longueur réelle)...

Volet d'instruction

Une fois le réseau réalisé, il peut contenir des erreurs. Ces erreurs vous sont indiquées dans le volet en bas de la page.
Pour corriger les erreurs, double-cliquez sur la description de l'erreur. Les liaisons à modifier apparaîtront en rouge.

Vous pouvez modifier la hauteur de vos unités intérieures par rapport à l'unité intérieure en double cliquant sur l'unité intérieure.

IV - Le réseau est paramétré correctement

Votre réseau est correctement paramétré lorsque la quantité de réfrigérant est affichée dans le volet d'instruction.

Ajouter la quantité de réfrigérant : 3,67 kg

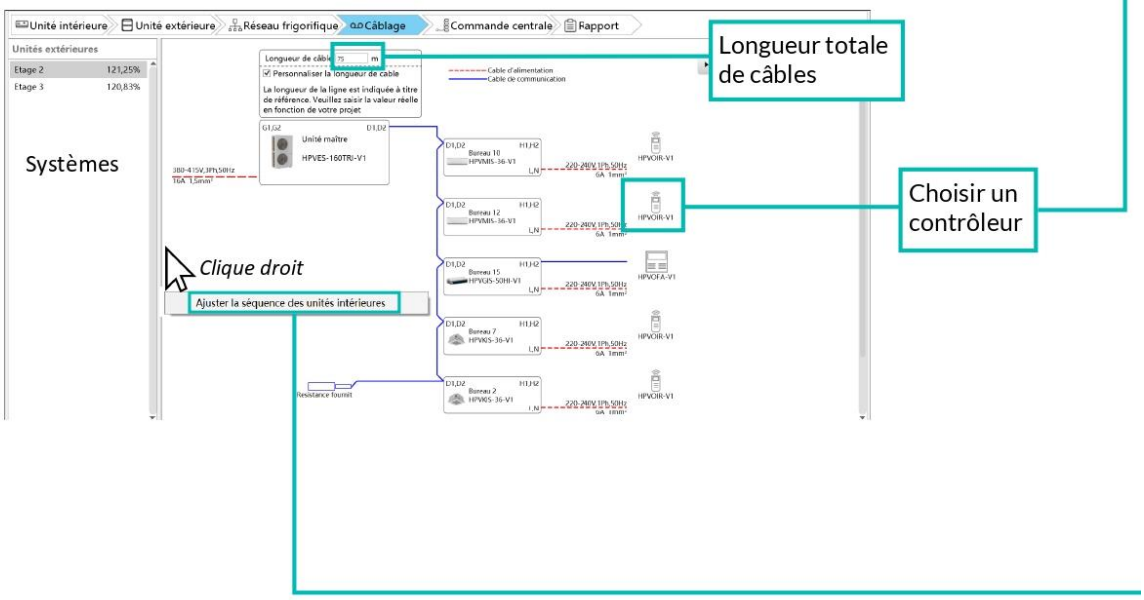
Créez un réseau pour chaque système

V – Fin

Une fois tous vos réseaux frigorifiques réalisés, vous pouvez passer à l'étape suivante en allant sur la page « Câblage ».

Unités intérieures > Unités extérieures > Réseau > **Câblage** > Contrôleur > Rapports

Vous allez maintenant choisir les contrôleurs de votre installation. Cela permettra aussi de renseigner la longueur de câbles pour chaque système si besoin.



Modifier la longueur de câble manuellement.

Longueur de câble 75 m

☑ Personnaliser la longueur de cable

La longueur de la ligne est indiquée à titre de référence. Veuillez saisir la valeur réelle en fonction de votre projet

Pour choisir la longueur de câble :

1. Cochez : «Personnaliser la longueur de câble»
2. Renseignez la longueur de câble que vous souhaitez en haut à droite.

Conseil : ne mettez pas une valeur inférieur à la longueur de tuyau total.

⚠ Ne pas dépasser 800 m de câble

20

Choisir un contrôleur pour une unité intérieure

1

Double-cliquez sur le contrôleur ou l'unité intérieure : la fenêtre ci-contre va apparaitre.

2

Pour ajouter un contrôleur, faite-le glisser dans la fenêtre « Contrôleur sélectionné ».

3

Pour enlever un contrôleur, faite-le glisser dans la fenêtre « Liste de contrôleurs ».

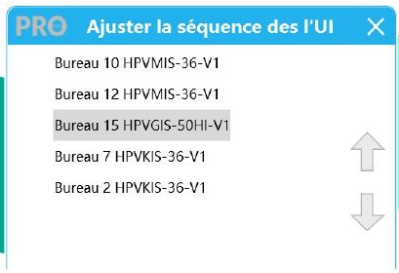
Note : *Lorsque vous ajoutez un contrôleur relié par câble, le logiciel rajoute par défaut 3 mètres.*

Si vous souhaitez ajouter un contrôleur pour plusieurs unités intérieures :
ajoutez un contrôleur à une seule des unités et laissez vides les autres. Et ajoutez du câble manuellement pour les unités filaires (aux minimums 3 mètres par unités qui seront reliées à l'unité).

Ordre de câblage des unités intérieures

1

Clique droit —> Ajuster la séquence des UI



2

Sélectionnez une unité intérieure en cliquant dessus.

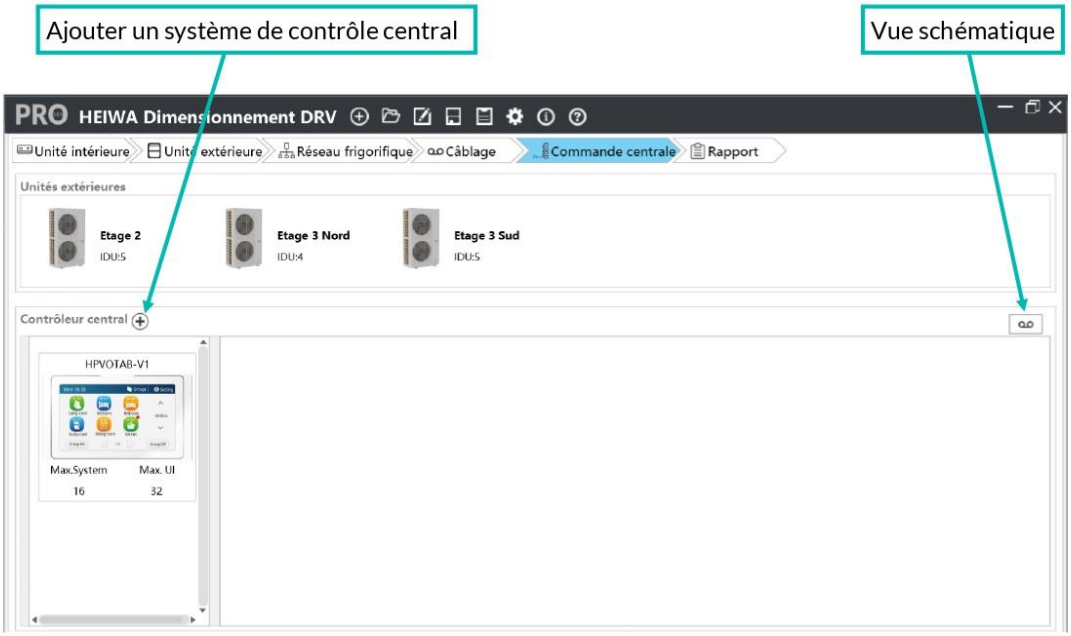
3

Utilisez les flèches pour la déplacer.

Vous pouvez passer à l'étape suivante en allant sur la page « Commande centrale ».

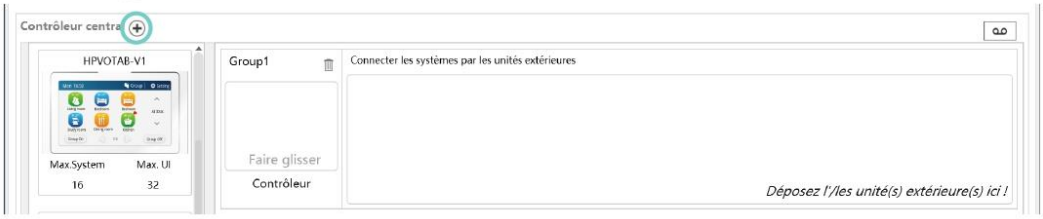
Unités intérieures > Unités extérieures > Réseau > Câblage > **Contrôleurs** > Rapports

En plus des contrôleurs pour les unités intérieures, il est possible de rajouter des contrôleurs centraux, soit pour gérer un système ou pour coordonné et contrôler les systèmes entre eux.

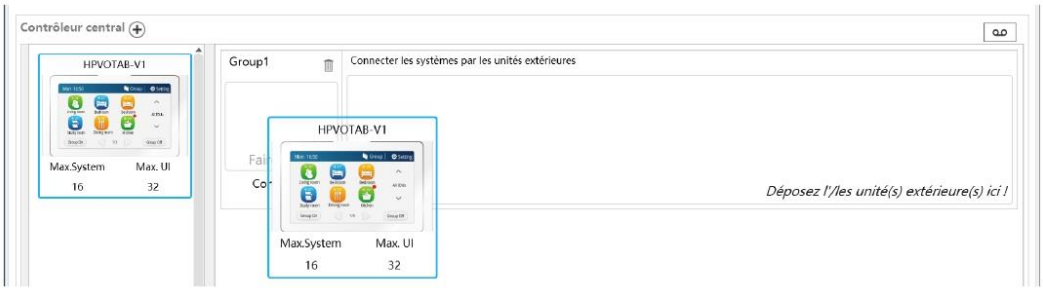


Pour ajouter un contrôleur inter-système :

1- Cliquez ⊕ sur : (ajoutez un contrôleur central)

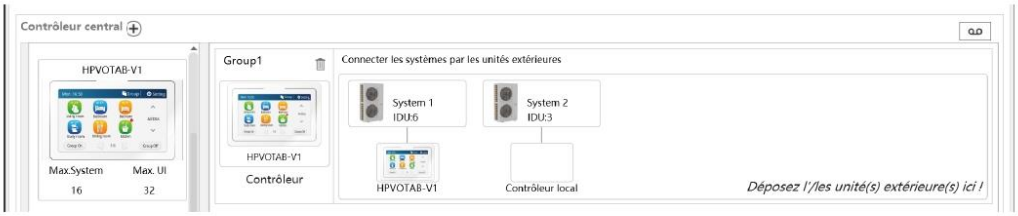


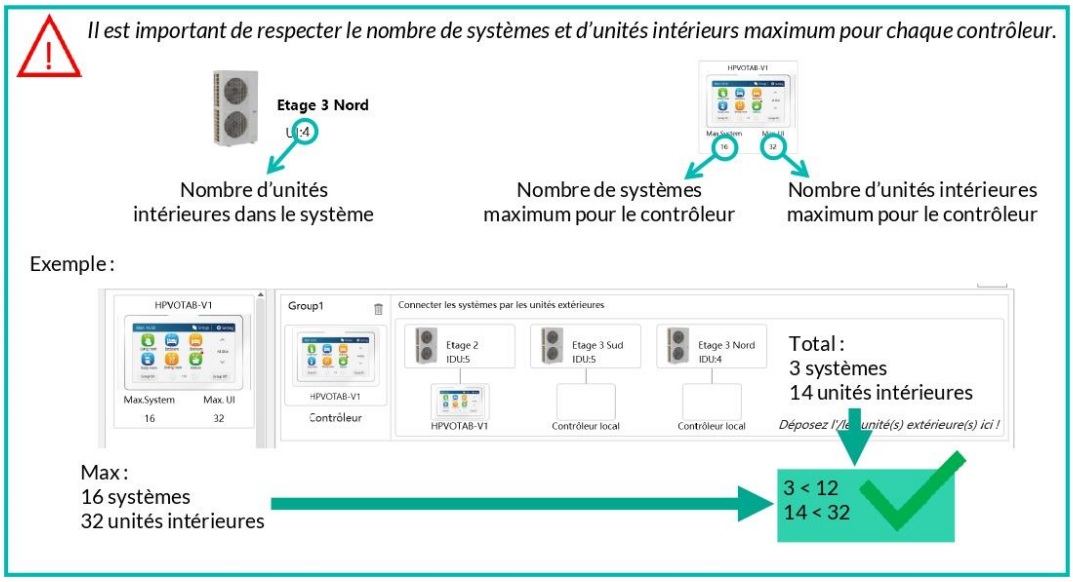
2- Faites glisser votre contrôleur dans la partie « Contrôleur »



3- Faites glisser les systèmes que vous souhaitez connecter au contrôleur, dans la partie unités extérieures.

