

MODBUS euLINK- Guide pour les intégrateurs

Table des matières

1. Par où commencer ?	4
2. Concepts de base de l'infrastructure du bâtiment : MODBUS, BMS, HVAC, PV, EV, AC, etc.....	4
3. Pourquoi MODBUS ?	4
4. Modèles de paramètres pour les appareils MODBUS.....	5
5. Préparatifs pour l'installation.....	7
a) Rassembler la documentation nécessaire pour l'équipement à intégrer	7
b) Plan d'installation	10
6. Installation et mise en service de la passerelle euLINK.....	11
a) Connexion de l'alimentation électrique et des périphériques	11
b) Lancement de la passerelle euLINK	11
c) Se connecter à la passerelle euLINK pour la première fois et utiliser l'assistant de configuration	12
d) Configuration WiFi en l'absence d'une connexion LAN filaire.....	14
7. Connexion physique de la passerelle euLINK au contrôleur FIBARO Home Center.....	16
a) Adressage IP fixe de la passerelle euLINK et du contrôleur FIBARO Home Center	20
b) Connexion de la passerelle euLINK au contrôleur FIBARO Home Center.....	21
c) Préparation des pièces du côté du Home Center de FIBARO et téléchargement vers la passerelle euLINK.	21
d) Connexion de plusieurs passerelles euLINK au Home Center et vice versa (N:1, 1:N, M:N).....	22
8. Connexions physiques pour MODBUS RTU.....	23
a) Adressage des appareils MODBUS RTU sur le bus série RS-485.....	23
b) Câblage du bus RS-485.....	25

c)	Termineurs de bus RS-485.....	28
d)	Tests et mesures du bus RS-485, localisation des défauts	31
e)	Collision d'adresse de l'ID_esclave avec un autre appareil sur le bus MODBUS RTU.....	37
9.	Connexions physiques pour MODBUS TCP	38
a)	Communication via un réseau local câblé ou sans fil	38
b)	Convertisseurs de protocole multicanaux, par exemple MODBUS↔M-bus.....	39
c)	Convertisseurs série vers transmission sans fil RS-485↔WiFi	39
10.	Configuration des ports série.....	40
a)	Port RS-485 intégré à la passerelle euLINK.....	40
b)	Augmenter le nombre de ports RS-485 avec les convertisseurs USB↔RS-485	41
c)	Ajout de nouveaux ports RS-485 à la configuration	42
11.	Configuration des instances de l'appareil MODBUS	44
a)	Sélection du modèle d'appareil	44
b)	Création d'une instance de dispositif	44
i.	Dispositif individuel	45
ii.	Dispositif hiérarchique.....	45
c)	Configuration des paramètres de communication.....	47
i.	MODBUS RTU	47
ii.	MODBUS TCP	49
iii.	Autres protocoles	49
d)	Attribution d'un nom et d'une pièce à l'appareil.....	49
12.	Test des appareils MODBUS intégrés à partir de la passerelle euLINK.....	50
a)	Tests d'état de l'appareil intégré	51
b)	Tests de lecture.....	53

c) Tests de commande.....	54
d) Tests à distance.....	55
13. Importation d'un appareil MODBUS dans le Home Center	55
a) Importation dans HC2 / HCLite en tant <i>qu'appareil virtuel</i> - lectures et commandes	56
b) Importation dans HC3 / HC3Lite/ Yubii comme "QuickApp" - lectures et commandes	62
i. Un exemple de climatiseur - ses composants et leur utilisation dans les scènes	64
ii. Exemple d'un climatiseur - utilisation de ses composants dans les profils HC3	71
iii. Exemple de climatiseur - graphiques provenant du capteur de température intégré	72
iv. Exemple de climatiseur - contrôle depuis l'application smartphone Yubii.	73
v. Exemple de pompe à chaleur et de ses composants.....	74
c) Finalisation de l'intégration avec Home Center.....	77
14. Exemples de scènes utilisant des équipements CVC/PV/EV intégrés.....	78
15. Gestionnaire d'énergie et norme <i>Smart Grid Ready</i>	82
16. Si quelque chose ne fonctionne pas.....	83
17. Résumé.....	86

Compétences requises :

- Connaissance de base des ordinateurs et des réseaux
- Familiarité avec l'environnement Home Center de FIBARO
- Connaissance des bases du fonctionnement des appareils spécifiques intégrés dans la passerelle euLINK (notamment CVC, PV, EV, etc.).
- La pratique de l'installation dans le domaine des équipements électroniques sera utile.
- Capacité à lire des diagrammes

1. Par où commencer ?

Si vous avez l'habitude d'utiliser le protocole MODBUS et que vous avez déjà installé une passerelle euLINK, vous pouvez sauter les premières étapes et passer directement à la section 10 à la page no. 40. Cependant, s'il s'agit de votre première rencontre avec la passerelle euLINK et avec la technologie MODBUS, nous vous encourageons à lire toutes les sections de ce guide pas à pas.

2. Concepts de base de l'infrastructure du bâtiment : MODBUS, BMS, HVAC, PV, EV, AC, etc.

Toute la littérature disponible sur les infrastructures en question - y compris le présent guide - utilise souvent des abréviations dérivées de la langue anglaise, dont les plus importantes méritent d'être expliquées au début du guide :

- MODBUS - Protocole de communication ouvert utilisant des liaisons série (MODBUS RTU) ou un réseau TCP/IP (MODBUS TCP)
- BMS - (*anglais : Building Management System*) ou système de gestion des bâtiments
- HVAC - (*Heating, Ventilation, Air Condition*) c'est-à-dire chauffage, ventilation et refroidissement, ou gestion du climat intérieur (CVC).
- AC - (*Air Conditioning*) ou Climatisation, inclus dans HVAC
- IDU - (*Indoor Unit*) l'unité intérieure d'un système de climatisation (mural, plafonnier, canalisé, etc.), jargonné comme "*Split*".
- ODU - (*Outdoor Unit*) unité extérieure de climatisation
- PV - (*Photovoltaics*) ou photovoltaïque, parfois le stockage de l'énergie est également inclus dans ce champ.
- ES - (*Energy Storage*) Stockage d'énergie, principalement de l'électricité, parfois aussi de la chaleur.
- EV - (*Electrical Vehicle*) ou véhicules électriques et leurs chargeurs
- HP - (*anglais : Heat Pump*) Les pompes à chaleur, sont essentiellement classées dans les systèmes HVAC.
- RECU - (*Récupérateurs*) Les récupérateurs, sont essentiellement classés dans la catégorie des systèmes HVAC.
- DHW - (*Domestic Hot Water*) Eau chaude sanitaire (ECS)
- SER - Sources d'énergie renouvelables, c'est-à-dire l'extraction d'énergie à partir du vent, du rayonnement solaire et des vagues, etc.

3. Pourquoi MODBUS ?

Nous sommes parfois confrontés à la question suivante : pourquoi euLINK utilise-t-il le protocole de communication MODBUS, relativement ancien, alors qu'aujourd'hui la plupart des appareils électroménagers sont équipés du Wifi et d'une application pour smartphone ? Pourquoi revenir à des solutions basées sur la communication filaire ?

Il est vrai que de nombreux appareils ménagers et dispositifs d'infrastructure disposent d'un port LAN et/ou WiFi - mais le plus souvent uniquement pour utiliser leur propre application et **NON** pour s'intégrer à une GTB tierce. Par conséquent, les propriétaires doivent installer plusieurs applications pour smartphone/tablette et apprendre à utiliser chacune d'entre elles. Mais le pire, c'est que tous ces appareils ne communiquent PAS entre eux et n'échangent aucune information. Une maison ou un bâtiment intelligent ne peut l'être réellement que s'il dispose d'un "cerveau unique" qui recueille toutes les informations provenant de tous les capteurs et

appareils. Sur la base d'algorithmes rationnels et bien pensés, ce "cerveau" doit prendre des décisions rationnelles et les envoyer aux modules "acteurs" et aux dispositifs d'infrastructure concernés. Grâce à la simplicité de ses scènes, le contrôleur Home Center de FIBARO remplit parfaitement le rôle d'un tel cerveau. Toutefois, si, au lieu d'un cerveau unique, une maison ou un bâtiment est géré par de nombreux systèmes non connectés, il ne s'agira pas vraiment d'une maison intelligente, mais plutôt d'un cas difficile de dédoublement de l'autonomie.

Un protocole de communication universel et simple est nécessaire pour gérer tous les équipements d'infrastructure des bâtiments fournis par différents fabricants. Le protocole MODBUS répond bien à ces exigences, bien qu'il ne soit pas très jeune (Modicon l'a développé en 1979). Il est cependant bien connu et très bien documenté, et doit son énorme popularité, entre autres, à l'absence de licences et de frais d'implémentation. C'est le deuxième protocole (après KNX) le plus couramment mis en œuvre dans les dispositifs d'infrastructure de bâtiment pour l'intégration dans la GTB. Cependant, il faut être prudent lors de la sélection des appareils d'infrastructure, car il existe une certaine catégorie d'appareils les plus simples et les moins chers sur le marché qui n'ont aucune possibilité d'intégration dans un protocole universel. Par conséquent, si un développeur souhaite intégrer des dispositifs d'infrastructure dans la maison intelligente, les capacités de communication de ces dispositifs doivent être vérifiées avant l'achat, sinon il sera trop tard.

Le protocole MODBUS TCP devient une tendance pour l'intégration d'équipements d'infrastructure multi-fournisseurs dans les plateformes BMS. Par exemple, l'Alliance SunSpec¹ recommande désormais la mise en œuvre du protocole MODBUS TCP dans tous les nouveaux onduleurs photovoltaïques et équipements de gestion de l'énergie. Nous assistons donc à une renaissance du protocole MODBUS, plutôt qu'à son déclin !

S'il n'est pas possible d'utiliser le protocole MODBUS TCP (via LAN) pour communiquer avec l'appareil d'infrastructure, il convient d'utiliser un câble de transmission série MODBUS RTU. Toutefois, dans la grande majorité des situations pratiques, il suffit d'utiliser un câble à une paire, allant de la passerelle euLINK à l'appareil le plus proche, de celui-ci à l'appareil suivant et ainsi de suite jusqu'au dernier appareil (un bus de données avec une topographie de "bus"). Dans une maison unifamiliale normale, il ne s'agira probablement pas de plus de 10 à 30 mètres de câble à paire unique. L'ajout de ces deux fils ne ramènera pas la maison moderne sans fil à l'ancien monde câblé "dépassé". En outre, il y a déjà des centaines de mètres de câbles d'alimentation, de réseau (LAN/Internet), d'alarme, d'antenne et autres dans les murs de ce bâtiment moderne. Si, pour une raison quelconque, il n'est pas possible de faire passer un câble physique, cette fonction peut également être réalisée sans fil, bien que cette solution soit légèrement plus coûteuse. Un exemple concret d'une telle solution est décrit ci-dessous dans la section 9.c) à la page no. 39.

Le Home Center FIBARO lui-même ne possède pas trop de ports de communication matériels intégrés et de protocoles d'intégration non standard, de sorte que ce rôle peut être rempli par la passerelle euLINK.

4. Modèles de paramètres pour les appareils MODBUS

Le concept de "**modèle**" est essentiel pour comprendre la communication de la passerelle euLINK avec d'autres appareils. Le fonctionnement de chaque appareil intégré est contrôlé par un micro-ordinateur intégré, qui stocke diverses données de configuration et de fonctionnement dans sa mémoire. Certaines de ces valeurs

¹ SunSpec est l'organisme de normalisation de l'industrie de la distribution d'énergie, qui rassemble quelque 180 des plus grands fabricants d'équipements photovoltaïques, gestionnaires d'énergie, etc.

peuvent être publiées par le fabricant en vue d'une intégration dans des systèmes externes de gestion des bâtiments (BMS). Toutefois, la disposition de ces données dans la mémoire n'est nullement normalisée, de sorte que chaque fabricant et chaque appareil a son propre ordre et sa propre affectation de ces données à des valeurs physiques. Pour que l'intégration dans le système de gestion des bâtiments soit possible, le fabricant doit mettre la documentation relative à la disposition de ces données à la disposition des développeurs externes. Dans le cas du protocole MODBUS, cette documentation se présente sous la forme d'un tableau, appelé "**MODBUS Register Map**", qui indique au programmeur dans quel registre une valeur particulière est stockée.

Selon la fonction de l'appareil, ce tableau peut comprendre plusieurs registres, voire des centaines. Heureusement, ils ne sont pas tous nécessaires pour l'intégration dans la GTB. Les paramètres de configuration ne sont presque jamais nécessaires car les installateurs HVAC/PV/EV disposent d'outils logiciels spécialisés à cet effet. En effet, pour les pompes à chaleur ou les climatiseurs, une douzaine de relevés suffisent généralement (par exemple, état de l'unité, température actuelle, mode de fonctionnement, code d'erreur, etc.) En outre, les utilisateurs devront émettre quelques commandes simples (par exemple, allumer/éteindre, modifier le point de consigne de la température, changer le mode de fonctionnement, etc.)

Ainsi, le programmeur qui crée un contrôleur pour cet appareil dans la GTB doit connaître les fonctions de base de l'appareil afin de pouvoir sélectionner les données nécessaires dans la carte de registre MODBUS. Le programmeur de la GTB doit ensuite coder la communication dans le protocole choisi dans le contrôleur en cours de construction, afin de lire un paramètre donné ou d'envoyer une commande. Cela semble simple, mais le problème est qu'il existe des centaines de fabricants d'appareils, chacun produisant des dizaines de modèles d'équipements HVAC/PV/EV qui changent toutes les quelques semaines, et que de nouveaux modèles arrivent constamment sur le marché. Il y a donc des milliers de variantes d'appareils, leur liste change dynamiquement et des centaines de programmeurs devraient être employés pour mettre à jour en permanence un système de gestion des bâtiments universel. Et cette "course" ne peut de toute façon pas être gagnée.