4- Vous pouvez ajouter des contrôleurs locaux à certain systèmes en faisant glisser les contrôleur dans « Contrôleur local ».

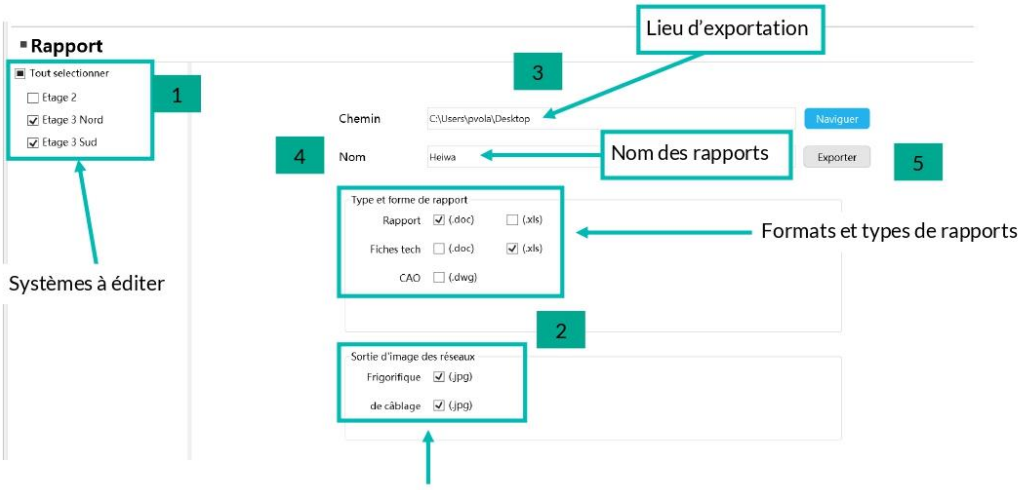




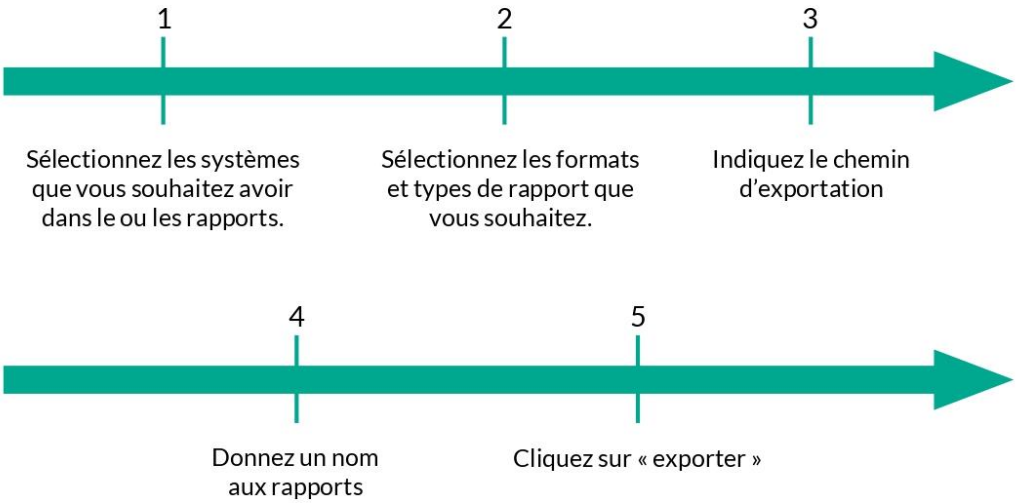
Sur cette page, des bugs peuvent arriver lorsque vous faite glisser un système ou un contrôleur. Dans ce cas, retournez sur une autre fenêtre puis revenez. Pensez à sauvegarder régulièrement ou à programmer une sauvegarde.

Vous pouvez passer à l'étape suivante en allant sur la page suivante « Rapport ».

Dans cette dernière partie, vous pourrez éditer les documents qui résument votre projet.



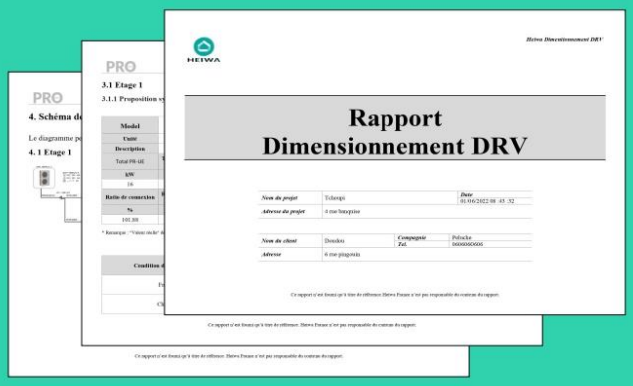
Schémas de vos réseaux de frigorifiques et câbles.
Ces schémas sont aussi disponibles dans le Rapport, mais en moins bonne qualité.



24

Rapport

Dans ce document, vous pourrez retrouver l'ensemble de votre projet avec les schémas de vos différents systèmes (réseaux frigorifique et câbles).



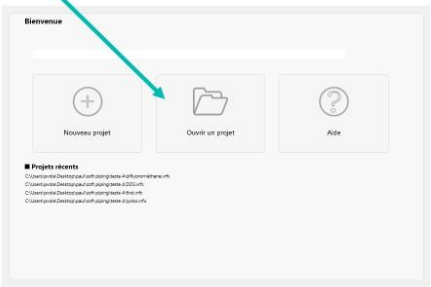
Fiche technique « Fiche tech »

Dans ce document, vous pourrez retrouver des tableaux reprenant l'ensemble des caractéristiques des unités vos systèmes. Il est conseillé de l'éditer au format .xls car plus lisible.

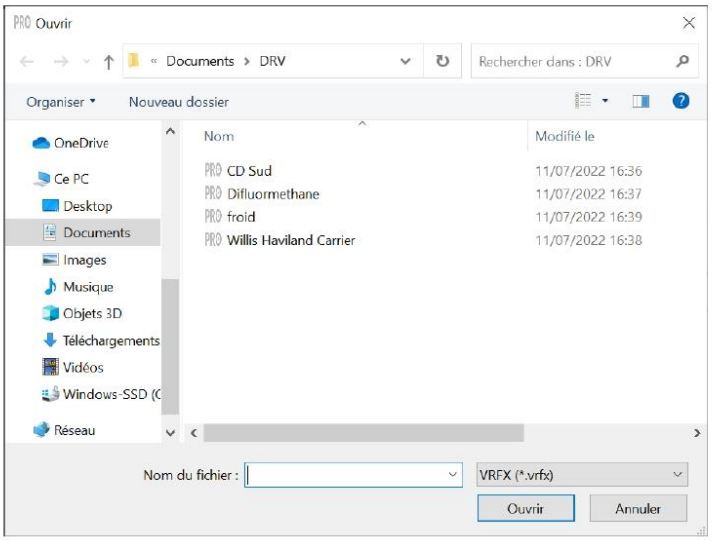
Avant d'éditer les paramètres, la fenêtre ci-dessous va s'ouvrir pour vous redemander quelles unités du système vous souhaitez éditer, cochez les.

Ouvrir un projet

Vous pouvez reprendre un projet en cours ou modifier un projet déjà créé. Pour cela il vous suffit de cliquer sur « ouvrir un projet ».



Puis en allant le rechercher dans vos document à l'emplacement où vous les avez enregistré



Guide d'utilisation du logiciel de mise en service et de maintenance :

HEIWA

PRO DRV

Mise en service

Analyse

Paramétrage

Commande

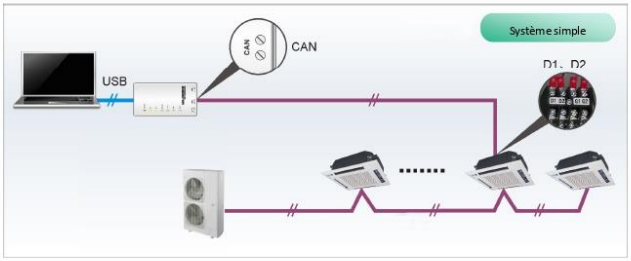
Configuration

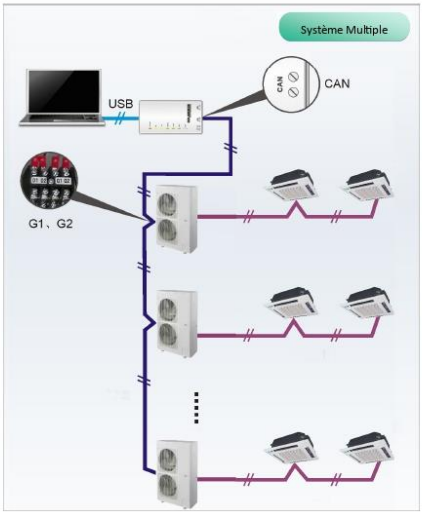
HPVOSAV2-V1

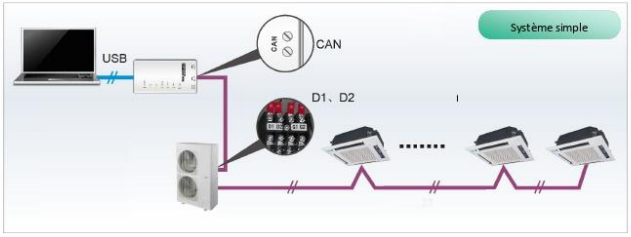
Branchement

Attention, le branchement du boitier se fait sur un appareil à haute tension, la personne qui s'occupe de branché le boitier à l'unité doit posséder l'habilitation électrique.

1. Branchez le boitier à l'unité, comme sur le schéma ci-contre
2. Sélectionnez le mode de communication sur le boitier avec le bouton « set ».
3. Lancez l'application.