C'est pourquoi la philosophie de la passerelle euLINK adopte une approche différente. Nous avons identifié une sorte de "noyau" commun à de nombreux protocoles et nos développeurs ont codé le fonctionnement de ce "noyau" dans le logiciel euLINK. En revanche, nous rassemblons les différences entre les différents appareils sous la forme d'un ensemble de paramètres et de commandes spécifiques, que nous appelons "**modèle d'appareil**". La préparation d'un tel modèle nécessite une documentation de la part du fabricant de l'appareil (par exemple, une carte de registre) et une approche technique méticuleuse, mais aucun langage de programmation ni aucune autre compétence en programmation n'est nécessaire. Par conséquent, non seulement nous pouvons créer de nouveaux modèles, mais les installateurs avancés de maisons intelligentes peuvent également le faire. Ces personnes se comptent par milliers en Europe, bien plus qu'il n'y a de programmeurs susceptibles d'être employés pour un tel projet.

Pour faciliter le travail des concepteurs de modèles, euLINK dispose d'un éditeur graphique intégré unique qui permet d'entrer facilement des commandes, des lectures et leur traitement arithmétique et logique dans le modèle. Tout installateur avancé peut créer lui-même le modèle selon ses propres spécifications. Il peut également le publier dans notre base de données en ligne [euCLOUD](#), où le modèle sera vérifié par un modérateur, traduit en 15 langues et mis à la disposition de tous les autres utilisateurs d'euLINK. La base de données contient déjà plusieurs centaines de modèles, et plusieurs autres sont toujours en attente de modération.

Une description de la création de modèles avec des exemples est incluse dans un manuel séparé. Certains des premiers créateurs de modèles publient déjà leurs modèles dans notre base de données. Nous aimerions reconnaître leur aide en récompensant les créateurs des modèles les plus populaires par des cadeaux sous la forme d'appareils de maison intelligente produits par nous et nos partenaires (principalement par FIBARO).

Il existe également d'autres outils disponibles sur le marché qui permettent de communiquer avec les équipements HVAC/PV/EV via MODBUS et d'autres protocoles. Toutefois, si le prix d'un tel outil est généralement comparable à celui d'euLINK, il est limité à une unité CVC ou à une famille d'unités d'un même fabricant (par exemple, uniquement les climatiseurs ou uniquement les pompes à chaleur). Par conséquent, s'il y a plusieurs appareils HVAC/PV/EV différents dans une maison ordinaire, il faudrait acheter plusieurs outils de ce type et les programmer pour les intégrer au système FIBARO. La passerelle euLINK est le premier produit de ce type qui peut communiquer avec différents appareils HVAC/PV/EV de différents fabricants. Il vous suffit de l'acheter **une seule fois** et d'utiliser plusieurs modèles différents de notre base de données. Si le modèle dont vous avez besoin ne figure pas encore dans la base de données euCLOUD et que vous n'avez pas encore l'expérience de la création de vos propres modèles, laissez-nous un message dans la "[liste de souhaits](#)" ou envoyez-nous un courriel à l'adresse support@economy.com et nous essaierons de développer rapidement un tel modèle.

5. Préparatifs pour l'installation

Les préparatifs de base ne doivent pas être sous-estimés, car s'ils sont négligés, vous risquez de perdre beaucoup de temps lors des étapes ultérieures de l'installation.

a) Rassembler la documentation nécessaire pour l'équipement à intégrer

L'intégration réussie d'une unité HVAC/PV/EV peut nécessiter de petites modifications banales de sa configuration. Vous devrez peut-être définir son adresse Slave_ID (pour MODBUS RTU) ou son adresse TCP/IP et son port TCP (pour MODBUS TCP). Parfois, vous devrez même indiquer la permission de communiquer avec un BMS externe dans le protocole MODBUS, car cette fonction est désactivée par défaut, probablement pour des raisons de sécurité. Ces étapes sont presque toujours laissées à l'équipe qui installe l'unité HVAC/PV/EV en question, mais il y a des exceptions. Parfois, il s'est écoulé beaucoup de temps depuis l'installation de l'unité et le besoin d'intégration n'a pas encore été pris en compte au stade de la conception. Parfois, même un installateur d'équipement HVAC/PV/EV certifié se sentira peu sûr de lui face à un SmartHome qu'il ne connaît pas et demandera à se mettre d'accord sur une liste de changements de configuration, ou même à l'aider à effectuer ces changements. Par conséquent, la documentation la plus récente sur l'équipement CVC/PV/EV fournie par le fabricant sera utile pour de nombreuses raisons.

Pour faciliter la collecte de la documentation, nous incluons un lien vers le matériel publié dans nos modèles pour chaque appareil MODBUS. Après tout, le créateur du modèle pour la passerelle euLINK doit utiliser cette documentation lors de la construction du modèle et de l'émulateur de l'appareil, il doit donc avoir trouvé cette documentation au préalable. Il n'est pas logique que l'intégrateur perde son temps précieux à trouver la même documentation. S'il existe des outils supplémentaires (par exemple des programmes de configuration ou des schémas), l'en-tête du modèle pour la passerelle euLINK comportera un lien vers les outils mentionnés en plus du lien vers la documentation.

Vous trouverez des informations sur le modèle et sa documentation en naviguant vers *Menu => Appareils => Tous les modèles => (Trouver un modèle) =>  Afficher les détails :*

 **F&F LE-01MR**
✕

Détails du modèle

Nom du modèle
F&F LE-01MR (v0)
969fb7e1-f9ad-4e85-abfb-8018d37f35b8
29.03.2024 17:59

Fabricant
F&F

Modèle
LE-01MR

Catégories
Compteur de consommation d'énergie électrique

Exigences matérielles

Description
LE-01MR est un compteur d'électricité étalonné statique (électronique) de courant alternatif monophasé dans un système direct. Il est utilisé pour la lecture et l'enregistrement de l'énergie électrique consommée et des paramètres secteur avec lecture à distance via un réseau RS-485 câblé.

Commentaire

Connecteurs
Modbus RTU

Documentation
https://www.fif.com.pl/pl/index.php?controller=attachment&id_attachment=702

Outils
https://www.fif.com.pl/pl/index.php?controller=attachment&id_attachment=695

+ Créer une instance

 Cloner ce modèle

Manuel en format PDF

Application pour la configuration

Les mêmes liens vers la documentation peuvent également être lus dans la configuration d'un appareil dont l'instance a déjà été créée sur la base du modèle et est opérationnelle. Pour ce faire, naviguez vers *Menu => Maison => (Trouver l'appareil dans la liste) =>  => Générales :*

Détails: L1

Générales

Nom de l'instance	L1	 <p style="color: green; font-weight: bold;">En ligne</p>
Emplacement	Default Section Default Room	
Nom du modèle	F&F LE-01MR (v4) <small>704699d7-a360-4d6f-8735-297849e9bb82</small>	
Modèle d'appareil	F&F LE-01MR	
Catégories	Compteur de consommation d'énergie électrique	
Documentation	https://www.fif.com.pl/pl/index.php?controller=attachment&id_attachment=702	
Outils	https://www.fif.com.pl/pl/index.php?controller=attachment&id_attachment=695	

|| Suspendre l'instance

Modifier les paramètres généraux

Supprimer l'appareil

Description

LE-01MR est un compteur d'électricité étalonné statique (électronique) de courant alternatif monophasé dans un système direct. Il est utilisé pour la lecture et l'enregistrement de l'énergie électrique consommée et des paramètres secteur avec lecture à distance via un réseau RS-485 câblé.

b) Plan d'installation

La lecture de la documentation des appareils à intégrer permet au concepteur de se familiariser suffisamment avec leurs spécificités pour pouvoir établir un schéma de câblage et une liste des appareils à intégrer avec le protocole MODBUS RTU, par exemple sous la forme du tableau suivant :

Chambre		Nom	Slave_ID	Terminator	Dispositif			
Section	Chambre				Fabricant	Catégorie	Type	Interface
Rez de chaussée	Chaufferie	euLINK	-	120 Ω	Eutonometry	Passerelle	euLINK Lite	Intégré
Rez de chaussée	Salon	Salon AC	2	-	Daikin	Climatiseur	FXAQ-A	RTD-RA
Etage 1	Chambre	Chambre AC	3	-	Daikin	Climatiseur	FXDQ-M	RTD-RA
Etage 1	Toit	Météo	4	120 Ω	Elsner Elektr.	Station météo	P03/3-Modbus	Intégré

Bien entendu, dans le tableau ci-dessus, les plus importants sont les salles, les appareils et les adresses Slave_ID qui leur sont attribuées.

Un tableau analogue pour les appareils utilisant le protocole MODBUS TCP pourrait se présenter comme suit :

Chambre		Nom	Unit_ID	Paramètres TCP/IP		Dispositif		
Section	Chambre			Adresse IP	Port	Fabricant	Catégorie	Type
Rez de chaussée	Chaufferie	euLINK	-	192.168.1.26	-	Eutonometry	Passerelle	euLINK Lite
Rez de chaussée	Chaufferie	Pompe à chaleur	1	192.168.1.28	502	NIBE	Pompe à chaleur	Fighter 1120 + RCU-10
Rez de chaussée	Garage	Chargeur	1	192.168.1.33	5502	Go-e	Chargeur de VE	Gemini
Etage 1	Toit	PV	1	192.168.1.41	502	RCT Power	Photovoltaïque	Power Storage DC 6.0

Les tableaux semblent très simples, mais chaque rubrique est importante, en particulier lors de la recherche d'une éventuelle anomalie. Sans ce tableau, la configuration, la mise en service, le diagnostic et l'entretien ultérieurs seront pratiquement impossibles. Il est donc préférable de créer un tel tableau dès le départ et de le tenir à jour.

6. Installation et mise en service de la passerelle euLINK

a) Connexion de l'alimentation électrique et des périphériques



La passerelle euLINK dispose d'une alimentation secteur intégrée, adaptée à une tension alternative de 100V à 240V AC. La consommation électrique de la passerelle ne dépasse pas 14 W, et le circuit d'alimentation de la passerelle doit être protégé par un disjoncteur de surintensité de 10 A avec caractéristique C.

²La passerelle euLINK est conçue pour être montée sur un rail DIN TH35 dans le tableau électrique, car c'est là que convergent généralement les câbles d'alimentation et de commande des dispositifs d'infrastructure du bâtiment. La communication entre la passerelle euLINK et le Home Center FIBARO s'effectue via le réseau local (LAN), de sorte qu'au moins un câble LAN doit être acheminé vers le tableau de distribution électrique. Bien que la passerelle euLINK puisse également utiliser le WiFi, il s'agit d'une solution de "dernier recours" dans les installations plus anciennes où aucun câble LAN n'a été acheminé jusqu'au tableau de distribution.

Avant de monter la passerelle euLINK sur le rail DIN, il convient d'examiner attentivement tous les ports de la passerelle, car certains d'entre eux sont quelque peu inhabituels. Les prises d'alimentation, LAN ou USB ne posent pas de problème, mais les autres prises requièrent une certaine attention :

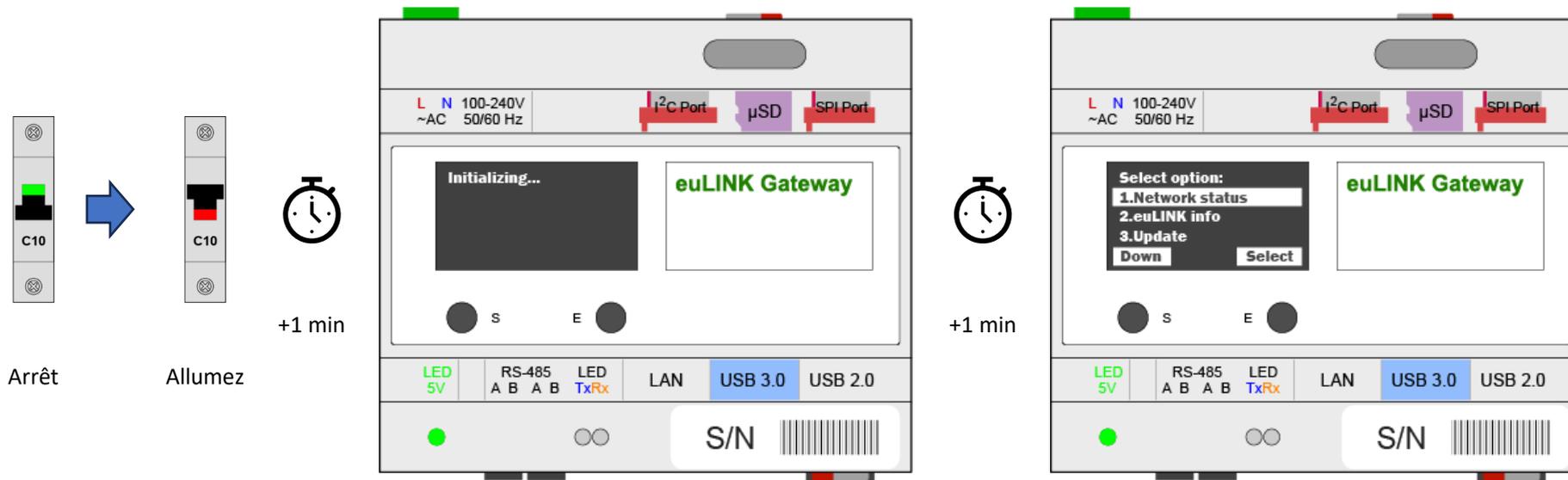
- Les prises Micromatch portant la description **I²C Port** et **SPI Port** sont utilisées pour connecter des appareils périphériques, par exemple le port *DALI* de la passerelle euLINK. Veuillez prêter une attention particulière aux autocollants apposés sur le boîtier de la passerelle euLINK indiquant le sens correct de connexion des prises à ces deux ports afin d'éviter d'endommager la passerelle et/ou les appareils périphériques.
- 
- Prises du port série RS-485 - bien qu'il y ait deux prises, il n'y a qu'un seul port RS-485 intégré. Ses prises sont dupliquées car cela facilite la connexion de la passerelle euLINK à deux segments distincts appartenant à un seul et même bus RS-485. Cela facilite également le diagnostic indépendant des deux segments. Si le bus RS-485 ne comporte qu'un seul segment, le deuxième emplacement reste inutilisé. Une résistance de 120Ω ne doit en aucun cas être connectée à l'une ou l'autre de ces prises - voir section 8.c) à la page 28. Si vous avez besoin de plus d'un port série RS-485, utilisez le convertisseur USB⇌RS-485, décrit plus en détail à la page 41.