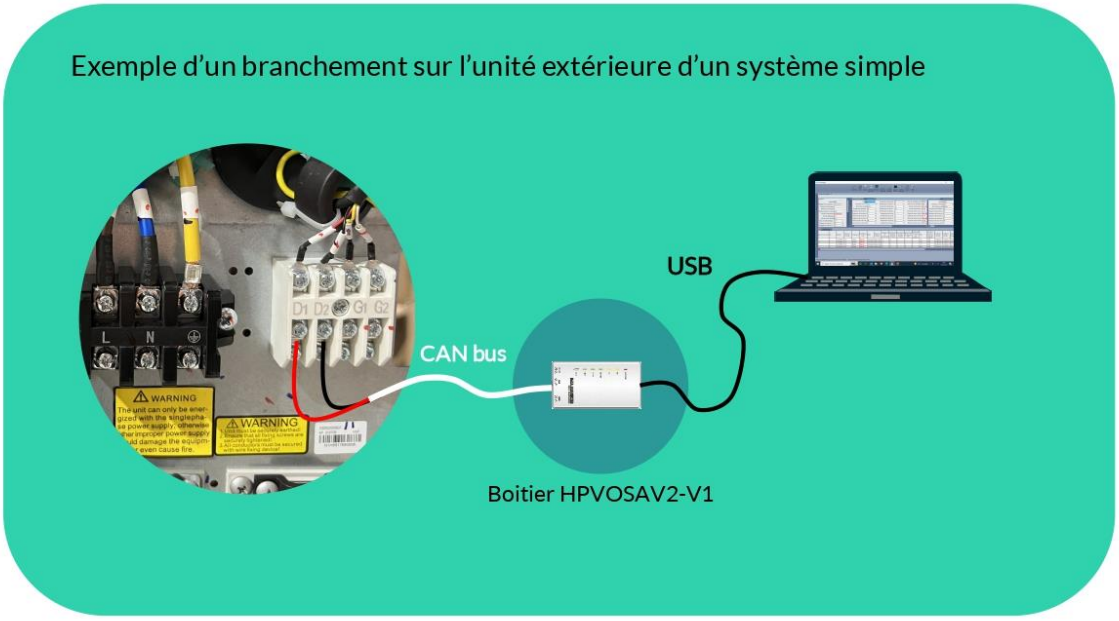


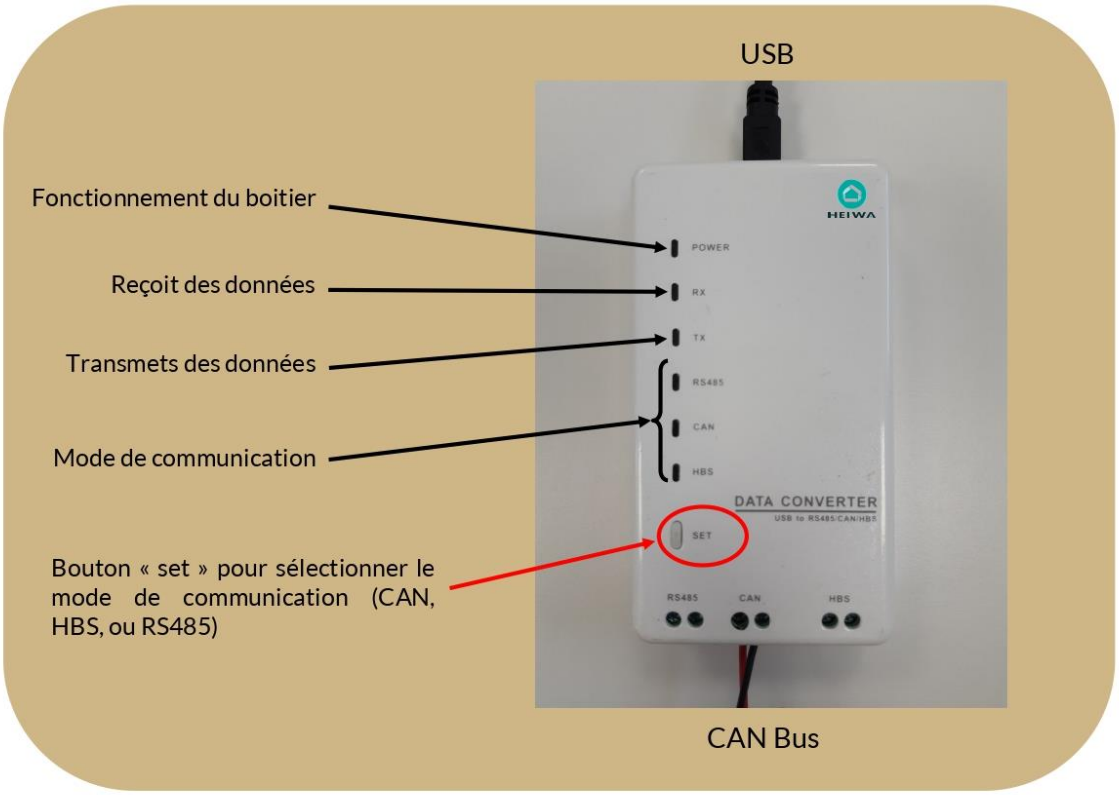




Vous pouvez brancher le boitier sur n'importe quelle unité du système.

Attention, si vous avez un système Airzone, assurez-vous qu'il soit sur un mode bidirectionnel avant de brancher le logiciel. Si ce n'est pas le cas, déconnectez le système Airzone du système DRV avant de lancer l'application.

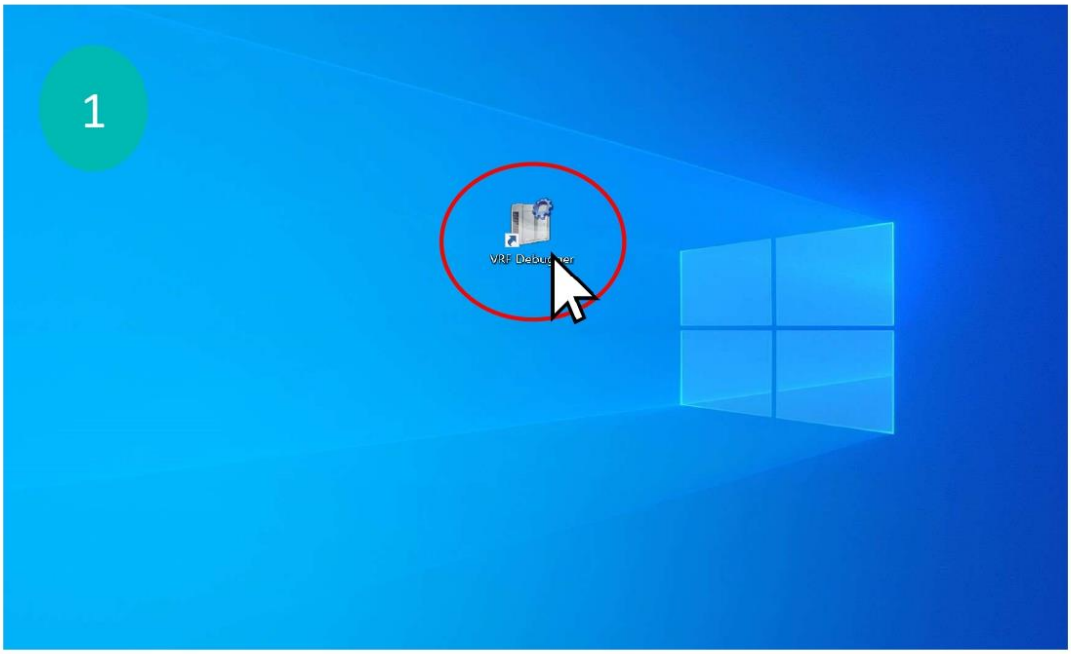

Exemple d'un branchement sur l'unité extérieure d'un système simple
USB
CAN bus
Boitier HPVOSAV2-V1


USB
Fonctionnement du boitier
Reçoit des données
Transmets des données
Mode de communication
Bouton « set » pour sélectionner le mode de communication (CAN, HBS, ou RS485)
HEIWA
POWER
RX
TX
RS485
CAN
HBS
DATA CONVERTER
SET
CAN Bus

3

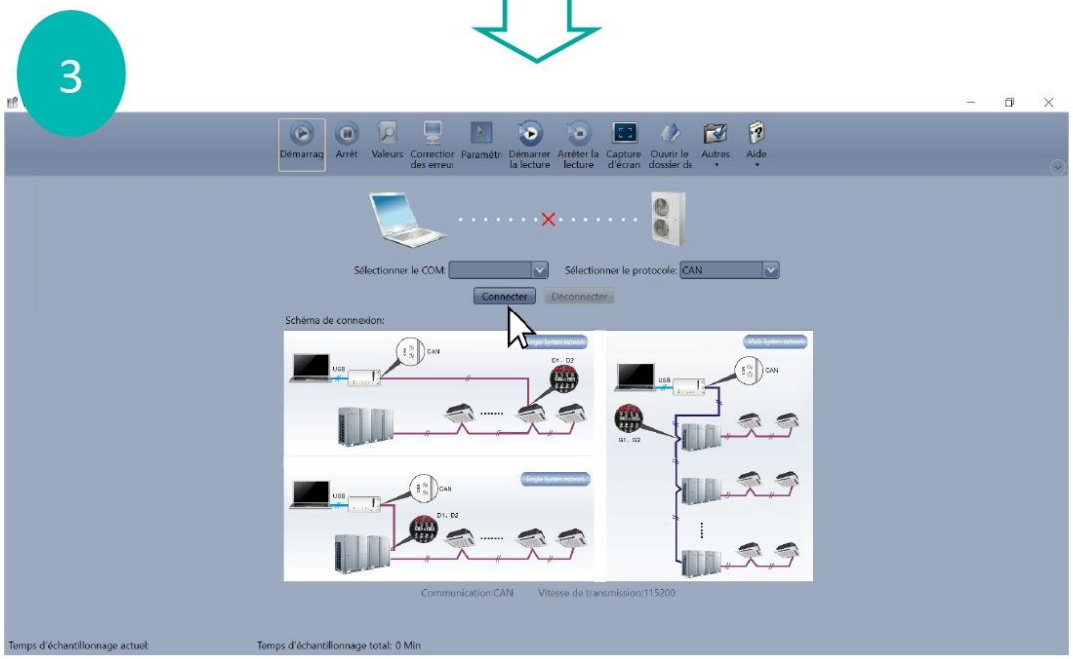
Ouvrir l’application

⚠ Lancez l’application seulement après avoir branché le boitier.



4

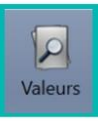
Choisissez la langue et le système métrique puis faites OK pour ouvrir le logiciel.



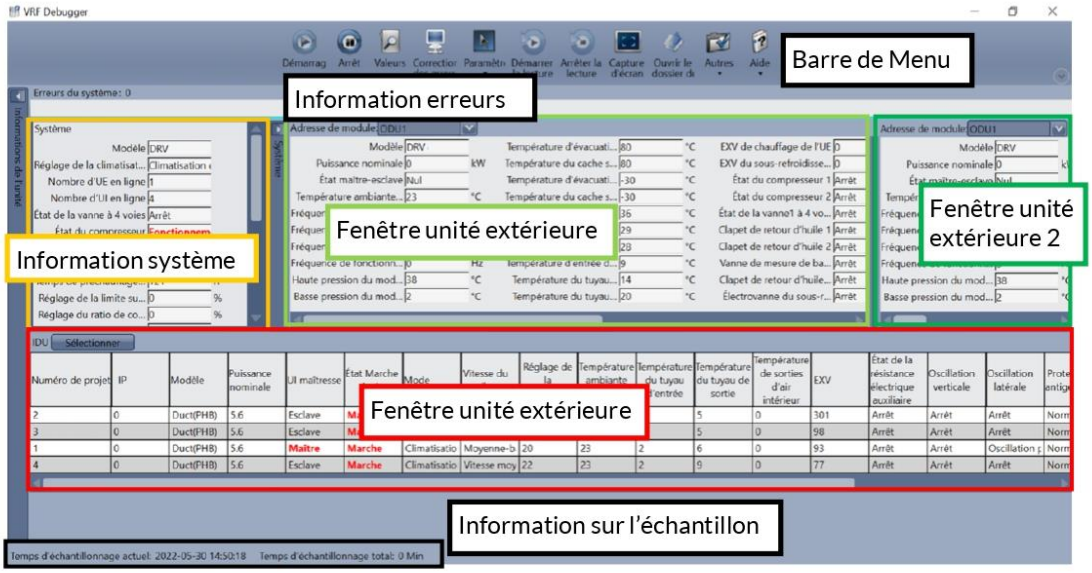
Appuyer sur « Connecter » pour lancer l'application

5

Affichage, Etat, Diagnostique



En lançant l'application, vous allez par défaut être amené sur cette page. Vous pourrez ensuite vous rendre dessus en cliquant sur l'icône « Valeur » dans la barre de menu.
Cette page vous donne toutes les informations sur l'état de fonctionnement des unités de votre système.