b) Lancement de la passerelle euLINK

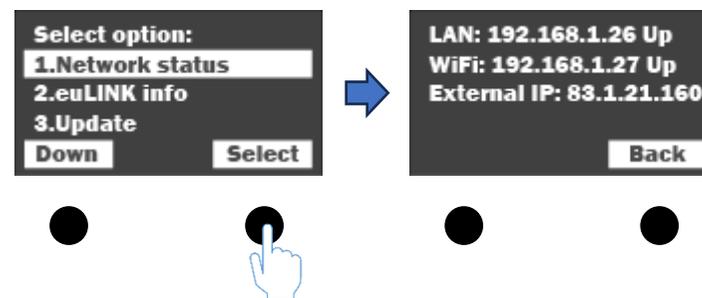
Lors de la mise sous tension, le voyant vert **5V** doit s'allumer immédiatement et les voyants **Tx** et **Rx** peuvent s'allumer brièvement. Cependant, après 10 secondes au maximum, les LED **Tx** et **Rx** doivent s'éteindre, et si cela ne s'est pas produit, cela peut indiquer un problème de démarrage du système d'exploitation de la passerelle euLINK ou un défaut de la carte microSD principale (supérieure).

² Le portail euLINK peut également être monté directement sur un mur ou vissé à une autre surface à l'aide des 3 loquets arrière, qui comportent des trous pour des vis d'un diamètre maximal de 4 mm. Ces loquets doivent être légèrement déployés pour dépasser du boîtier.

Environ une minute après la mise sous tension, l'écran OLED de la passerelle euLINK s'allume et affiche le message " *Initializing* " (*Initialisation*), et après une autre minute, le menu normal devrait s'afficher :



L'adresse IP de la passerelle euLINK peut être lue sur l'écran OLED, ce qui est particulièrement utile si l'adresse LAN a été attribuée dynamiquement par le service DHCP. Pour naviguer dans le menu OLED, il suffit d'utiliser les deux boutons situés sous l'écran, dont les fonctions sont certes variables de manière dynamique, mais dont le rôle actuel est toujours affiché dans la rangée la plus basse de l'OLED, juste au-dessus des boutons. Le menu OLED principal et chaque sous-menu ne comptent que quelques éléments, de sorte qu'il suffit de quelques pressions sur *Down* , pour naviguer dans l'ensemble du menu et revenir au début.



- c) Se connecter à la passerelle euLINK pour la première fois et utiliser l'assistant de configuration

N'importe quel navigateur web peut être utilisé pour configurer, tester et diagnostiquer la passerelle euLINK en pointant vers l'adresse IP de lecture de la passerelle euLINK.

Lorsque vous vous connectez pour la première fois, utilisez les données d'accès ci-dessous :

- Nom d'utilisateur : **admin**
- Mot de passe : **admin**

Toutefois, vous devez vous rappeler de définir un mot de passe difficile à déchiffrer avant de mettre le système en service. Le nom d'utilisateur, le mot de passe et l'adresse électronique peuvent être modifiés en naviguant vers *Menu => Configuration => Utilisateurs => [icône] => Modifier l'utilisateur*.

La passerelle euLINK doit reconnaître la langue dans laquelle le navigateur de l'installateur est configuré et, s'il s'agit d'une des langues connues de la passerelle, euLINK tentera de mener toute communication ultérieure avec l'installateur dans cette langue. Si la langue n'est pas reconnue, la passerelle euLINK adoptera l'anglais par défaut. La liste des langues intégrées comprend :

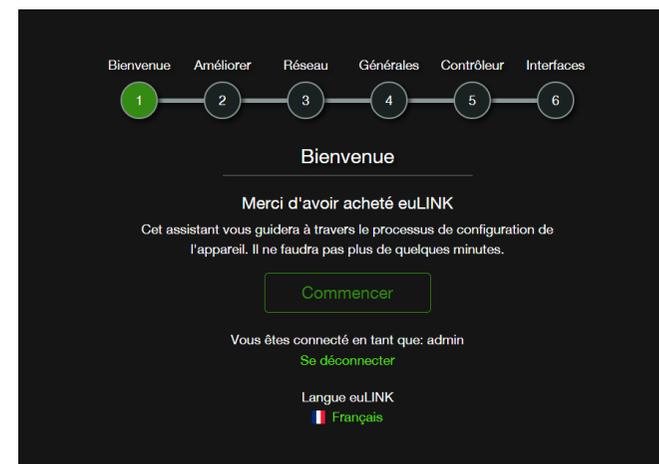


La langue peut également être modifiée manuellement, soit avant la connexion (dans la boîte de dialogue de connexion), soit après la connexion sur la page principale d'euLINK, dans le coin supérieur droit, en cliquant sur l'icône du drapeau.

Lorsque vous vous connectez à la passerelle euLINK pour la première fois, un assistant est lancé pour préparer la configuration de base de la passerelle, notamment :

1. Bienvenue
2. Vérifier la disponibilité d'une version plus récente du logiciel
3. Configuration des réseaux LAN et WiFi
4. Paramètres généraux (nom de la passerelle, nom et e-mail de l'installateur)
5. Adresse IP, login et mot de passe pour le contrôleur FIBARO Home Center
6. Configuration du port RS-485 intégré, sélection du protocole

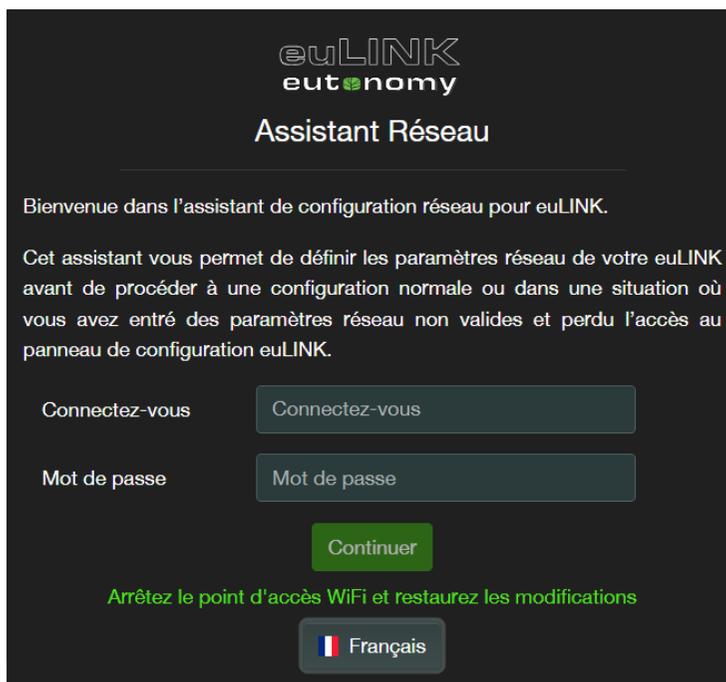
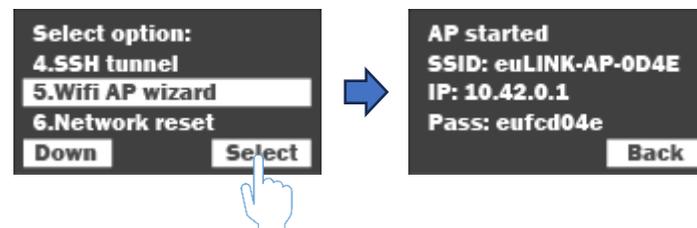
Le travail de l'assistant peut toujours être interrompu, car après un redémarrage, l'assistant reprendra là où il a été interrompu. Vous pouvez sauter certaines étapes de l'assistant et terminer la configuration à une date ultérieure.



d) Configuration WiFi en l'absence d'une connexion LAN filaire

Si aucun réseau local câblé n'est disponible sur le site de la passerelle euLINK, la première configuration peut s'avérer quelque peu difficile. L'euLINK peut alors gérer son propre réseau sans fil, ce qui permet à l'installateur d'établir une connexion et d'effectuer la configuration du réseau. Cette méthode peut être utilisée même si le LAN câblé est disponible mais que l'attribution dynamique d'adresses (DHCP) n'est pas en vigueur et que l'euLINK n'a pas encore d'adresse IP valide enregistrée.

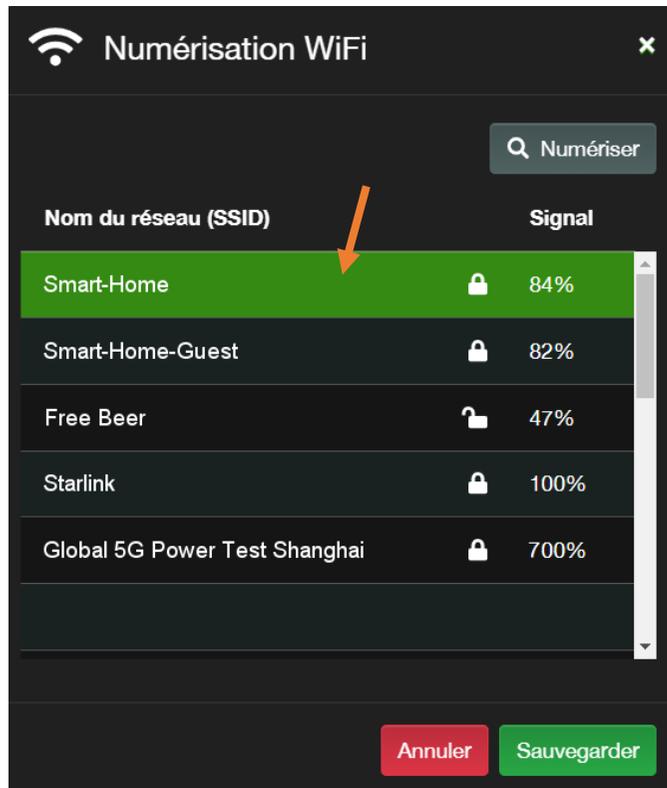
La procédure consiste à sélectionner l'item "5. Wifi AP wizard" dans le menu de l'écran OLED et à confirmer cette commande. L'écran OLED doit alors afficher une confirmation du démarrage de l'AP (*Access Point WiFi*) et toutes les informations nécessaires pour se connecter à ce mini-réseau (nom SSID, adresse IP et mot de passe). Le mot de passe est toujours composé des lettres *eu* et du numéro de série de la passerelle euLINK en cours d'installation (en minuscules). L'installateur peut alors utiliser le navigateur web de son ordinateur, de sa tablette ou de son smartphone et pointer sur son adresse IP, telle que lue sur l'écran OLED <http://10.42.0.1/>



Comme pour l'assistant classique, vous devez saisir votre compte et votre mot de passe actuels pour la passerelle euLINK (**admin/admin** en usine) afin de vous connecter et de configurer le réseau cible. On vous demandera d'abord l'adresse IP (statique ou prise à partir de DHCP) pour l'interface câblée de la passerelle euLINK. Si vous ne souhaitez pas corriger une adresse statique, vous pouvez laisser le paramètre DHCP en place.

Vous serez alors invité à utiliser et à configurer votre réseau sans fil. Après avoir appuyé sur  (à droite du champ Nom du réseau SSID), la passerelle euLINK analysera l'environnement et affichera une liste des réseaux sans fil trouvés. En indiquant le réseau cible et en sauvegardant cette décision, la fenêtre avec la liste des réseaux se fermera et vous reviendrez à la configuration. Entrez le mot de passe pour le réseau WiFi sélectionné et décidez de l'adressage IP (statique ou DHCP).

Après avoir sauvegardé les paramètres du réseau sans fil, le point d'accès WiFi interne de la passerelle euLINK doit être arrêté à partir du menu de l'écran OLED à l'aide du bouton *STOP*. Vous pouvez alors connecter l'ordinateur de l'installateur au réseau WiFi cible, lire l'adresse du réseau WiFi de la passerelle euLINK à partir du menu de l'écran OLED et vous connecter à cette adresse à l'aide d'un navigateur.



STOP. Vous pouvez alors connecter l'ordinateur de l'installateur au réseau WiFi cible, lire l'adresse du réseau WiFi de la passerelle euLINK à partir du menu de l'écran OLED et vous connecter à cette adresse à l'aide d'un navigateur.

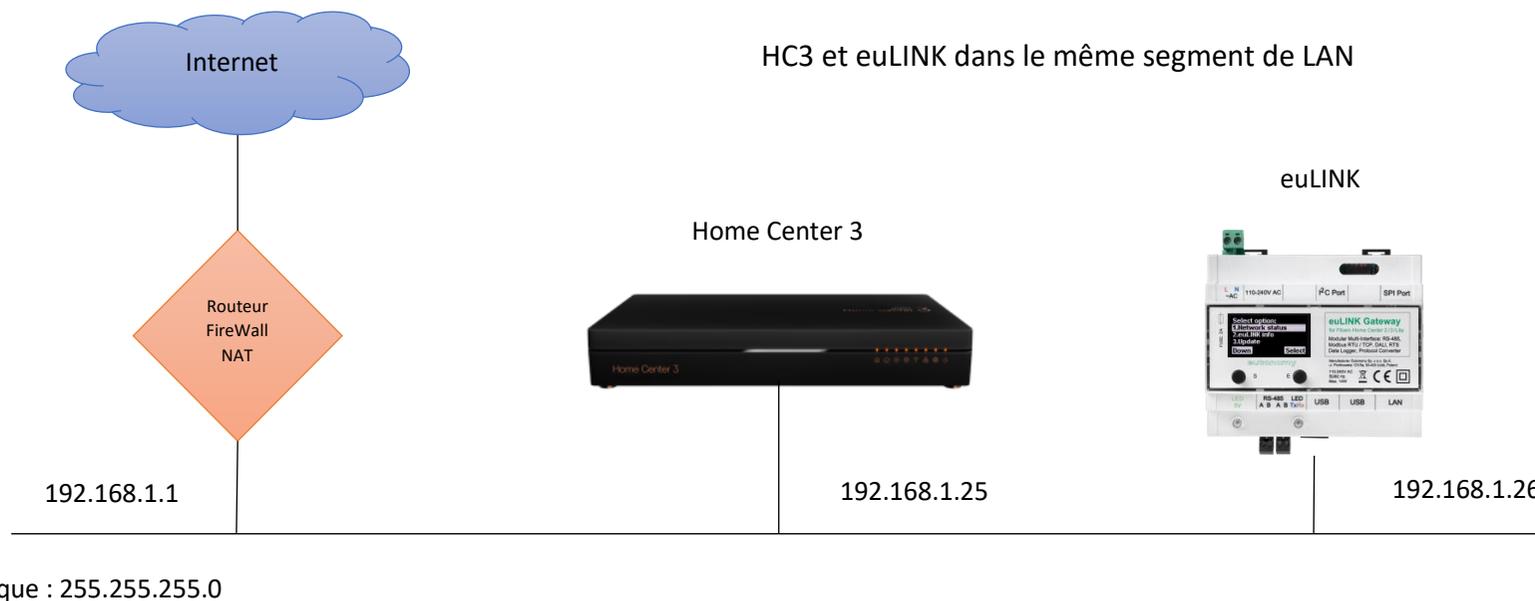
La procédure suivante ne diffère pas de l'utilisation d'un réseau local câblé.



7. Connexion physique de la passerelle euLINK au contrôleur FIBARO Home Center

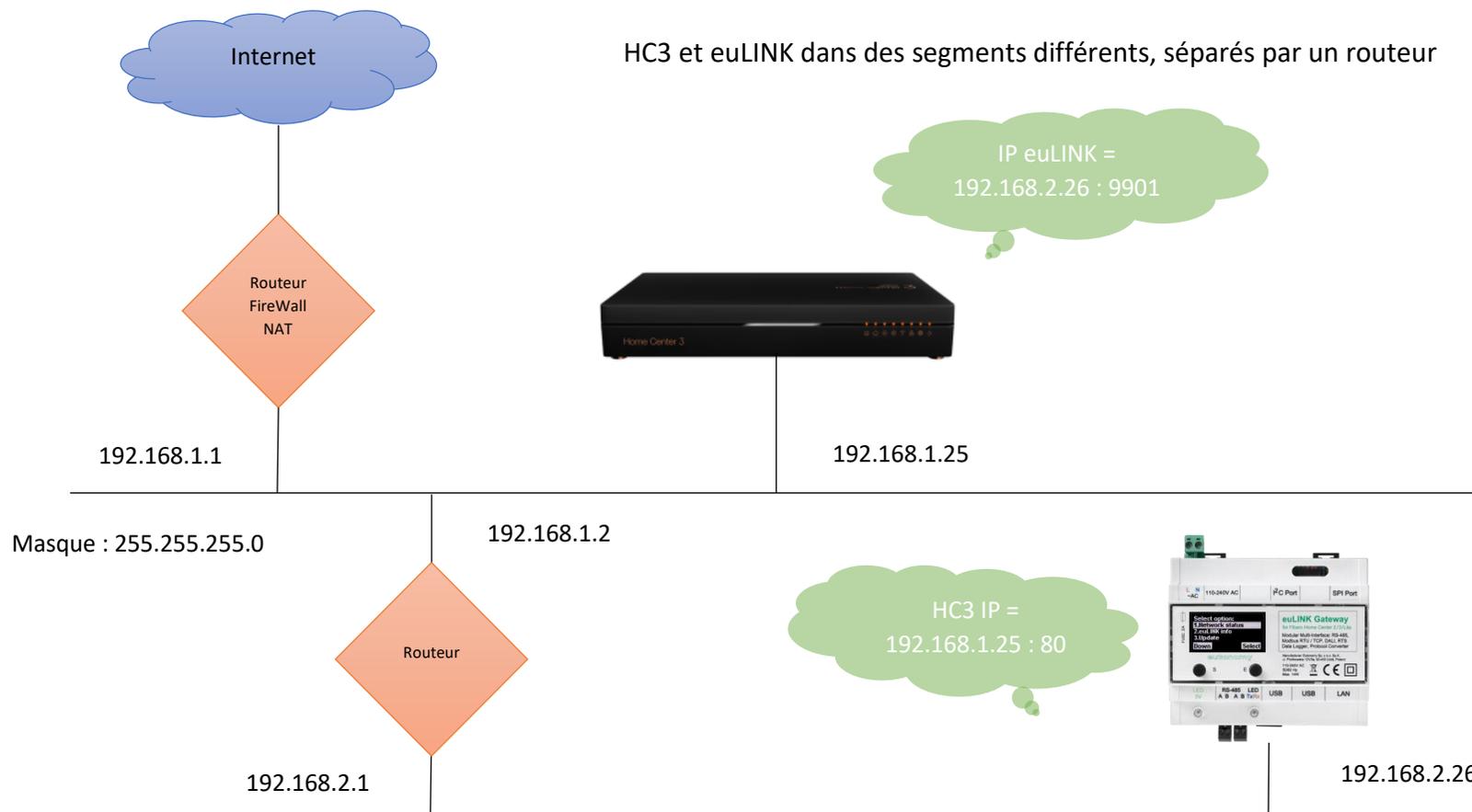
Pour entrer les paramètres du contrôleur FIBARO Home Center dans la configuration euLINK, naviguez vers : *Menu => Configuration => Contrôleurs*.

Il n'est pas nécessaire que les deux appareils soient connectés au même segment de réseau local pour fonctionner correctement. Mais c'est bien sûr l'option recommandée, car cela facilite un certain nombre d'activités. Par exemple, lorsque vous entrez les données d'accès du contrôleur Home Center dans la configuration de la passerelle euLINK, vous pouvez entrer l'adresse IP manuellement, mais si les deux appareils se trouvent dans le même segment, vous pouvez demander à la passerelle euLINK de rechercher l'environnement réseau et euLINK affichera tout contrôleur HC2, HC Lite, HC3, HC3 Lite ou Yubii trouvé dans le segment.

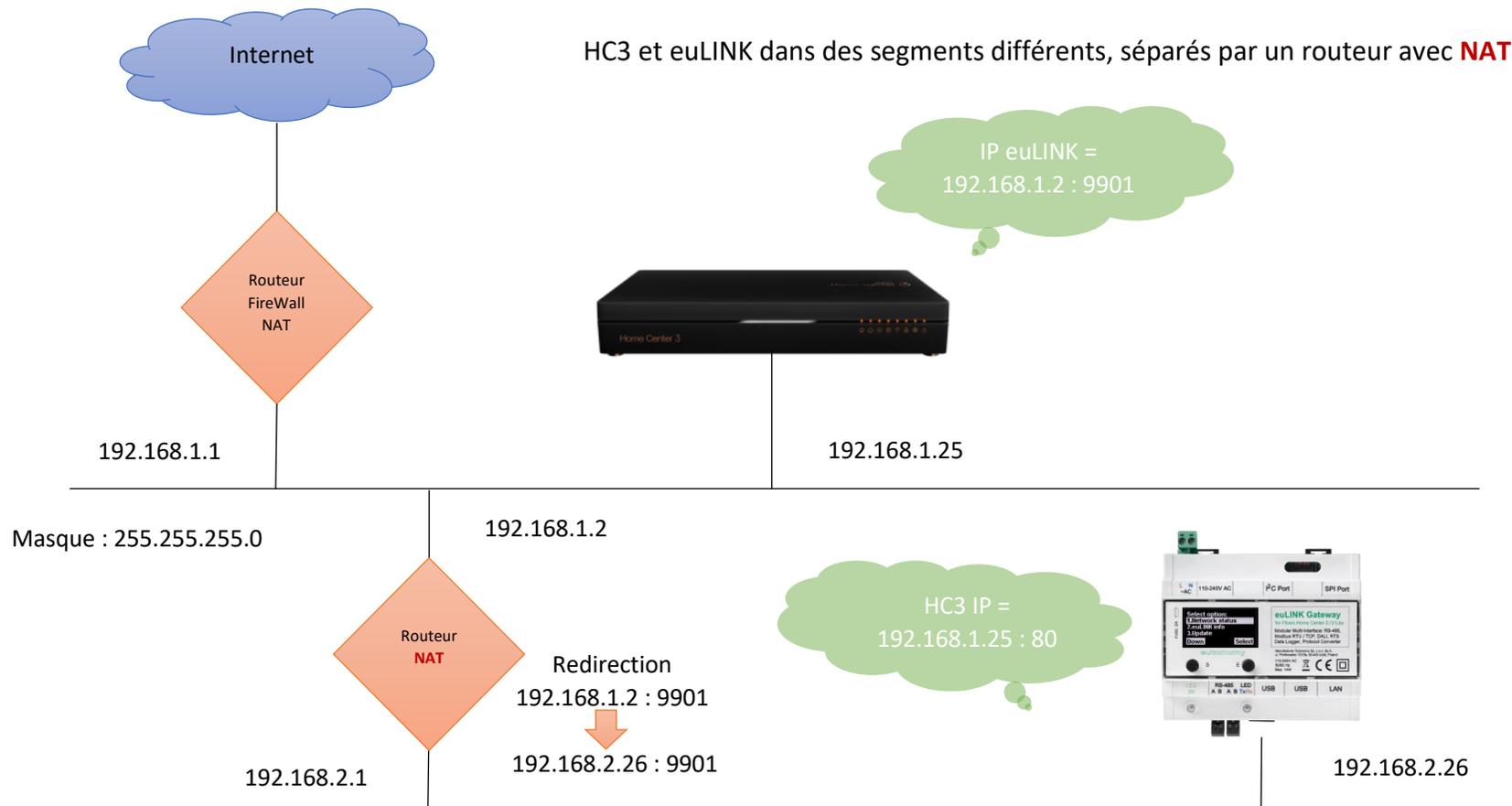


En outre, si la passerelle euLINK constate à un moment donné que le contrôleur Home Center ne répond pas à l'adresse IP sauvegardée, elle tentera de le trouver et, si elle détecte un contrôleur Home Center fonctionnant à une adresse IP différente avec le même numéro de série que celui sauvegardé, elle tentera de se connecter en utilisant le nom d'utilisateur et le mot de passe sauvegardés. Si cette tentative réussit, la passerelle euLINK reconnaît que l'adresse IP du contrôleur Home Center a changé et utilisera dorénavant cette nouvelle adresse trouvée.

Il est également possible de travailler dans un réseau multi-segments, connecté par un ou plusieurs routeurs. Il est important que les deux adresses IP soient accessibles l'une à l'autre et que les ports TCP nécessaires à la communication ne soient pas bloqués, c'est-à-dire le port 80 dans la direction euLINK=>HC3 et le port 9901 dans la direction HC3=>euLINK. Pour l'ancienne famille de contrôleurs (HC2, HC Lite), le port 9900 est utilisé au lieu du port 9901.