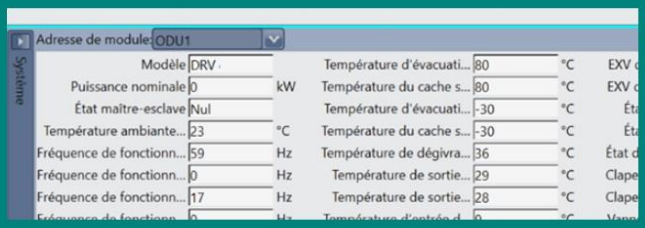


⇕ Vous pouvez ajuster la taille et la répartition des fenêtres en déplaçant les marges avec votre souris

Échantillon :

Un échantillon correspond à l'ensemble des variations que subit ou enregistre le système, l'ensemble des valeurs mesurées par le système et les modifications commandées à partir du logiciel.
L'échantillon se fait à partir du lancement de la connexion à l'arrêt de celle-ci.

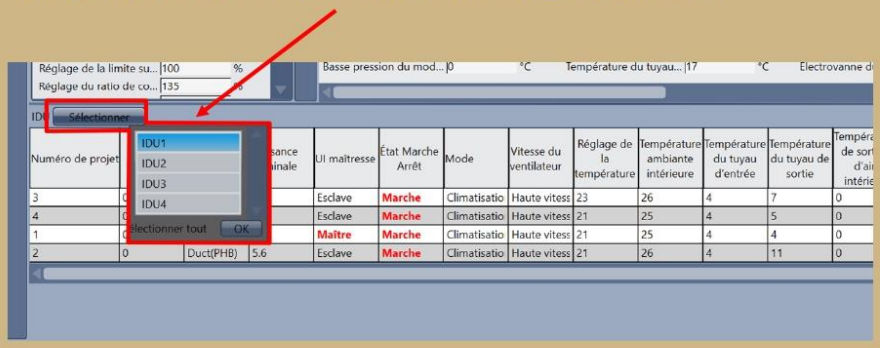
* Il est possible de revoir le dernier échantillon (voir page 21)



Vous pouvez sélectionner les deux unités extérieures qui seront affichées dans les fenêtres des unités extérieures.
La répartition des fenêtres peut être modifiée pour faciliter la lecture.

* Dans le cas où il y a une seule unité extérieure elle sera affichée sur les deux fenêtres des unités extérieures.

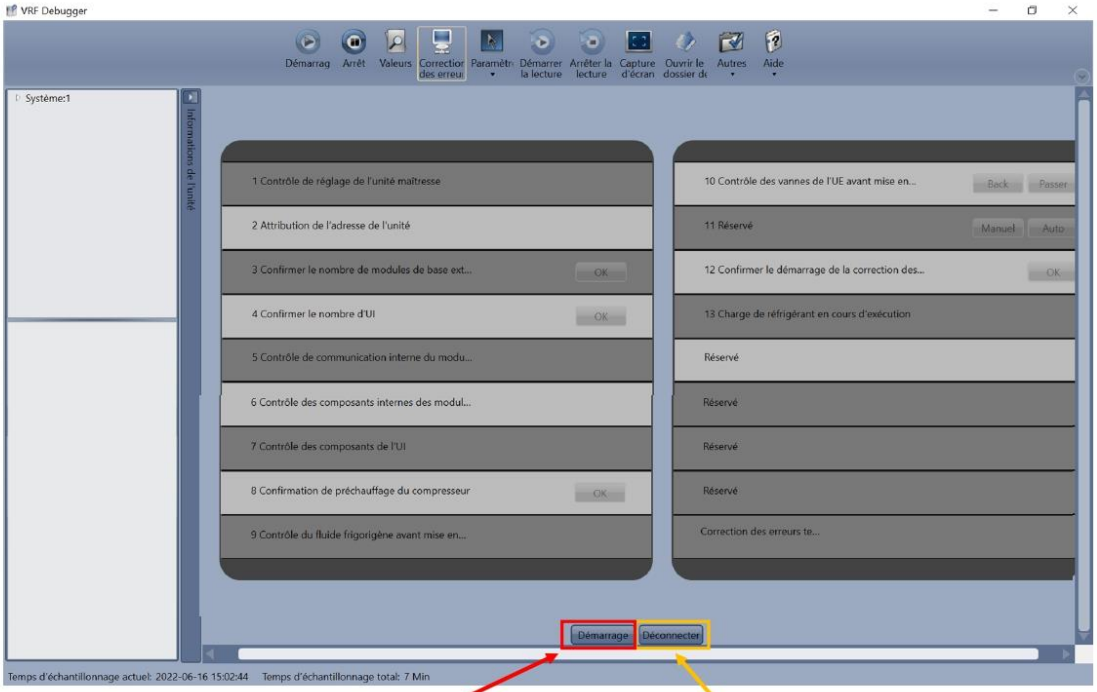
Vous pouvez sélectionner quelles unités intérieures seront visibles.



7

Mise en service Recettage

Cette fonction du logiciel permet de réaliser la mise en service complète de votre système DRV, ainsi que le recettage (analyse et correction des erreurs) complet du système.
Cette fonctionnalité prend entre 40 min et 1 h, selon les tailles du système.



1

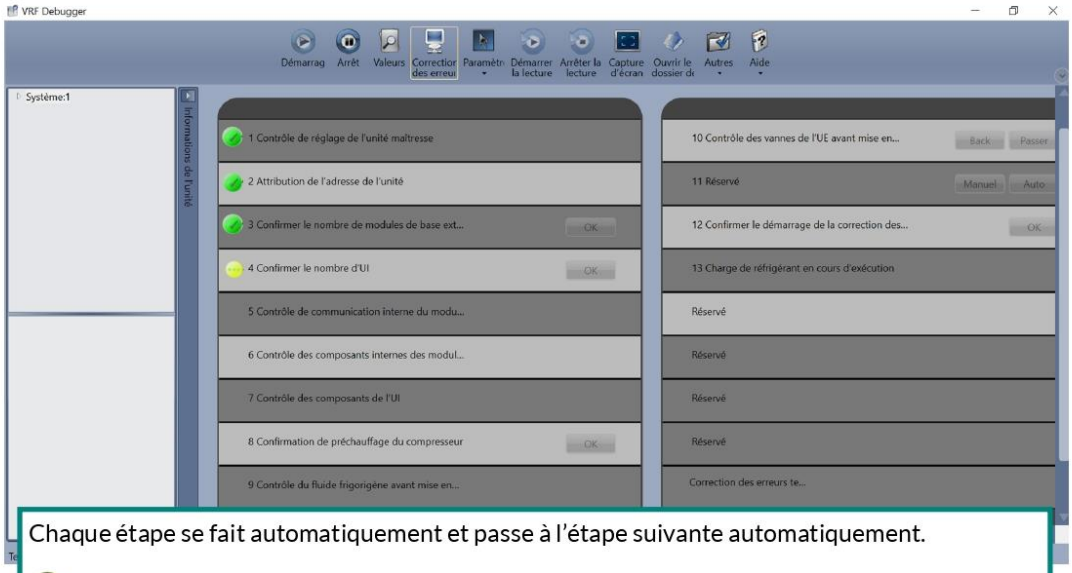
Lancer la procédure

Arrêter la procédure

2 Surveiller 40 min à 1h

⚠ Attention, en arrêtant la procédure vous prenez le risque de devoir la recommencer depuis le début.

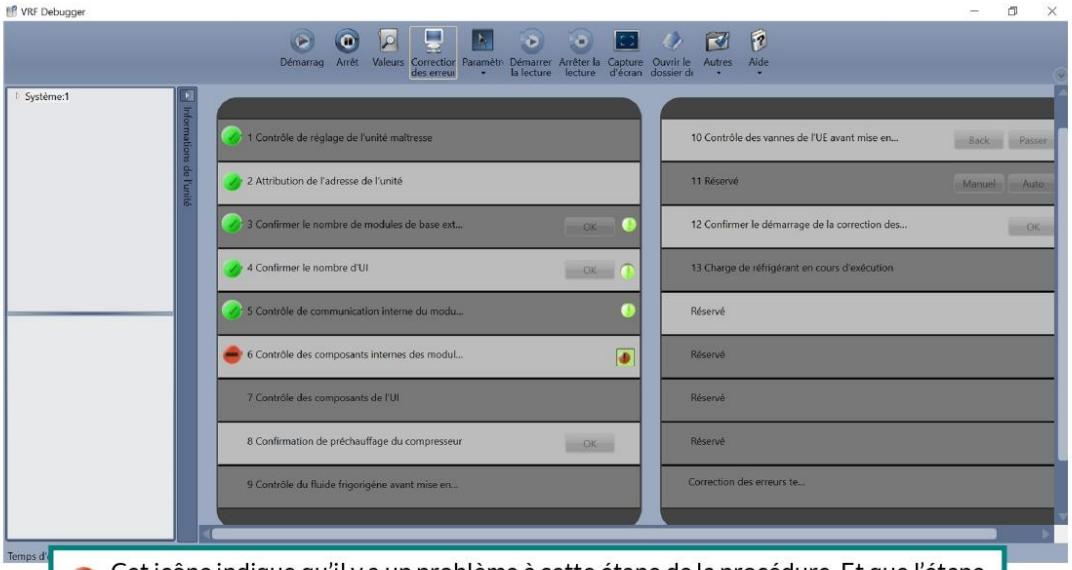
8



Chaque étape se fait automatiquement et passe à l'étape suivante automatiquement.

Cette icône indique que l'étape est en cours

Cette icône indique que l'étape a été validé et qu'il n'y a pas de défauts

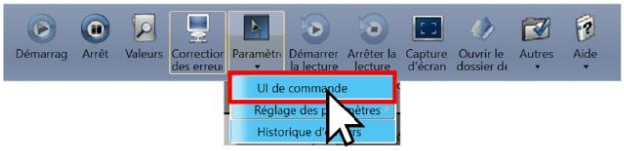


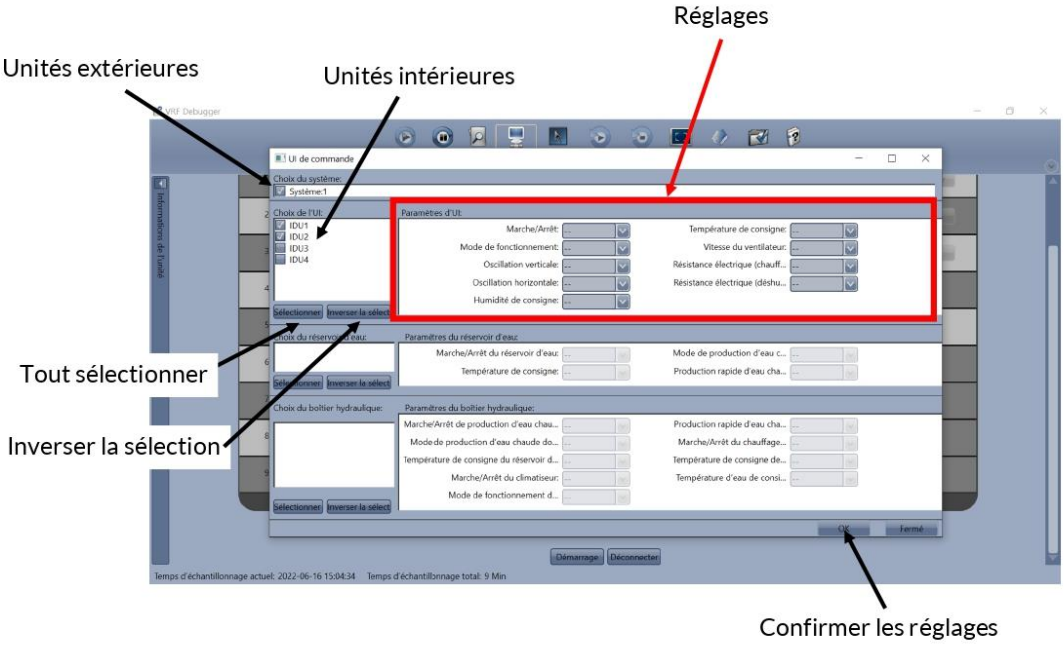
Cet icône indique qu'il y a un problème à cette étape de la procédure. Et que l'étape ne peut être complété.