Il est même possible de travailler dans un réseau dont les segments sont séparés par un routeur à traduction NAT. L'adressage devrait alors se présenter comme suit:



Dans les paramètres de la passerelle euLINK dans la section du contrôleur, l'option " NAT Traversal " doit alors être sélectionnée et l'adresse IP du routeur traduit par NAT, vue du côté du contrôleur Home Center, doit être indiquée. La passerelle euLINK configurée de cette manière importera tous les objets QuickApp avec l'adresse du routeur NAT, au lieu de l'adresse de la passerelle euLINK. Bien entendu, sur le routeur NAT, vous devrez alors configurer la redirection du trafic entrant sur le port

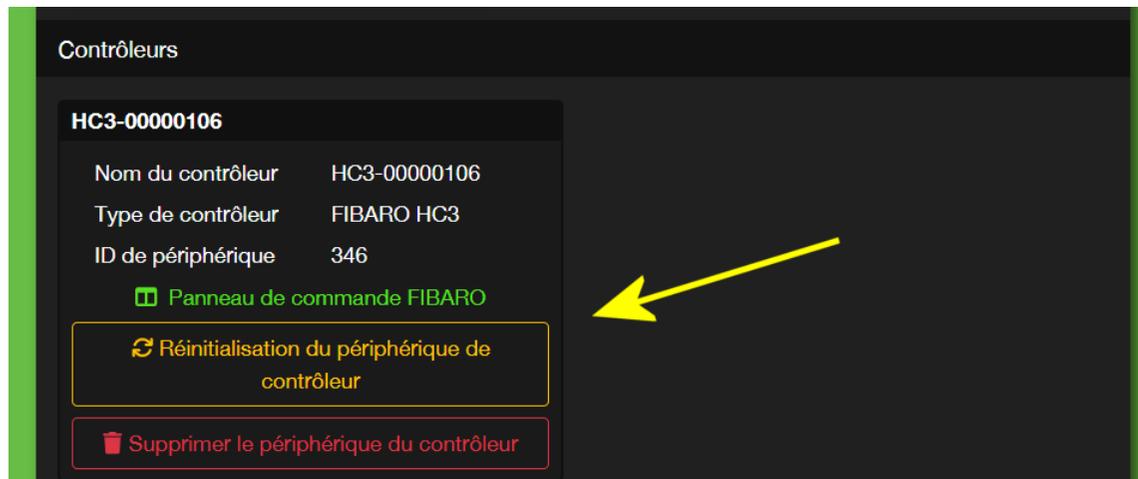
TCP 9901 vers l'adresse de la passerelle euLINK et le même port TCP 9901. La page des paramètres du contrôleur sur la passerelle euLINK pour l'exemple ci-dessus se présente comme suit :

The screenshot displays the configuration interface for a FIBARO HC3 controller. On the left is a sidebar menu with options: Configuration, Générales, Sauvegarde, Utilisateurs, Réseau, Contrôleurs (highlighted), and Interfaces matérielles. The main content area is titled 'HC3-0000106' and shows the controller's name 'FIBARO HC3', connection status 'Actif', and a 'Panneau de commande FIBARO' button. Below this are fields for 'Numéro de série' (HC3-0000106), 'Version du firmware' (5.061.36), and 'Langue' (PL). A section titled 'Paramètres' contains several input fields: 'Nom du contrôleur' (HC3-0000106), 'Adresse IP' (192.168.1.25), 'nom d'utilisateur' (admin), 'mot de passe' (masked with dots), 'Traversée NAT' (checked/Activé), 'NAT euLINK IP' (192.168.1.2), and 'NAT euLINK Port' (9901). A 'Sauvegarder' button is located at the bottom right of the configuration area, with a yellow arrow pointing to it. At the top right of the main area, there are buttons for 'Informations d'actualisation' and 'Supprimer le contrôleur'. The bottom of the page shows the start of a 'Sections/Chambres' section.

a) Adressage IP fixe de la passerelle euLINK et du contrôleur FIBARO Home Center

Les deux appareils - le contrôleur FIBARO Home Center et la passerelle euLINK - doivent connaître leurs adresses IP respectives, qui doivent donc rester constantes pendant toute leur durée de vie. Le trafic entre les appareils est réduit au minimum, de sorte qu'ils ne se transmettent des informations (euLINK vers HC3) et des commandes (HC3 vers euLINK) que lorsqu'ils en ont vraiment besoin. Pour ce faire, ils doivent connaître leurs adresses IP respectives. Si l'un de ces appareils ou les deux ont des adresses attribuées dynamiquement par le service DHCP, ces adresses peuvent changer, même lors d'une reconfiguration mineure du réseau, et la communication dans un sens ou dans les deux devient impossible. Cela peut se manifester, par exemple, par le fait que des informations sur les dispositifs intégrés seront envoyées au HC3 via la passerelle euLINK, mais que plus aucune commande du HC3 n'atteindra la passerelle euLINK et, par la suite, les dispositifs intégrés. Cela indique très certainement que l'adresse IP de la passerelle euLINK a récemment changé et que le contrôleur HC3 n'en a pas été informé. Il est donc nécessaire de donner aux deux appareils - HC3 et passerelle euLINK - des adresses IP fixes et d'essayer de ne pas les modifier par la suite. Cela peut être réalisé en entrant des adresses IP fixes dans la configuration des deux appareils, mais cela rendra toute reconfiguration future du réseau local plus difficile. Il est donc préférable d'indiquer dans la configuration du service d'allocation d'adresses DHCP que les adresses IP attribuées à la passerelle euLINK et au HC3 doivent être attribuées de manière permanente à leurs adresses MAC non modifiables.

Il est conseillé de planifier l'adresse IP des deux appareils à l'avance et de ne pas la modifier par la suite sans raison valable, car cela peut avoir des conséquences fastidieuses. En effet, dans chaque objet QuickApp importé par la passerelle euLINK, l'adresse IP de la passerelle est stockée, et si celle-ci est modifiée ultérieurement,



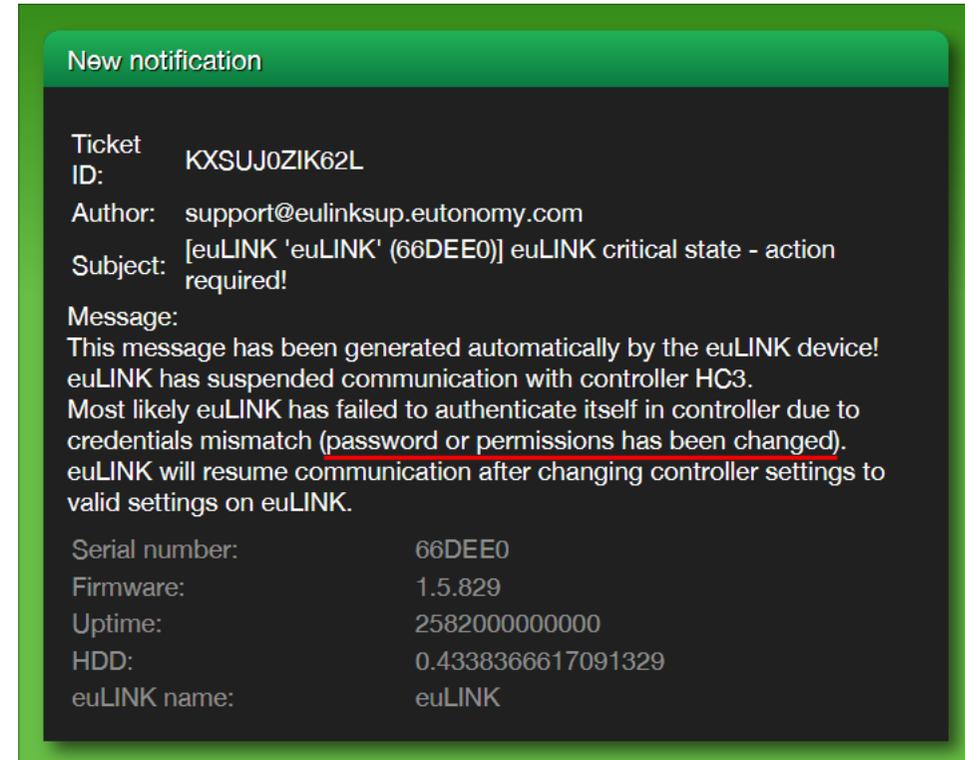
vous devrez vous souvenir de la mettre à jour pour chaque objet QuickApp. Cependant, si le besoin s'en fait sentir, la manière la plus rapide d'effectuer des corrections est de le faire à partir de l'écran de configuration de l'appareil sur la passerelle euLINK. Pour ce faire, utilisez la fonction "Reset controller device" (réinitialiser l'appareil de commande), qui définit tous les paramètres de l'objet QuickApp importé aux valeurs actuelles, y compris la sauvegarde de l'adresse IP actuelle de la passerelle euLINK.

La passerelle euLINK dispose de certains mécanismes de défense intégrés, de sorte que si un contrôleur HC3 cesse de lui répondre à une adresse connue, euLINK recherchera le réseau local et s'il trouve un contrôleur avec le même numéro de série à une adresse IP différente, il reconnaîtra cette nouvelle adresse comme valide. Et si la passerelle euLINK détecte que sa propre adresse IP a changé, elle essaiera de mettre à jour toutes les entrées dans les objets QuickApp qu'elle a importés dans HC3. Mais il s'agira toujours d'une action non standard qu'il vaut mieux éviter.

b) Connexion de la passerelle euLINK au contrôleur FIBARO Home Center

Afin d'importer automatiquement des objets QuickApp, des variables globales, des icônes et pour les mises à jour ultérieures de l'état des appareils intégrés, la passerelle euLINK doit pouvoir se connecter au contrôleur Home Center avec des droits d'administrateur local. Habituellement, le nom d'utilisateur et le mot de passe pour se connecter à Home Center sont saisis au début de l'installation. Si le nom ou le mot de passe de l'administrateur doit être modifié ultérieurement, n'oubliez pas d'actualiser également ce nom et/ou ce mot de passe dans les paramètres de la passerelle euLINK. Dans le cas contraire, la passerelle euLINK ne sera plus en mesure de mettre à jour les relevés d'état des appareils intégrés. Pour aggraver les choses, après avoir détecté plusieurs tentatives infructueuses de connexion à partir de la même adresse IP, le contrôleur Home Center considérera qu'il s'agit d'une tentative d'intrusion et bloquera toute possibilité de connexion à partir de cette adresse IP suspecte pendant les 30 minutes suivantes. Pour éviter cela, la passerelle euLINK arrête toute nouvelle tentative de connexion à Home Center après 2 tentatives infructueuses afin d'éviter d'être mise sur liste noire par l'adresse IP. Au lieu de cela, elle affiche un message concernant les problèmes de connexion et envoie un e-mail à l'administrateur avec un contenu similaire à celui illustré à droite :

Vous devez alors entrer un nouveau nom ou mot de passe dès que possible et enregistrer la modification. La communication avec Home Center devrait ainsi être rétablie. Il est utile de vérifier que le message d'erreur de connexion a disparu et que les relevés des appareils sont mis à jour dans Home Center. Si ce n'est pas le cas, attendez 30 minutes ou redémarrez le contrôleur Home Center.



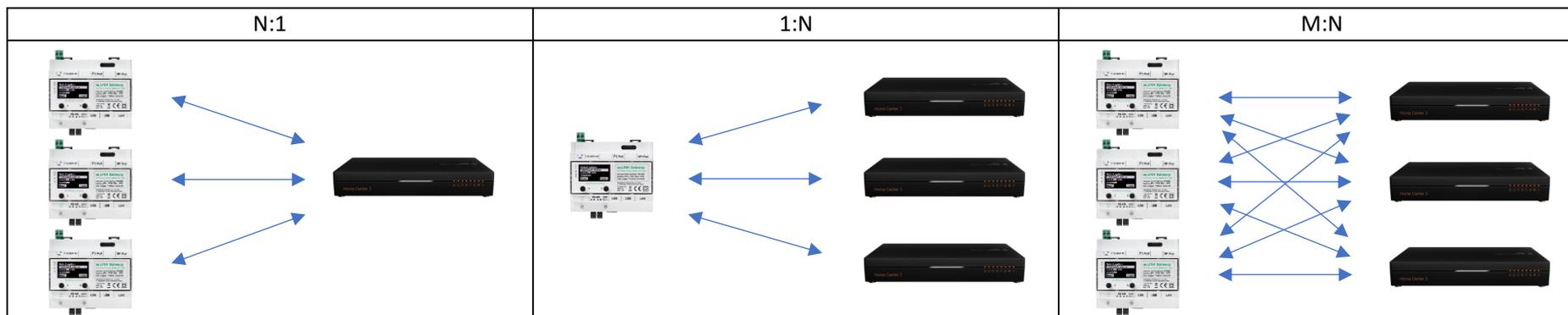
c) Préparation des pièces du côté du Home Center de FIBARO et téléchargement vers la passerelle euLINK.

Une fois que la passerelle euLINK est correctement connectée au Home Center, téléchargez la liste des pièces définies dans la configuration du Home Center en naviguant vers *Menu => Configuration => Contrôleurs =>  => Sections/Chambres => Synchronisation automatique*. La liste des pièces sera utilisée pour assigner les appareils MODBUS intégrés aux emplacements correspondants. Il est parfois utile d'ajouter au préalable une pièce séparée (par exemple "Chaufferie" ou "Local technique") du côté du Home Center à laquelle des équipements HVAC/PV/EV spécialisés peuvent être assignés.

d) Connexion de plusieurs passerelles euLINK au Home Center et vice versa (N:1, 1:N, M:N)

Les concepteurs de systèmes complexes demandent souvent s'il est possible de connecter plus d'une passerelle euLINK à un contrôleur Home Center - et si oui, quelles sont les restrictions quantitatives ? La réponse est simple : l'architecture de la passerelle euLINK n'impose aucune restriction, de sorte que les passerelles euLINK et les contrôleurs Home Center peuvent être combinés dans toutes les constellations possibles. Bien sûr, dans la pratique, il y aura des limites à un moment donné, mais il s'agira de limites de performance causées par la charge sur les passerelles euLINK, les contrôleurs Home Center ou le réseau local qui les relie. Les connexions entre plusieurs passerelles euLINK et un ou plusieurs contrôleurs Home Center ne sont pas inhabituelles et sont même fréquentes.

Les variantes de connexion suivantes sont possibles entre les passerelles euLINK et les contrôleurs Home Center (HC2, HCL, HC3, HC3L, Yubii) :



Les passerelles euLINK fonctionnent avec les contrôleurs FIBARO Home Center non seulement dans les maisons individuelles, mais aussi dans des bâtiments plus grands et souvent même dans des pavillons commerciaux, des halls d'usine ou des entrepôts. Une installation record comprend 1 contrôleur HC3, 3 passerelles euLINK 2G et 10 ports euLINK DALI, installés dans un hall d'usine, où ils contrôlent le fonctionnement d'environ **600** luminaires DALI et de plusieurs capteurs d'intensité lumineuse MODBUS. Bien entendu, dans la pratique, il n'est pas nécessaire de contrôler chaque luminaire individuellement, ils sont donc virtuellement regroupés et le contrôleur HC3 gère une constellation de dizaines de groupes de luminaires DALI. L'observation à long terme de l'engagement des ressources (charge de l'unité centrale et de la mémoire) montre que le contrôleur HC3 et les trois passerelles euLINK disposent d'une bonne capacité de réserve et s'ennuient principalement. Les passerelles euLINK, associées aux contrôleurs Home Center de FIBARO, sont l'un des outils les moins chers du marché pour contrôler des systèmes d'éclairage DALI de moyenne et grande taille.