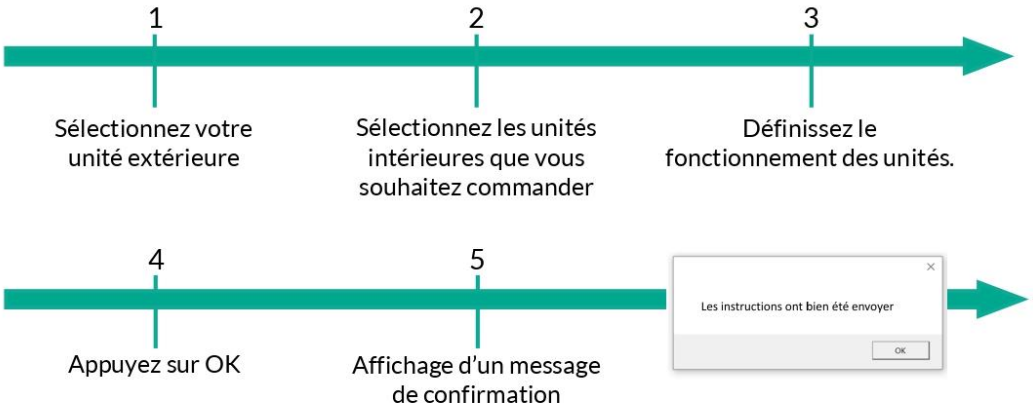
Cette icône indique les potentielles erreurs qui empêchent de valider l'étape. Cliquez dessus pour les afficher.

Commande

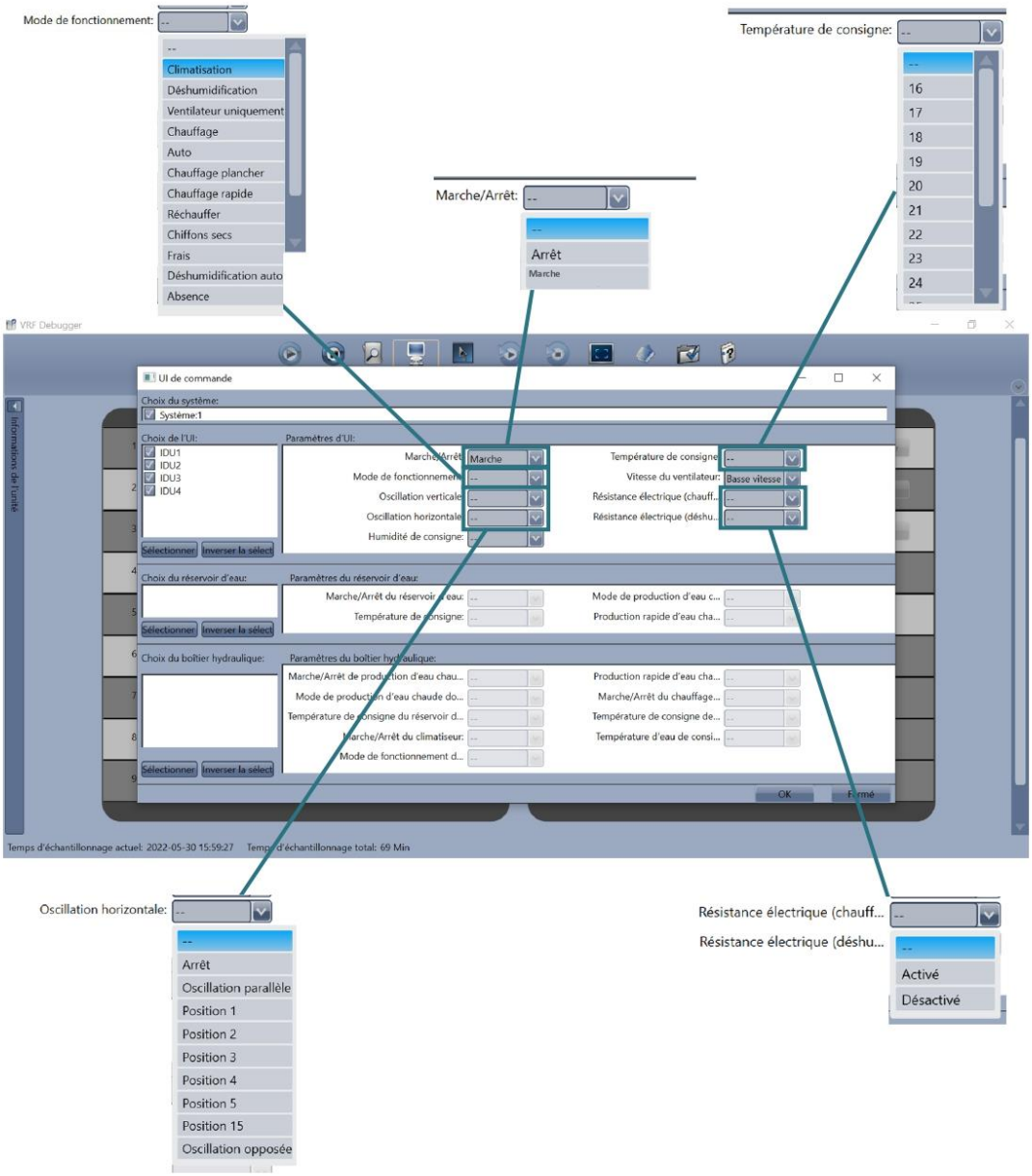
Le logiciel peut aussi vous permettre de commander vos unités.







Vous devez mettre le mode marche pour que les autres fonctions se fassent. Si vous mettez le mode arrêt les unités s'éteindront sans prendre en compte les autres paramètres.

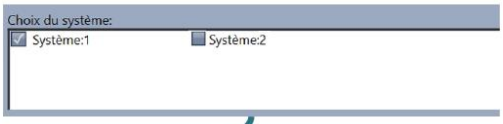


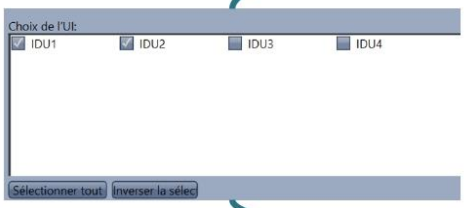
⚠ Attention, tous les paramètres sont proposés et peuvent être modifiés quel que soit le type d'unité intérieure. Évitez de les changer s'ils ne peuvent pas être appliqués à l'unité. Exemple, il est inutile de changer l'orientation des volets pour un gainable ou la pression pour un mural.

Configuration

Il est possible d'entièrement configurer les unités intérieures, les unités extérieures et le système depuis le logiciel.

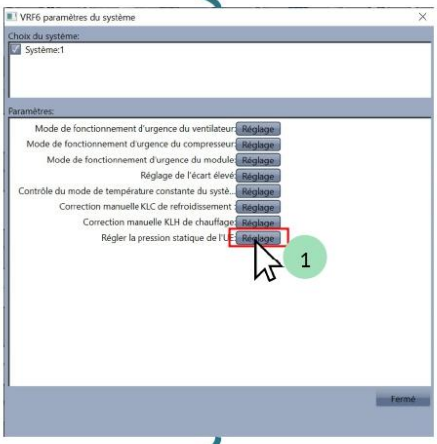
Sélectionnez le/les système(s) dans lesquels se trouvent les unités intérieures que vous souhaitez configurer.





Sélectionnez les unités intérieures que vous souhaitez paramétrer. (seulement le réglage des unités intérieures)

<u>Régler les paramètres :</u>



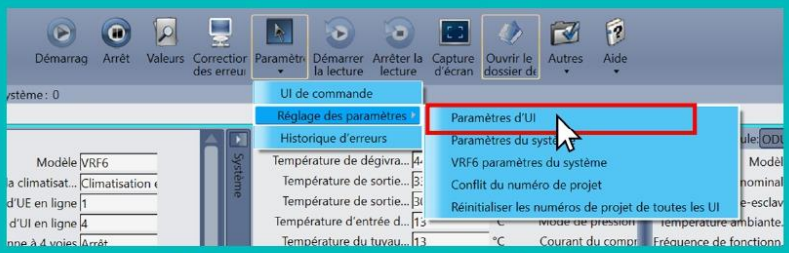
Appuyez sur « Réglage » 1

2 Choisissez les réglages dans le menu déroulant

3 Cliquez sur « Paramètres »

4 Fermez la fenêtre sans cliquer sur paramètre pour ne rien modifier

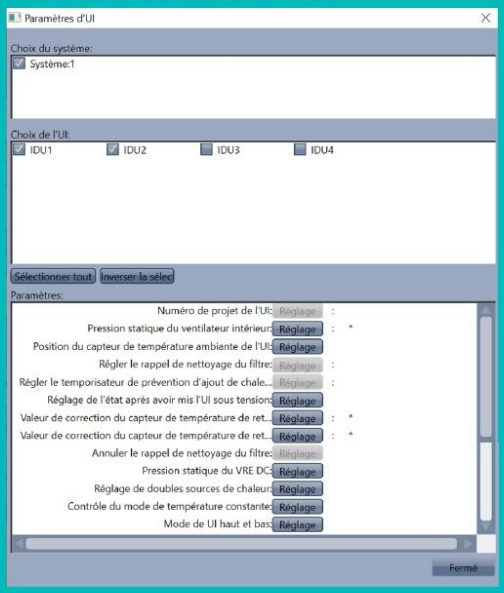
Unités intérieures



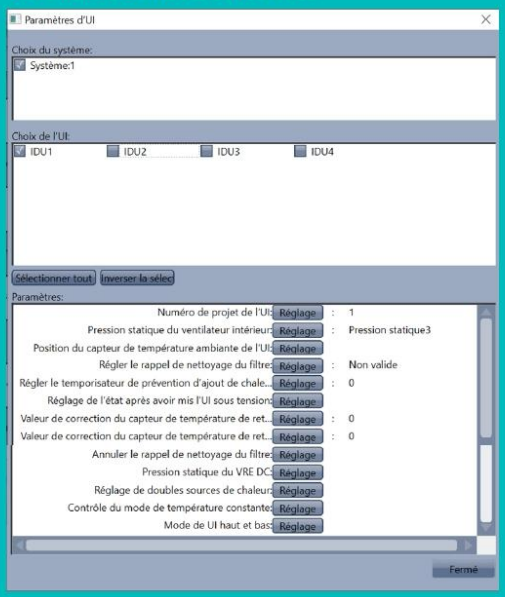
Paramètre —> Réglage des paramètres —> Paramètre d'UI

Certains réglages peuvent se faire seulement avec une unité sélectionnée, comme définir les unités (identifiant).

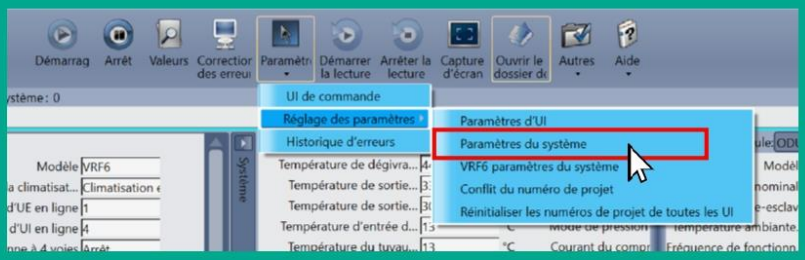
Plusieurs unités sélectionnées



Une seule unité sélectionnée



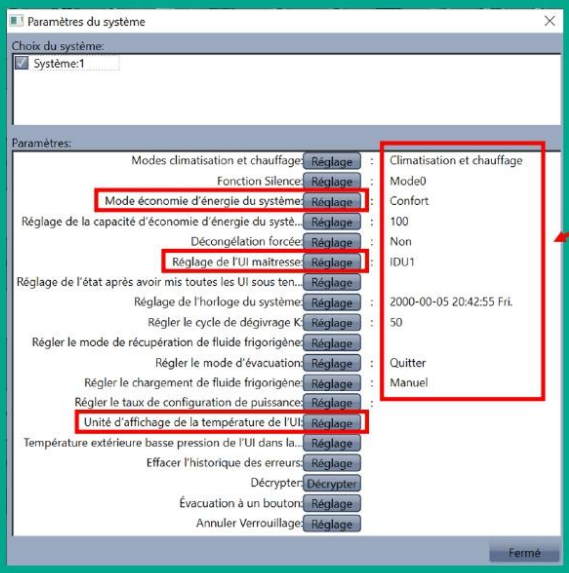
Unités extérieures



Paramètre —> Réglage des paramètres —> Paramètre du système

Grâce à cette option, vous pouvez configurer/paramétrer toutes vos unités intérieures.

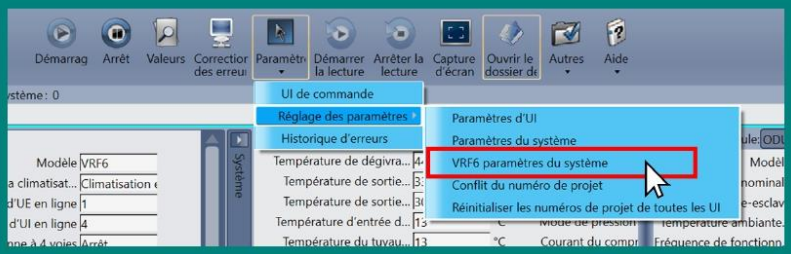
Principaux réglages



Paramétrage actuel

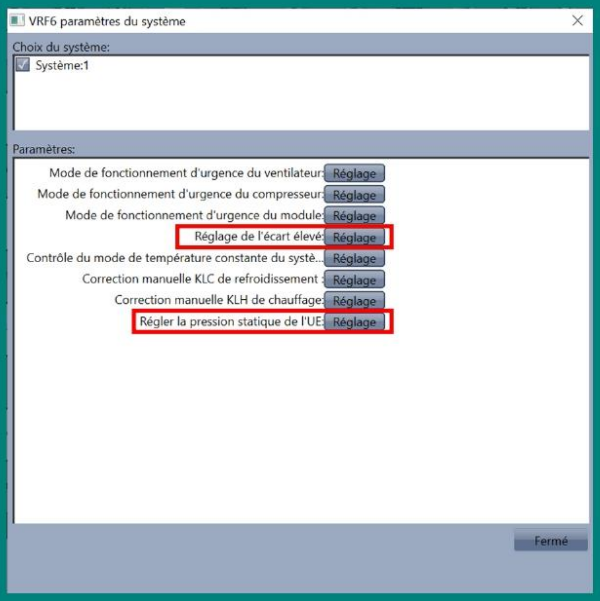
14

Système



Paramètre —> Réglage des paramètres —> « génération de VRF » paramètre du système

Principaux réglages



Configuration du logiciel

Vous pouvez personnaliser le logiciel pour que son utilisation soit ergonomique.

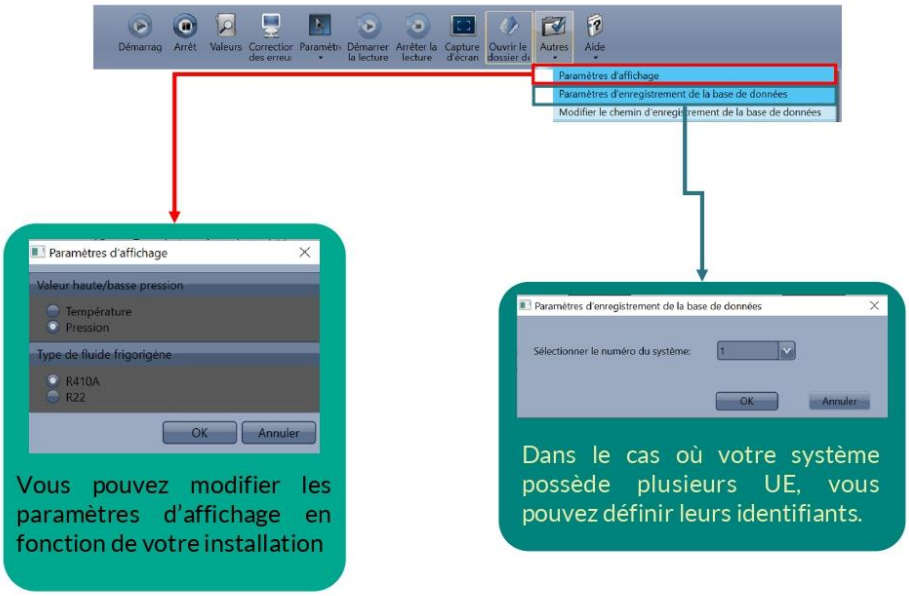
Choix de la langue lors du démarrage du logiciel

- Langue

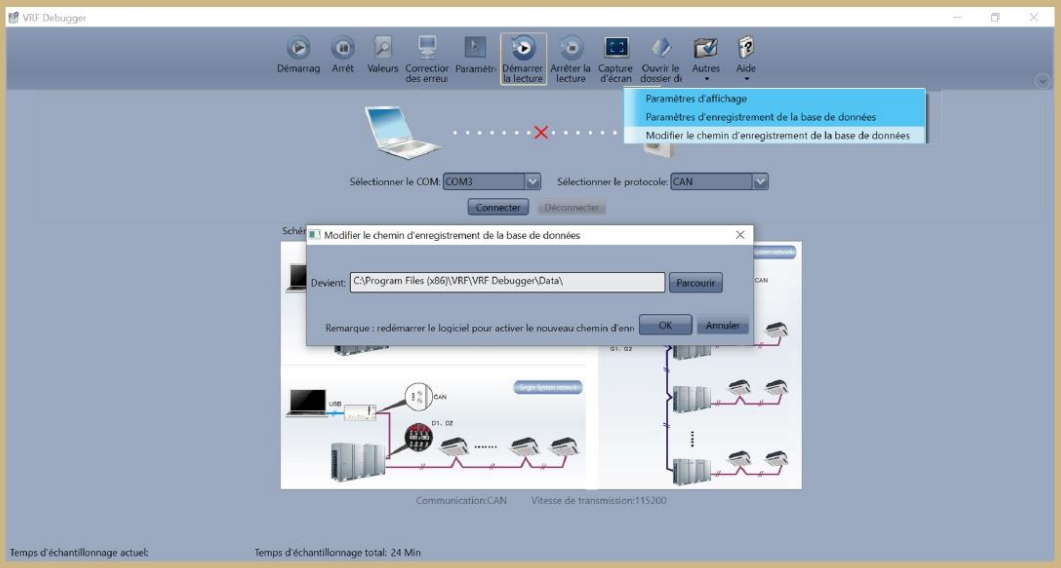
(10 langues disponibles)

- Unité

Choix du système unitaire lors du démarrage du logiciel (métrique ou britannique)



La configuration du chemin d'enregistrement de la base de configuration ne peut se faire que sur la première fenêtre.



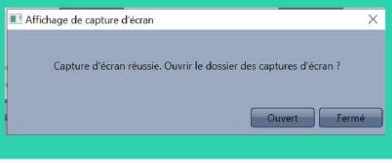
Enregistrement

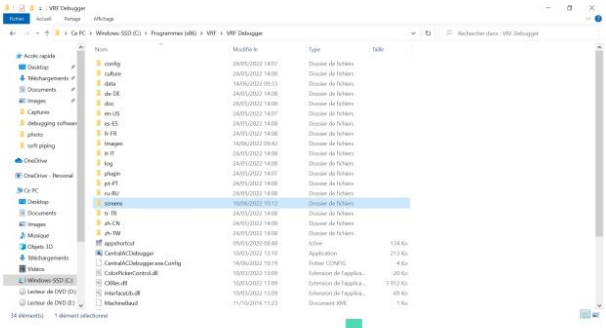
Afin de faciliter les rapports et les maintenances, le logiciel possède des fonctions d'enregistrement afin de garder une trace des modifications et des interventions qui ont été faites.

Capture d'écran

À tout moment, vous pouvez réaliser une capture d'écran en cliquant sur l'icône « capture d'écran » dans la barre menu.

Si la capture d'écran s'est bien faite, le message ci-dessous va apparaitre.
Vous pourrez accéder au dossier des captures d'écran en cliquant sur ouvert.

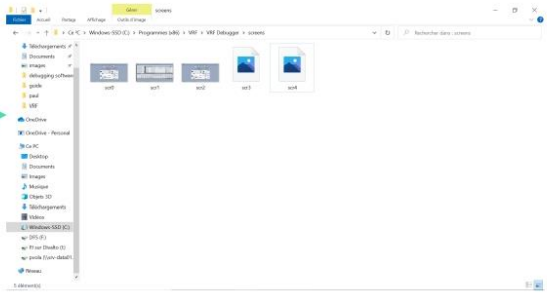




Vous pouvez aussi accéder aux captures d'écrans en allant dans le dossier « screen » dans le dossier où vous avez installé votre logiciel.

Par exemple, si le logiciel est installé dans Program Files (x86), vous trouverez les captures en suivant le chemin.

Program Files (x86) —> VRF —> VRF Debugger —> screens



Vous pouvez visualiser les dernières modifications (le dernier échantillon réalisé).

1

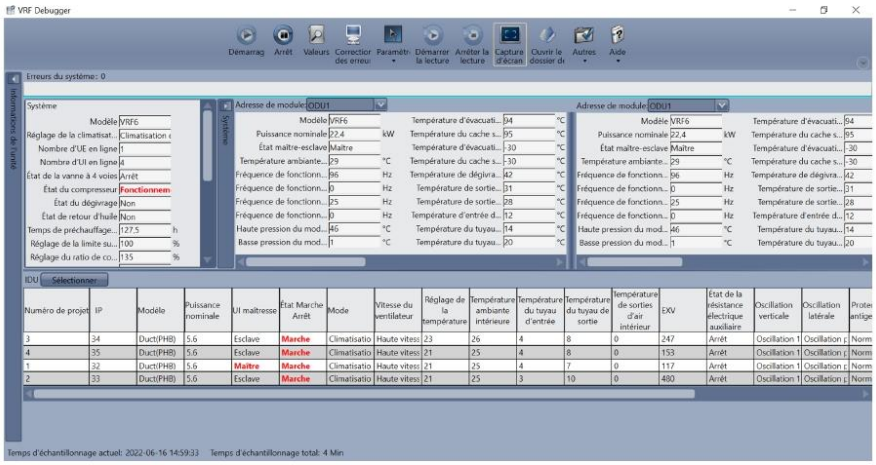
Retournez sur la page de d'accueil/connexion en cliquant sur « Démarrage ».