8. Connexions physiques pour MODBUS RTU

Il est presque certain qu'un câble devra être acheminé vers le site de la passerelle euLINK à partir de l'équipement HVAC/PV/EV pour que l'intégration puisse avoir lieu. Les solutions sans fil sont généralement dédiées aux applications du fabricant de systèmes de climatisation plutôt qu'à l'intégration avec des produits tiers, de sorte qu'un câble est plus susceptible de s'avérer indispensable. Mais au stade de la construction du bâtiment, l'ajout d'un ou plusieurs câbles ne pose généralement pas de problème.

En revanche, la réponse à la question de savoir de quel type de câble il doit s'agir et où il doit aller dépend strictement du type d'appareils intégrés et de leurs interfaces de communication. L'exemple des climatiseurs est le plus facile à expliquer. Par interface, nous entendons le module de communication dont le climatiseur est (ou peut être) équipé et qui peut être utilisé pour l'intégration. Ce module est parfois intégré, mais il faut parfois le choisir et l'acheter, car le fabricant a développé plusieurs variantes de modules pour différents protocoles de communication. Il ne doit pas s'agir d'un module de communication pour les protocoles KNX, BACnet ou EnOcean, car leur philosophie est complètement différente. Pour nos besoins, un protocole universel sera utile, de préférence MODBUS RTU ou MODBUS TCP.

En fait, les climatiseurs sont principalement confrontés à deux cas de figure :

- Le système de climatisation est de type **MultiSplit** et son unité extérieure est (ou peut être) équipée d'un module de communication central, qui peut être utilisé pour l'intégration. Dans ce cas, un seul module de communication suffit pour contrôler toutes les unités intérieures. Le câble nécessaire va de la passerelle euLINK à l'unité extérieure de climatisation (ODU).
- L'unité extérieure n'a aucune capacité de communication, mais les unités intérieures (IDU) en ont. Souvent, les mêmes ports que ceux du thermostat ou du régulateur mural d'une pièce sont utilisés pour cette communication. Dans ce cas, il faut acheter un module de communication pour chaque unité intérieure et faire passer un câble de la passerelle euLINK (c'est-à-dire du tableau de distribution) à l'unité intérieure la plus proche, puis à la suivante, et ainsi de suite jusqu'à la dernière. Ces modules de communication sont généralement moins chers qu'un module central, mais malheureusement, vous devez acheter un tel module pour chaque unité intérieure, ce qui peut s'avérer coûteux si le nombre d'unités intérieures augmente.

Si le fabricant de climatiseurs a développé un module de communication approprié, celui-ci n'est souvent disponible que dans le réseau de vente interne du fabricant et vous devez attendre qu'il arrive, parfois même pendant plusieurs semaines. Si ce module doit être installé à l'intérieur de l'ODU, il doit l'être par un installateur de climatisation agréé afin que l'investisseur ne perde pas la garantie de l'ODU.

a) Adressage des appareils MODBUS RTU sur le bus série RS-485

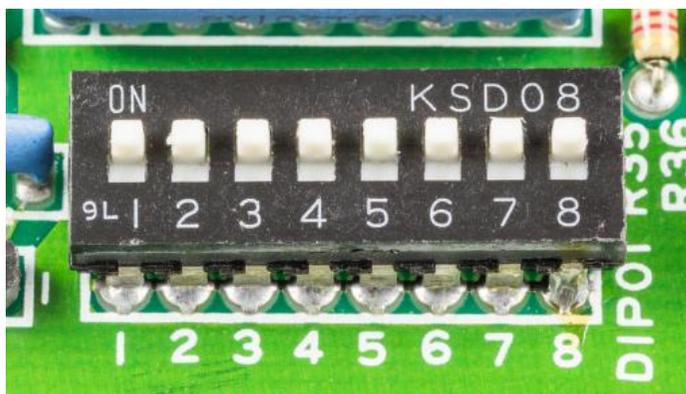
Le protocole MODBUS RTU utilise un bus série à deux fils compatible avec la norme RS-485 pour la communication.

Toute communication sur le bus RS-485 se fait à l'initiative d'un seul maître, le maître MODBUS. La passerelle euLINK joue ce rôle. Le maître MODBUS envoie des requêtes et des commandes à un seul appareil esclave, en utilisant son adresse Slave_ID, qui est unique sur le bus RS-485. Bien que le protocole MODBUS RTU définisse la possibilité d'envoyer une seule requête à tous les esclaves (*diffusion* à l'adresse Slave_ID=0), cette approche n'est pas utilisée dans les systèmes domestiques, mais seulement dans certains systèmes industriels. L'esclave appelé est tenu de répondre - soit sous la forme d'un accusé de réception, soit en signalant

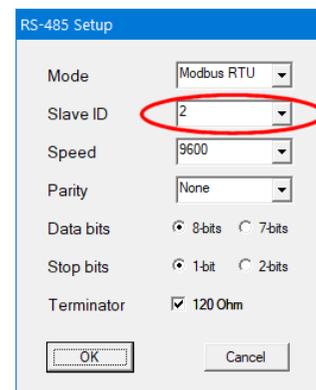
un code d'erreur. L'absence de réponse dans le délai d'attente spécifié (en général, le *délai* est d'environ 1 seconde) est également considérée comme une erreur par le maître. Ce n'est qu'une fois la réponse reçue ou le temps d'attente écoulé que le maître MODBUS peut interroger l'esclave MODBUS suivant.

Selon la norme MODBUS RTU, les adresses d'esclaves peuvent prendre des valeurs comprises entre 1 et 247. Cependant, certains appareils ne respectent pas la norme et leurs adresses peuvent aller jusqu'à 255. La passerelle euLINK est en mesure de gérer même ces adresses non standard. Certains appareils ont une plage plus étroite d'adresses Slave_ID autorisées (par exemple de 1 à 15 ou jusqu'à 63), mais cela reste dans le cadre de la norme MODBUS RTU.

Il incombe à l'installateur d'attribuer à chaque esclave MODBUS sur le bus RS-485 une adresse unique Slave_ID dans la mesure décrite dans le manuel du fabricant de l'esclave. Le manuel explique également toujours comment ce changement d'adresse peut être effectué. Le plus souvent, un commutateur DIP est utilisé à cet effet, mais il est plus rare qu'il soit réglé dans la configuration logicielle de l'esclave :



Réglage de l'adresse Slave_ID sur le commutateur DIP

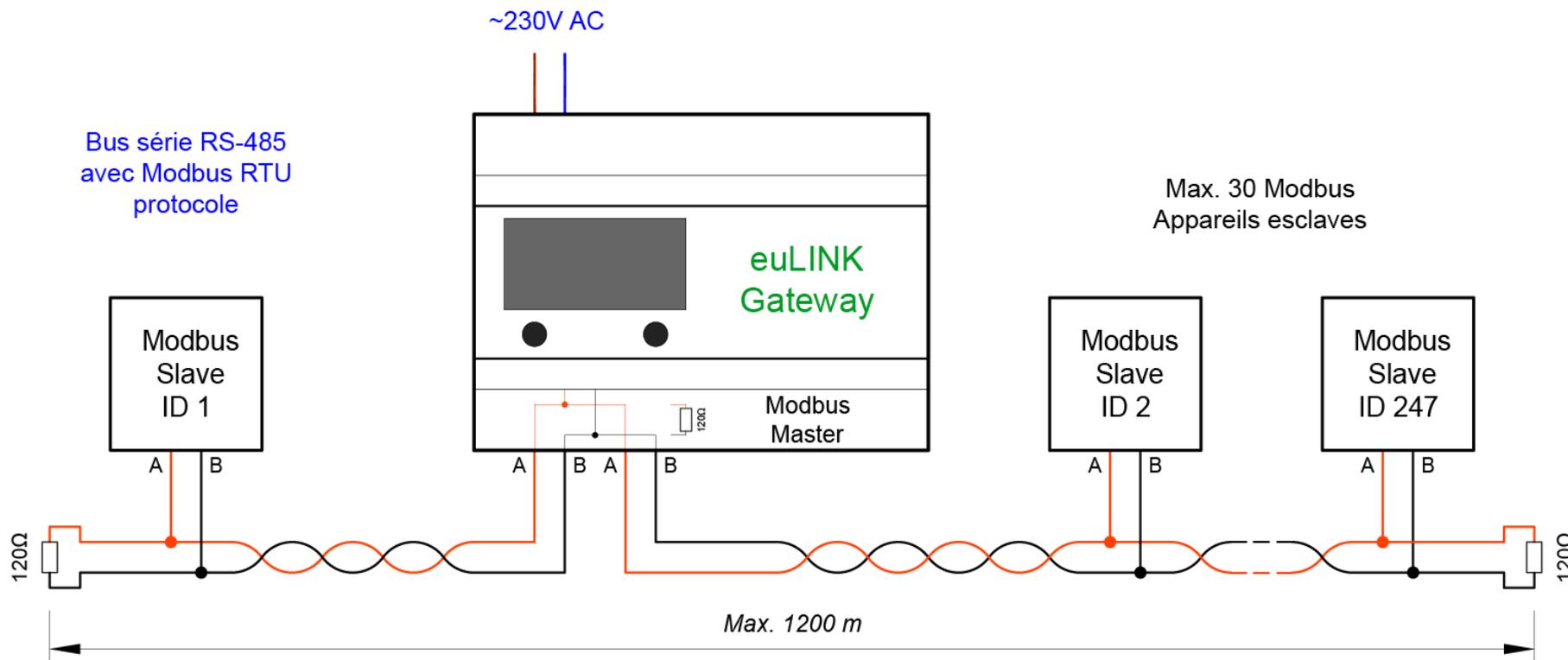


Configuration de l'adresse du logiciel

C'est une erreur très coûteuse et très longue que de connecter tous les appareils sans modifier la configuration d'usine, car il y aura presque certainement un conflit d'adresses Slave_ID par défaut et il sera très difficile d'identifier les appareils individuels - même après avoir ajusté leurs paramètres. La plupart des fabricants utilisent par défaut une adresse Slave_ID=1, qu'il est donc préférable d'éviter lors de la planification et de la configuration des appareils. C'est une très bonne habitude de commencer l'adressage avec **Slave_ID=2** et les valeurs suivantes, car si un nouvel appareil est connecté à l'avenir, le risque de conflit sera réduit au minimum. Et comme certains appareils peuvent être modifiés à distance avec une adresse Slave_ID, il sera possible de faire passer un nouvel appareil à une adresse différente, libérant ainsi l'adresse controversée Slave_ID=1 pour les futurs appareils.

b) Câblage du bus RS-485

Le câblage du bus série RS-485 s'effectue de préférence à l'aide d'un câble à "paires torsadées" à 2 fils avec une section de conducteur de 2x0,4 mm² (AWG 22) et une impédance de 120Ω, tel que le type Belden 3105A très répandu. En théorie, le bus RS-485 peut atteindre une longueur de 1 200 m, mais dans la pratique, de nombreux fabricants d'appareils limitent cette longueur à quelques centaines de mètres, en particulier pour les vitesses de transmission supérieures aux 9600 bits/s habituels.



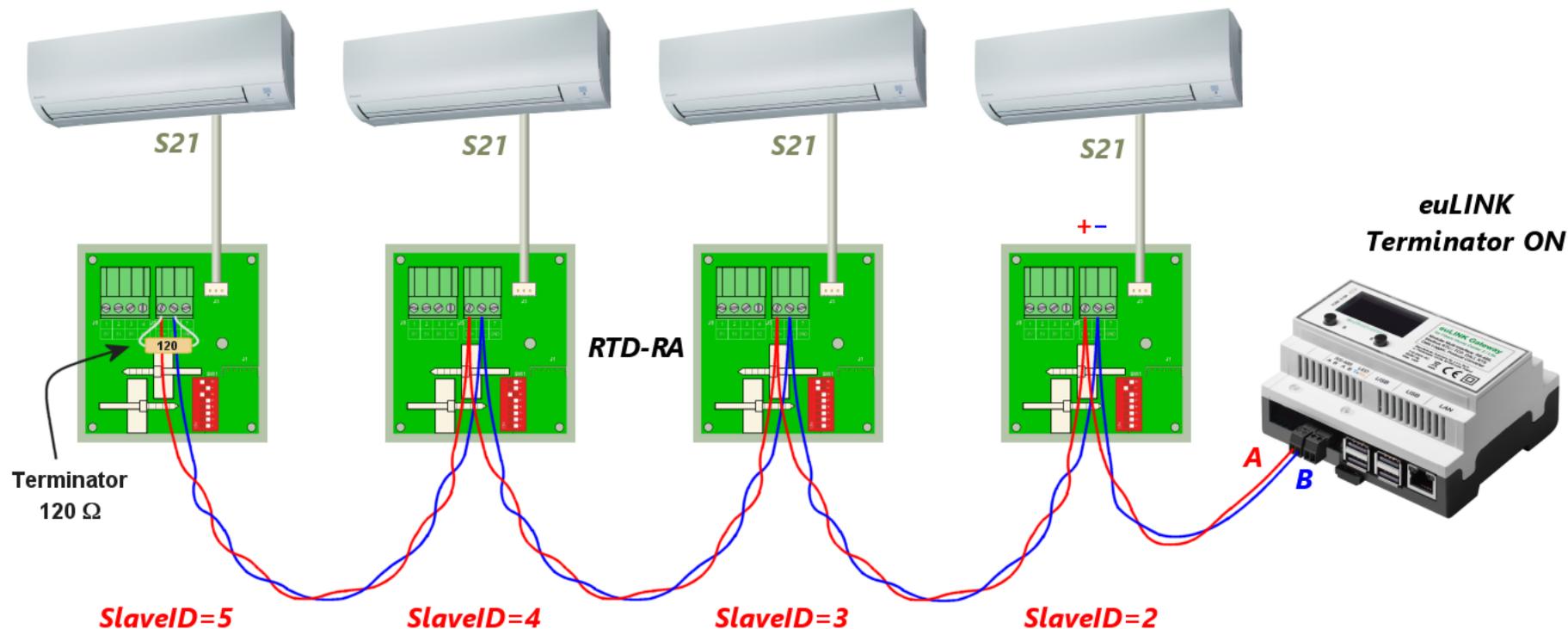
Pour les distances plus courtes (jusqu'à 100 m environ), l'utilisation de câbles à paires torsadées UTP, STP ou FTP de catégorie 5e ou supérieure donne de bons résultats. Dans les environnements où les niveaux d'interférence sont élevés (par exemple dans les milieux industriels), il est intéressant d'utiliser un câble à paires torsadées blindées, mais il faut alors veiller à ce que le blindage ne soit relié à la terre qu'à une seule extrémité. Les câbles UTP présentent certains inconvénients : leur section plus petite (AWG 24) et, dans le cas des fils, la plus grande fragilité (rupture) des conducteurs, en particulier dans les bornes à vis couramment utilisées.