2

Cliquez sur « Démarrer la lecture » pour commencer la lecture de l'échantillon.

3

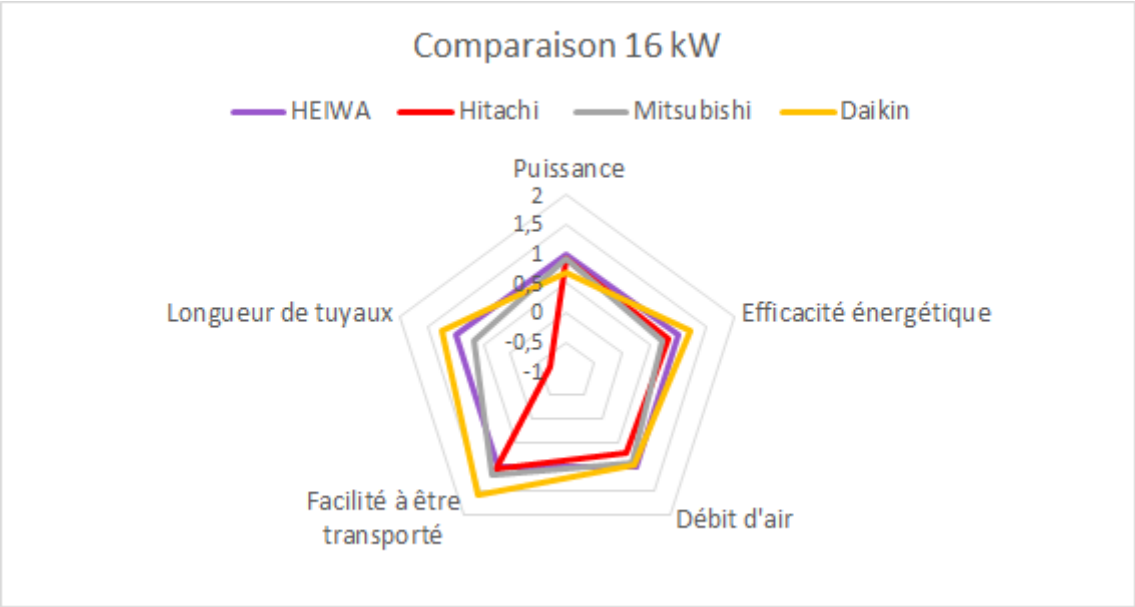
Une page similaire à la page d'affichage va apparaitre, et va vous afficher l'état des unités lors du dernier échantillon

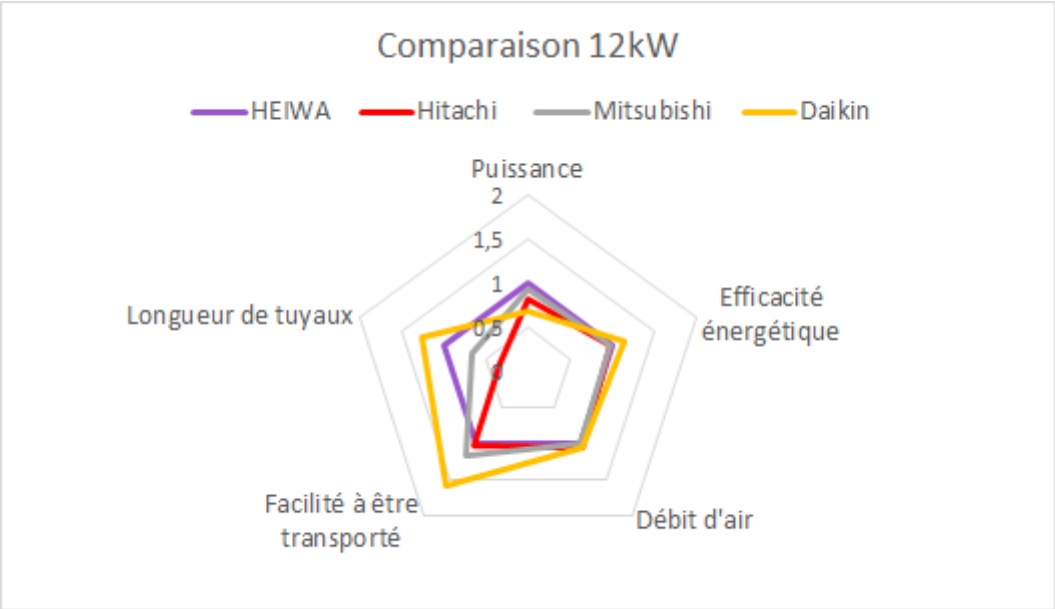


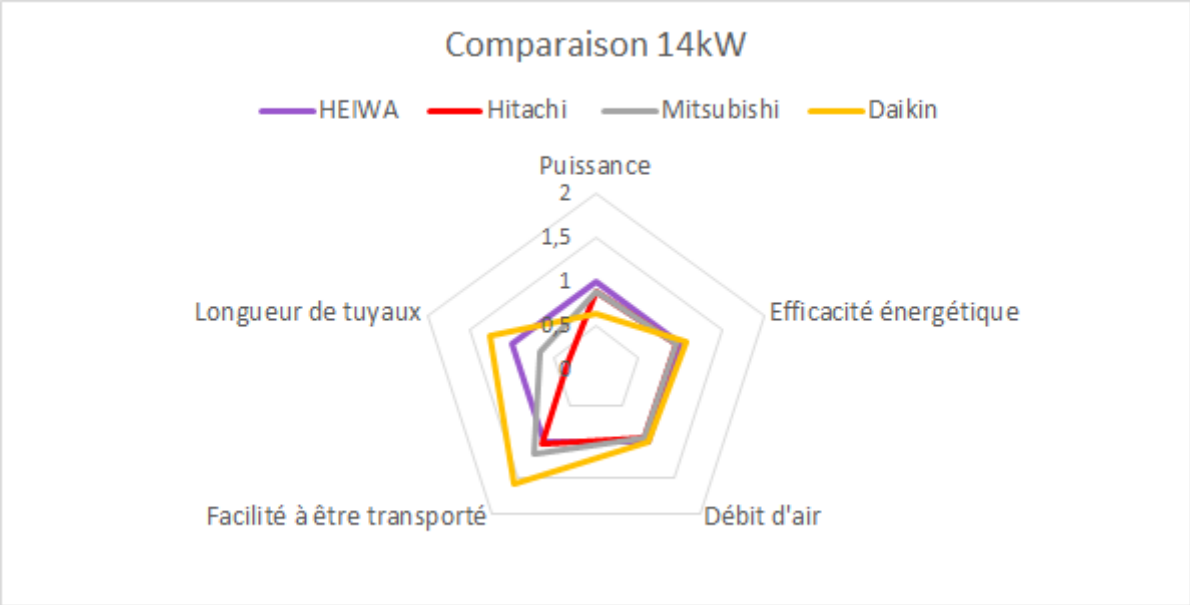
4

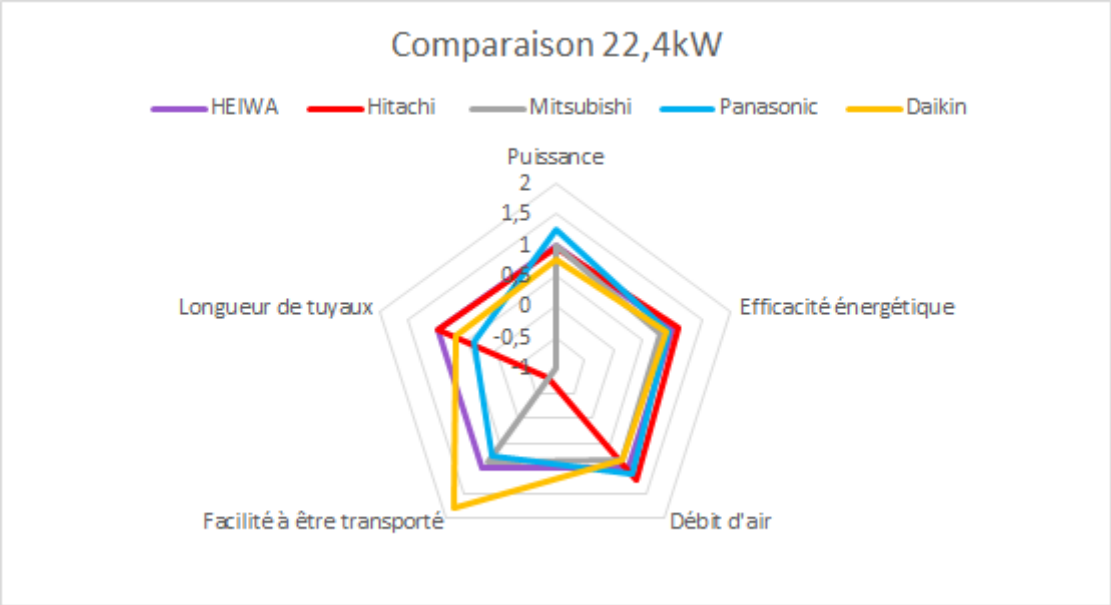
Cliquez sur « Arrêter la lecture » puis « Démarrage » pour revenir à la page d'accueil

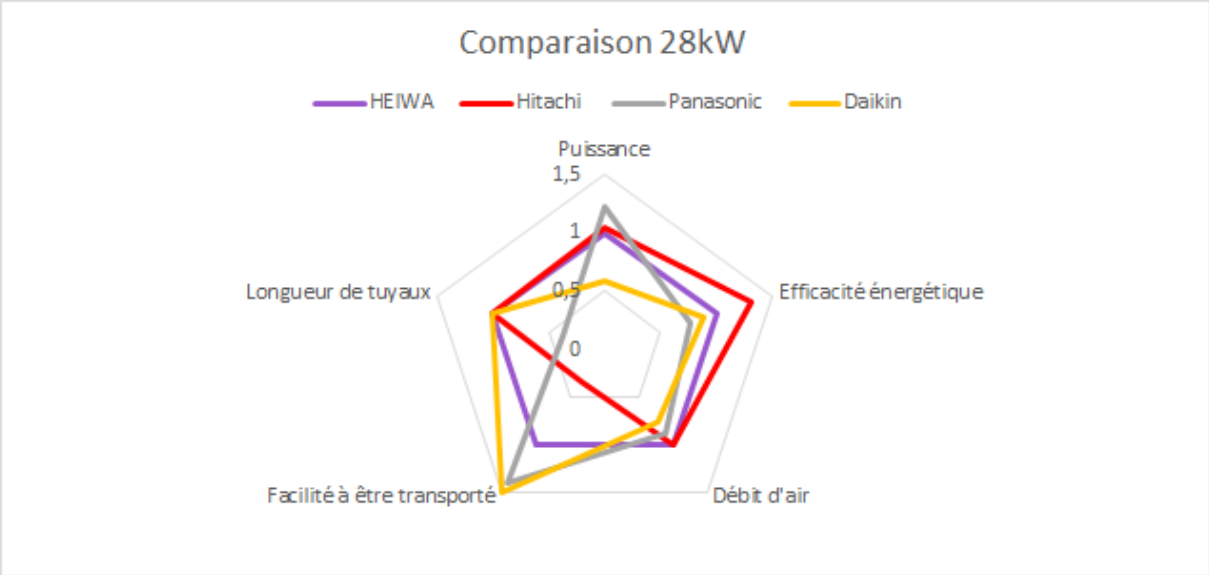
Etoile comparatif des unités réaliser lors du Benchmarking :

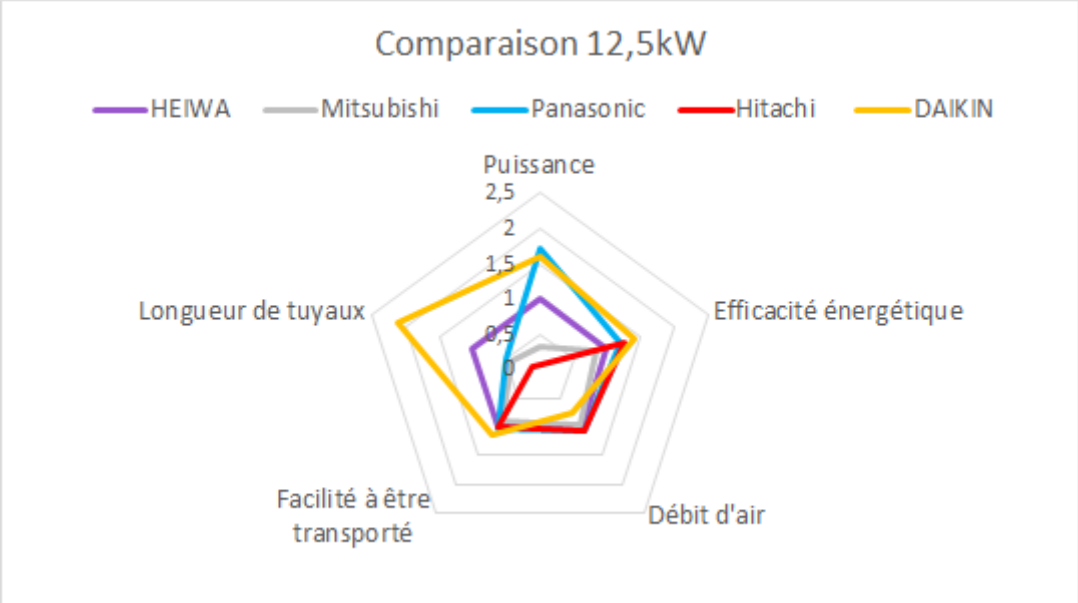


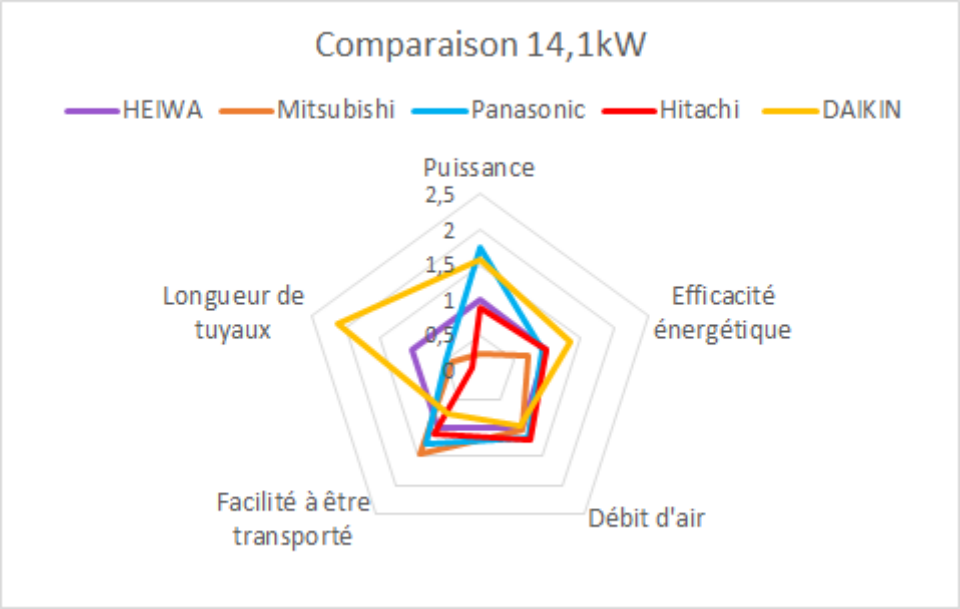





Comparaison 22,4kW
HEIWA
Hitachi
Mitsubishi
Panasonic
Daikin
Puissance
2
1,5
1
0,5
0
-0,5
-1
Efficacité énergétique
Débit d'air
Facilité à être transporté
Longueur de tuyaux


Comparaison 28kW
HEIWA
Hitachi
Panasonic
Daikin
Puissance
1,5
1
0,5
0
Efficacité énergétique
Débit d'air
Facilité à être transporté
Longueur de tuyaux


Comparaison 12,5kW
HEIWA
Mitsubishi
Panasonic
Hitachi
DAIKIN
Puissance
2,5
2
1,5
1
0,5
0
Efficacité énergétique
Débit d'air
Facilité à être transporté
Longueur de tuyaux


Comparaison 14,1kW
HEIWA
Mitsubishi
Panasonic
Hitachi
DAIKIN
Puissance
2,5
2
1,5
1
0,5
0
Efficacité énergétique
Débit d'air
Facilité à être transporté
Longueur de tuyaux

Fiche produit d'une Unité extérieure de pompe à chaleur DRV :

Mini VRF HEIWA PRO Essentiel

Unité extérieure

Notre nouvelle gamme Mini VRF Heiwa PRO Essentiel a été développée pour répondre à tous les besoins du moyen et grand tertiaire : fiabilité maximale, haute efficacité énergétique et grande plage d'utilisation.
Le design compacte permet une installation dans n'importe quelle environnement. Le tout avec un faible niveau sonore.

Sécurité
Boitier électrique ignifugé

Manutention facile
Rentre dans un ascenseur ou une camionnette

Entretien facile
Plus simple d'utilisation

52°C
27°C
-5°C
-20°C

Grande plage de fonctionnement
-5/52 froid
-20/27 chaud

A++
A+
A

Economies d'énergie

Jusqu'à **300 mètres** de liaison frigorifique

R410A

100% R410A
Fluide écologique

Grand débit d'air
Pales profilées

Mise en service facile
Accessibilité aux processeurs

Silencieux
moins de 75 dB

HEIWA France - 1180 Rue Jean Perrin ZI Les Milles - 13851 Aix-en-Provence
Tél : 0 800 94 53 51 (service gratuit + prix d'un appel) - E-mail : contact@heiwa-france.com - www.heiwa-france.com

Unité intérieure VRF Pro Small			VRF HEIWA Pro 12kW Triphasé	VRF HEIWA Pro 28kW Triphasé
Références			HPVES-120TRI-V1	HPVES-280TRI-V1
Ventilateur			2	2
Nombre d'unités maximales			6	17
Mode Chaud	Puissance nominale	kW	14	30
	Puissance nominale absorbée	kW	3,27	6,12
	Puissance restituée par -7°C extérieur	kW	10	26,26
	Coefficient de performance COP		4,28	4,9
	Coefficient saisonnier de performance SCOP		4,45	3,94
	Classe énergétique saisonnière		A+	A
	Températures extérieures limites de fonctionnement (Mini / Maxi)	°C	-20 à +27	-20 à +27
Mode Froid	Puissance nominale	kW	12,1	28
	Puissance nominale absorbée	kW	3,03	7,78
	Coefficient de performance EER		3,99	3,6
	Coefficient saisonnier de performance SEER		8,2	6,97
	Classe énergétique saisonnière		A++	A++
	Températures extérieures limites de fonctionnement	°C	-5 à +52	-5 à +52

Caractéristiques physique			
Débits d'air	m3/h	6000	11000
Puissance acoustique	dB(A)	57	74
Dimensions nettes, Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	900x340x1345	940x460x1615
Poids nets	Kg	122	166

Fluide et raccordement frigorifique			
Fluide "Ecologique"		R410A	R410A
PRG		2100	2100
Quantité de fluide contenue dans le groupe	Kg	3,3	7,1
Diamètres des liaisons liquide-gaz	Pouce	3/8" - 5/8"	7/8" - 3/8"
Longueur de liaison maxi / unité	m	120	120
Différence de niveau maxi entre UI et UI	m	15	15
Appoint de charge au-delà de la précharge	g/m	0,022	0,054

Raccordement électrique			
Alimentation électrique		1 Phase, Neutre, Terre - 380V-415V / 50Hz	1 Phase, Neutre, Terre - 380V-415V / 50Hz
Section de câble pour l'alimentation sur l'unité extérieure	mm²	5G1,5	5G2,5
Protection électrique	A	16	25
Câble d'interconnexion UI et UE	mm²	2G0,75	2G0,75

HEIWA France - 1180 Rue Jean Perrin ZI Les Milles - 13851 Aix-en-Provence
Tél : 0 800 94 53 51 (service gratuit + prix d'un appel) - E-mail : contact@heiwa-france.com - www.heiwa-france.com

Bibliographie :

- *Distributeur Climatisation · Chauffage · Photovoltaïque - CD Sud*. (1996). CD sud. https://www.cd-sud.com/
- *abcclim*. (2022). abc clim. https://www.abcclim.net/le-circuit-frigorifique.html
- Fedele, G. (2022, 4 juillet). *Sonepar se renforce dans le génie climatique avec le rachat de CD Sud*. lemoniteur.fr. https://www.lemoniteur.fr/article/sonepar-se-renforce-dans-le-genie-climatique-avec-le-rachat-de-cd-sud.2214832
- Societe.com. (2021, 7 février). *Societe.com : RCS, siret, siren, bilan, l'information gratuite sur les entreprises du Registre du Commerce des Socits (RNCS)*. https://www.societe.com/societe/cold-co-879749240.html
- Societe.com. (2021a). *Societe.com : RCS, siret, siren, bilan, l'information gratuite sur les entreprises du Registre du Commerce des Socits (RNCS)*. https://www.societe.com/societe/c-d-sud-403522709.html

POLYTECH TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Titre : Les logiciels comme aide au développement d'une marque propre plus professionnel

Paul Vola
[Étudiant(s)]

2021-2022

Sous-titre : Logiciel de dimensionnement et logiciel de mise en service et de maintenance

Résumé :

Dans le cadre de ma quatrième année en école de d'ingénieur au département Génie de l'aménagement et de l'environnement à Polytech Tours, j'ai réalisé un stage de 3 mois au sein du groupe Cold & CO. Dans le cadre de mon projet de réaliser un double diplôme en efficacité énergétique et énergie renouvelable, je souhaité faire mon stage dans une entreprise en lien avec le bâtiment et l'énergie.

Ce rapport de stage se compose d'une description du secteur du chauffage, de la ventilation et de la climatisation. Et d'une présentation du groupe Cold & Co, ses activité, son histoire, ses objectifs. Pour fini, avec la description de mes mission, pour le développement d'une nouvelle gamme technique de pompes à chaleur pour la marque Heiwa.

Mots Clés :

Pompe à chaleur ; Logiciel ; Marque propre ; Dimensionnement ; Heiwa ; DRV

Cold & Co :

1 rue Albert Cohen Marseille 13016

Tuteur entreprise :

Vincent Jacquelin

Business unit developper

Tuteur académique :

Vincent Rotge