Cela peut entraîner un manque de contact autour de tout type de connexion de câble (prises, fiches, bornes et autres connecteurs) et c'est à partir de ces endroits que la recherche d'une éventuelle rupture de câblage doit commencer.

Il faut absolument respecter la polarité des connexions, car sur le bus série RS-485, les différents fils sont strictement affectés aux pôles négatifs et positifs de l'émetteur et du récepteur RS-485. Les normes acceptées pour la désignation de ces pôles sont utiles, c'est-à-dire que le pôle positif est étiqueté "A" ou "+", ou encore "A+". Le pôle négatif est quant à lui désigné par "B" ou "-", éventuellement "B-". Reliez donc la borne "A" du port RS-485 de la passerelle euLINK à la borne "A" ou "+" de l'appareil esclave et la borne "B" de la passerelle euLINK à la borne "B" ou "-" correspondante de l'appareil. Il convient toutefois de faire preuve de prudence, car il existe également des exceptions à cette règle. Par exemple, les interfaces de communication RTD-RA fabriquées par *RealTime Control Systems* pour les climatiseurs Daikin ont des descriptions légèrement opposées, c'est-à-dire "DB+" et "DA-". Dans ce cas, vérifiez attentivement les instructions du fabricant et connectez la borne "A" du port RS-485 de la passerelle euLINK à la borne "DB+" de l'interface RTD-DA, et la borne "B" de la passerelle euLINK à la borne "DA-" de l'interface RTD-RA, comme le montre le schéma ci-dessous.

En cas de doute, il est possible d'utiliser la caractéristique unique de la passerelle euLINK, à savoir la possibilité d'inverser la polarité du port RS-485 intégré par logiciel. Pour ce faire, naviguez vers *Menu => Configuration => Interfaces matérielles => Default RS-485 =>  => Modifier le bus de données => Swap AB*. Si l'appareil connecté est configuré correctement (par exemple, vitesse, parité), mais que vous soupçonnez qu'il a été inversé, vous pouvez inverser la polarité du port à titre d'essai et voir si cela rétablit la communication avec l'appareil. Cependant, tous les autres appareils correctement connectés cesseront alors de fonctionner et, bien qu'ils ne tombent pas en panne, le réglage correct du port de la passerelle euLINK doit être rétabli et la connexion de l'appareil suspectée doit être corrigée en intervertissant physiquement les fils sur ses bornes.

Veillez noter dans le schéma ci-dessous comment le câblage est acheminé, c'est-à-dire d'un terminal à l'autre, sans branches intermédiaires ou "ponts". Le **bus** série RS-485 doit avoir une topologie de **bus**, c'est-à-dire qu'aucune branche, connexion en étoile, en arbre ou en anneau n'est autorisée. Les sections individuelles doivent aller directement des bornes d'un appareil à l'autre et, si des sections doivent être connectées, elles doivent l'être uniquement aux bornes de l'appareil et non à proximité de celui-ci.



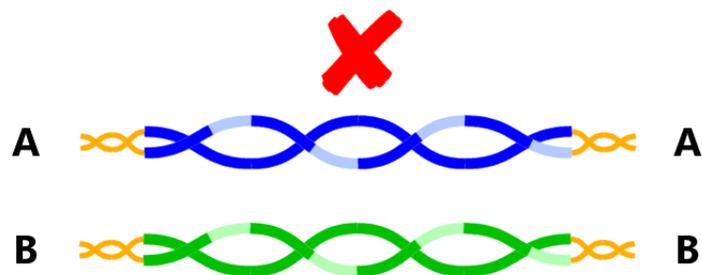
Une résistance de 120Ω doit être connectée au début et à la fin du bus RS-485 en tant que terminateur de ligne, comme indiqué dans le diagramme ci-dessus. Comme la méthode de connexion de la terminaison est parfois discutable, ce sujet est décrit en détail dans la sous-section suivante. c) à la page no. 28.

Il convient de veiller à ce que la paire de câbles de transmission soit torsadée sur la plus grande longueur possible, comme illustré dans le diagramme ci-dessus. En raison de la méthode différentielle de transmission des signaux, l'utilisation de paires torsadées signifie que les interférences se produisant le long du câble s'annulent à la réception. La transmission RS-485 est donc très résistante aux interférences externes.

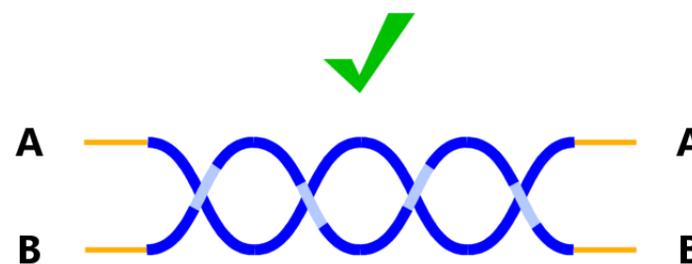
Une erreur fréquente commise par les équipes d'installation de câblage est de vouloir réduire les pertes de câble en connectant plusieurs conducteurs ensemble s'il y a des paires inutilisées dans le câble. Par exemple, un câble UTP courant comporte 4 paires, alors qu'une seule paire est nécessaire pour la transmission RS-485. Les installateurs sont donc enclins à combiner les conducteurs au sein des paires, dans l'espoir de réduire la chute de tension. Il s'agit toutefois d'une grave erreur, qui

fait perdre tous les avantages d'un câble à paires torsadées. La sensibilité aux interférences augmente fortement et une réduction négligeable de la chute de tension n'apporte pas l'amélioration attendue de la qualité de la transmission.

L'illustration suivante montre la connexion correcte et incorrecte d'un câble à paires torsadées pour la transmission série RS-485 :



Utilisation incorrecte des paires torsadées



Utilisation correcte des paires torsadées

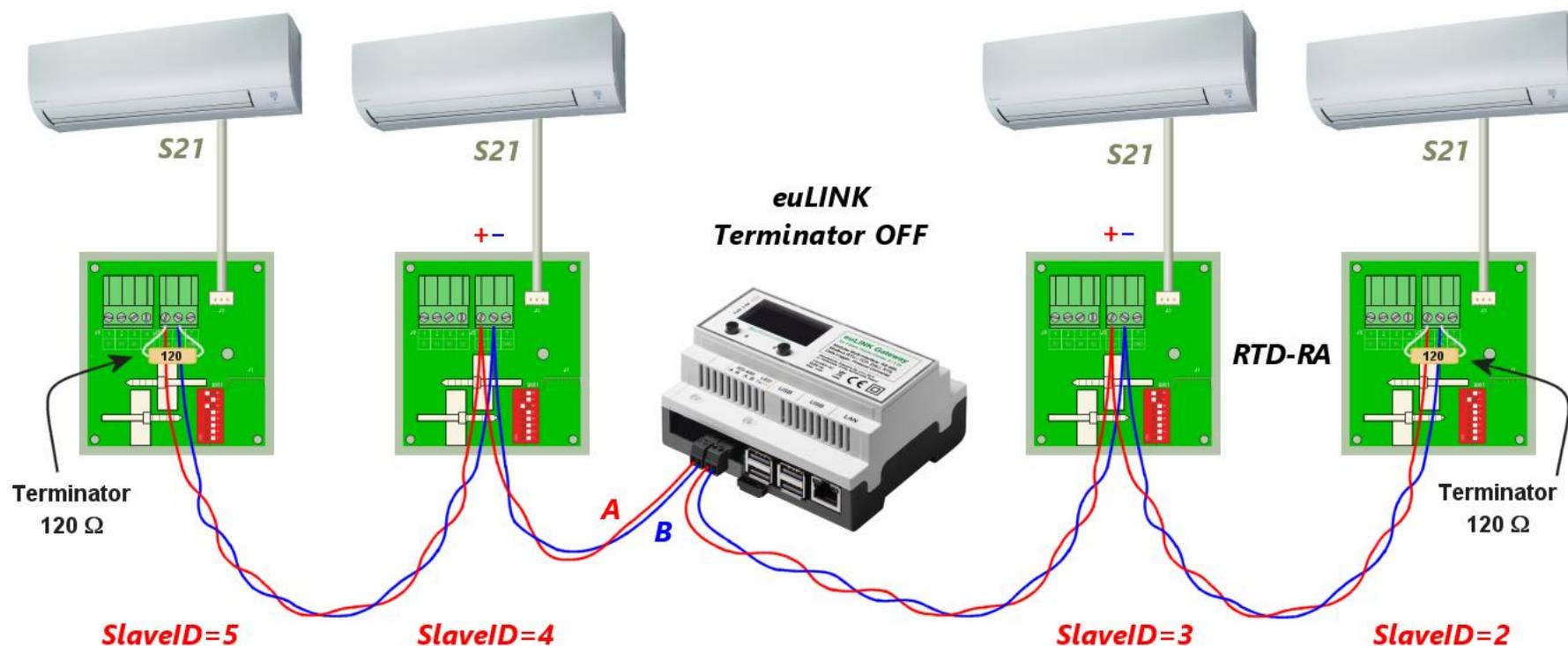
S'il n'est pas possible de câbler l'appareil, il existe des méthodes de connexion sans fil, décrites plus en détail à la page no. 39

c) Terminateurs de bus RS-485

La technique d'utilisation des terminateurs est parfois discutable, et il existe même quelques mythes à ce sujet. Par exemple, certaines publications affirment que les terminaisons ne sont pas du tout nécessaires, ce qui est faux. Le but des terminaisons est d'adapter la terminaison du câble à l'impédance du bus, évitant ainsi les réflexions et les interférences du signal, ce qui améliore grandement la forme du signal et facilite le travail du récepteur RS-485. Plus les conditions de transmission sont difficiles, plus l'effet bénéfique des terminaisons est important. En effet, si le bus RS-485 ne fait que quelques mètres de long, le signal est suffisamment fort pour que la communication fonctionne même sans terminateur. Mais même à plusieurs mètres ou à des vitesses de transmission plus élevées, les terminateurs en bout de ligne sont d'une grande utilité. L'idéal est de disposer de deux terminateurs, ni plus ni moins, à chaque extrémité de la ligne. Une erreur fréquente consiste à connecter involontairement un troisième terminateur, ce qui empêchera presque à coup sûr une transmission correcte. De même, placer l'un des terminateurs au milieu du bus plutôt qu'à l'extrémité peut faire plus de mal que de bien.

Le rôle de terminateur est assuré par une résistance d'une valeur de 120Ω et d'une puissance de 0,5W. La passerelle euLINK est livrée avec deux résistances de ce type. Elles sont installées en vissant leurs extrémités avec les fils du câble dans les bornes à vis du premier et du dernier appareil sur le bus - comme indiqué dans le diagramme ci-dessous. Cependant, ces résistances ne sont pas toujours nécessaires, car certains appareils ont déjà une résistance appropriée soudée sur la carte de

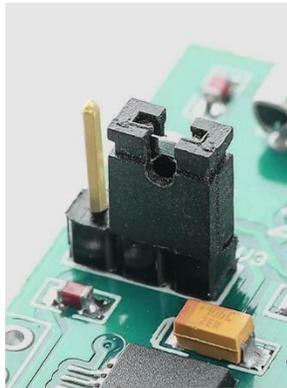
circuit imprimé ; seul l'installateur doit décider si le terminateur doit être inclus ou non dans un appareil particulier. S'il ne s'agit ni du premier ni du dernier appareil sur le bus, le terminateur ne doit évidemment pas être activé. Par exemple, dans le schéma ci-dessous, la passerelle euLINK se trouve au milieu du bus et non à l'une des extrémités (comme cela arrive souvent dans la pratique) et alors le terminateur interne de 120Ω dans la passerelle euLINK ne doit pas être activé. Veuillez également noter que les deux segments de bus (gauche et droit) sont connectés à des prises séparées du port RS-485 de la passerelle euLINK. Il s'agit en fait d'un seul port, et ses deux prises sont délibérément dupliquées pour faciliter une connexion de câble plus sûre et pour permettre des mesures indépendantes de chaque segment MODBUS :



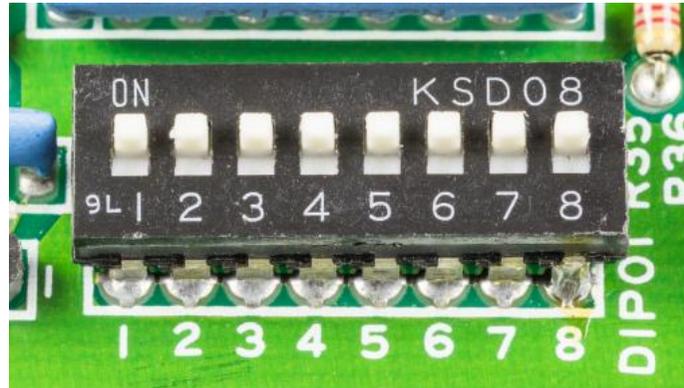
La méthode d'activation de la résistance intégrée dépend de la conception de l'appareil et est toujours décrite dans le manuel de l'appareil. L'activation de la résistance de terminaison intégrée peut se faire en insérant (ou en déplaçant) un cavalier, en ajustant un commutateur DIP ou par logiciel dans la configuration de l'appareil. Par exemple, la passerelle euLINK dispose d'un terminateur activé par logiciel dans la configuration du port RS-485 intégré. Pour ce faire, utilisez le navigateur en

naviguant vers *Menu => Configuration => Interfaces matérielles => Default RS-485=> 🔧 => Modifier le bus de données => Terminateur*. Cette opération est décrite en détail dans le chapitre 10 à la page no. 40.

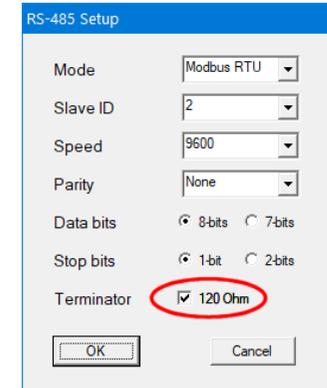
Les illustrations suivantes montrent les méthodes les plus courantes d'incorporation du terminateur :



Insertion d'un cavalier



Réglage du commutateur DIP



Configuration du logiciel



Il existe sur le marché des appareils qui ont une terminaison de 120Ω soudée en permanence, sans aucune possibilité de la désactiver. Si nous ne le savons pas et que nous connectons un tel dispositif quelque part au milieu du bus, il empêchera toute transmission, car il introduira un troisième terminateur sur le bus, qui plus est au mauvais endroit. Un exemple courant de dispositifs dotés d'une terminaison intégrée permanente est celui des divers types de convertisseurs USB↔RS-485, qui sont décrits plus en détail au chapitre 10.c) à la page 42.

Par conséquent, en cas de doute, il est préférable de le confirmer empiriquement en mesurant simplement la résistance à l'aide d'un appareil de mesure universel sur une plage allant jusqu'à 200Ω ou en mode de sélection automatique de la plage³. Bien entendu, l'appareil doit être déconnecté de l'alimentation électrique pendant la mesure.

³ Il est utile de commencer par mesurer la résistance de 120Ω jointe pour vérifier comment l'appareil de mesure présente le multiplicateur de résultat (Ω/kΩ/MΩ) en mode de sélection automatique de la gamme.

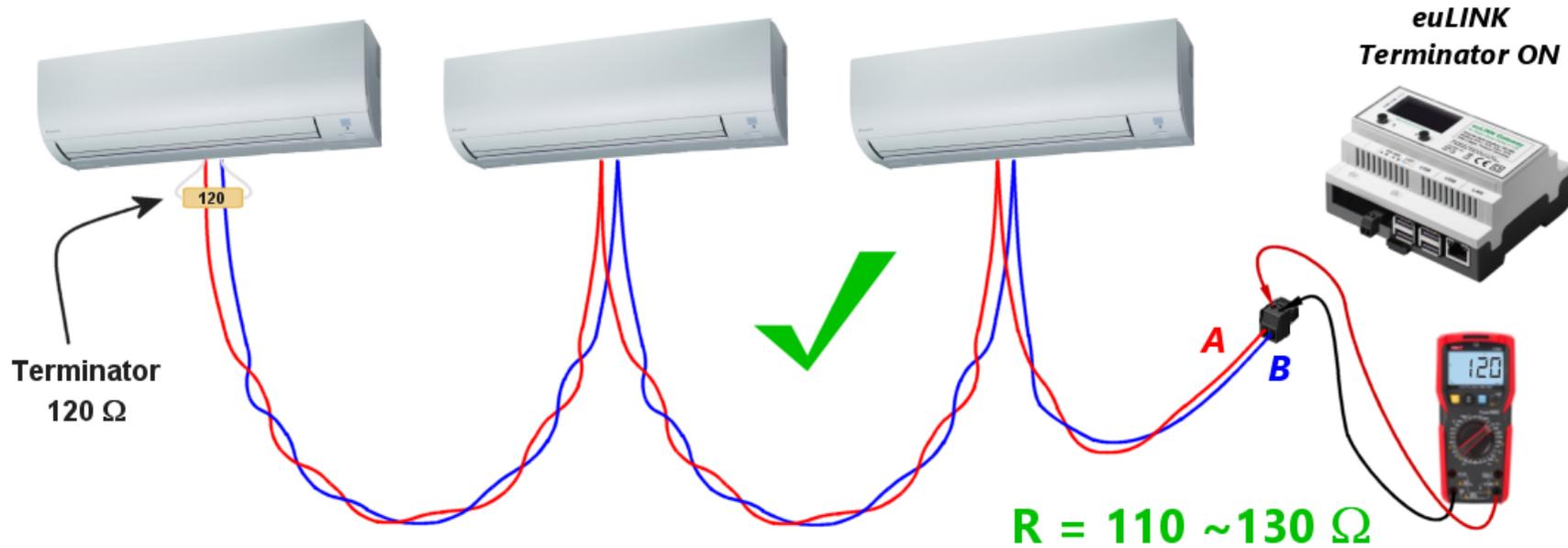
Si le résultat de la mesure se situe entre 100Ω et environ 130Ω , il faut considérer que la résistance est activée et chercher dans les instructions un moyen de la désactiver. Toutefois, si le fabricant n'a pas prévu la possibilité de désactiver le terminateur, un tel dispositif ne peut être placé qu'au début ou à la fin du bus et aucune résistance externe de 120Ω ne doit être fixée à côté.

d) Tests et mesures du bus RS-485, localisation des défauts

La nécessité de veiller au placement correct des terminaisons sur le bus n'est donc pas particulièrement onéreuse, et la présence de terminaisons peut s'avérer extrêmement utile lors de la recherche de la cause des problèmes de communication. En effet, il suffit de déconnecter le maître MODBUS (c'est-à-dire de retirer le connecteur du port RS-485 de la passerelle euLINK) et de mesurer la résistance entre les bornes A et B du connecteur ou du câble à l'aide d'un ohmmètre. Après tout, un tel segment de bus déconnecté de la passerelle euLINK devrait avoir une terminaison de 120Ω à l'extrémité, de sorte qu'une mesure au début de ce segment devrait donner un résultat compris entre 100Ω et 130Ω , en fonction de la longueur du segment et du type de câble. Cependant, si le résultat se situe entre 50Ω et 70Ω , cela signifie que deux résistances de 120Ω sont connectées en parallèle, ce qui révèle l'existence d'une terminaison redondante dans le segment mesuré. Et pourtant, elle ne devrait pas s'y trouver si l'on avait pensé à déconnecter le segment de bus de la porte euLINK. D'autre part, un résultat de mesure dépassant plusieurs dizaines de kilohms indique l'absence de la terminaison requise à l'autre extrémité du bus. Une mesure de résistance infinie indique une rupture sur le bus, et un résultat proche de zéro indique un court-circuit. Un tel défaut de câblage peut être détecté en divisant le bus en sections individuelles et en répétant les mesures de résistance ci-dessus pour chaque section.

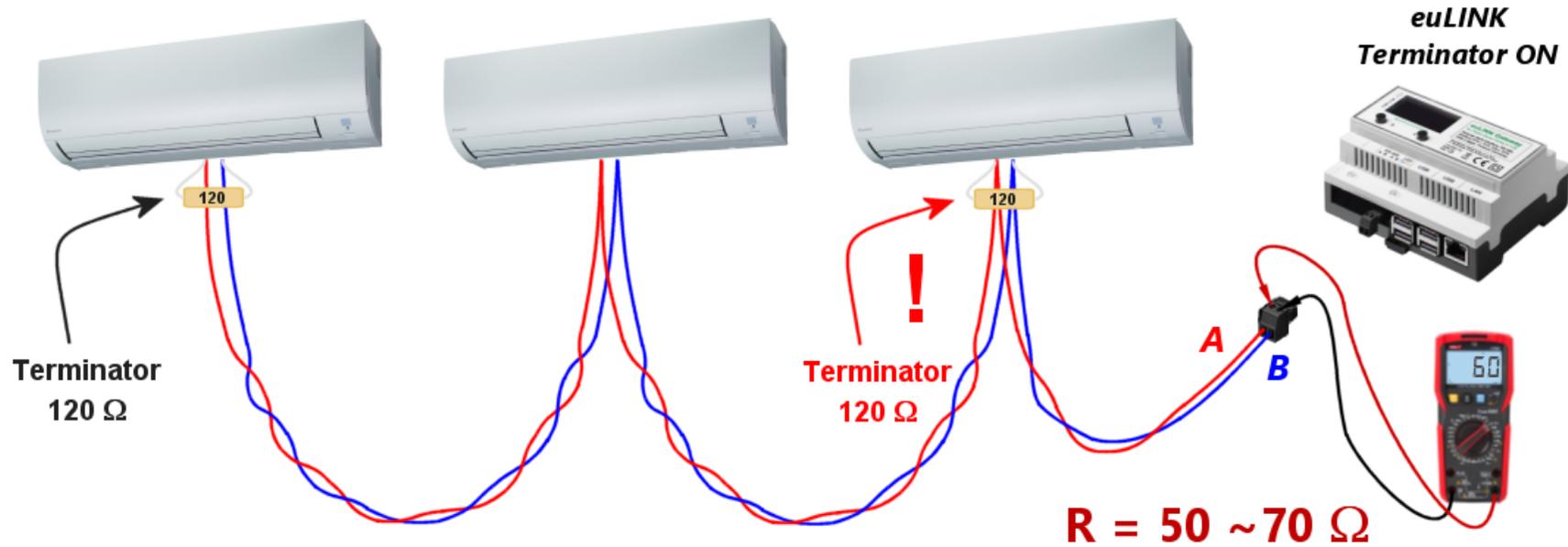


Les illustrations suivantes montrent l'installation correcte ainsi que les anomalies possibles et les résultats de mesure associés (avec la passerelle euLINK déconnectée).



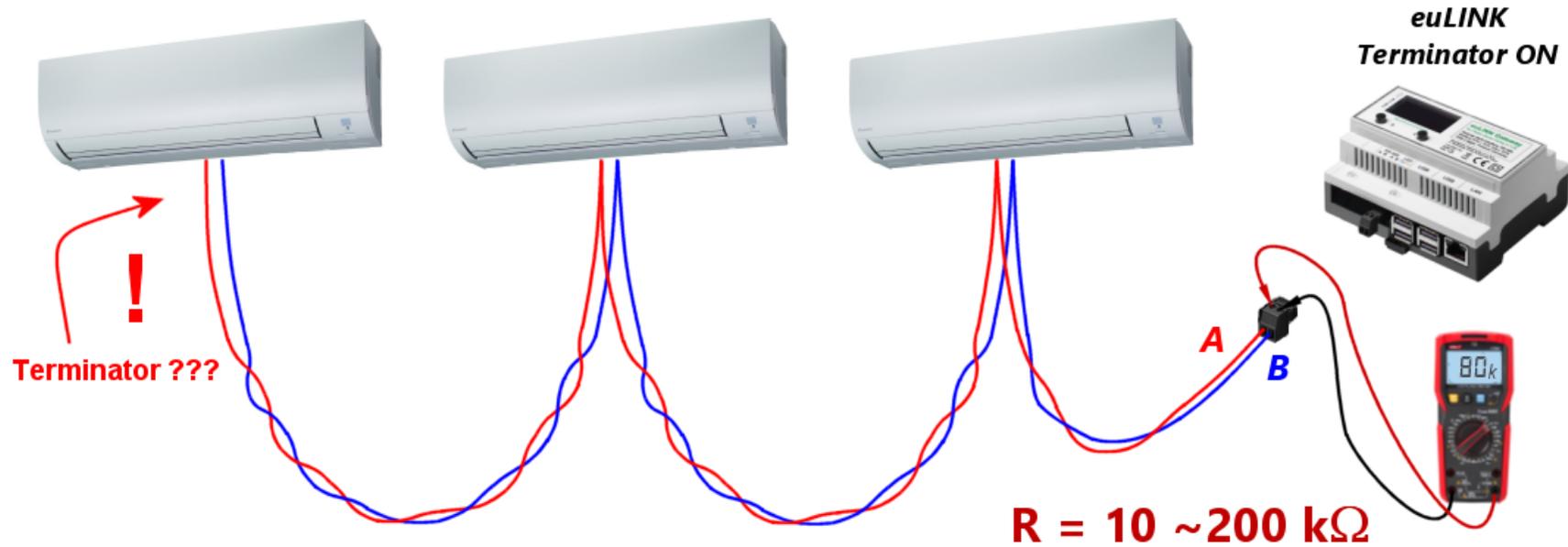
Installation **correcte**, terminaison montée à l'extrémité, lecture de la résistance : environ $110\Omega - 130\Omega$

Il est peu probable que le résultat de la mesure indique une valeur exacte de 120Ω , car la résistance non nulle des fils s'ajoute au résultat, proportionnellement à leur longueur. D'autre part, chaque appareil MODBUS connecté au bus réduit légèrement la valeur de la résistance, car leur impédance d'entrée est également finie.



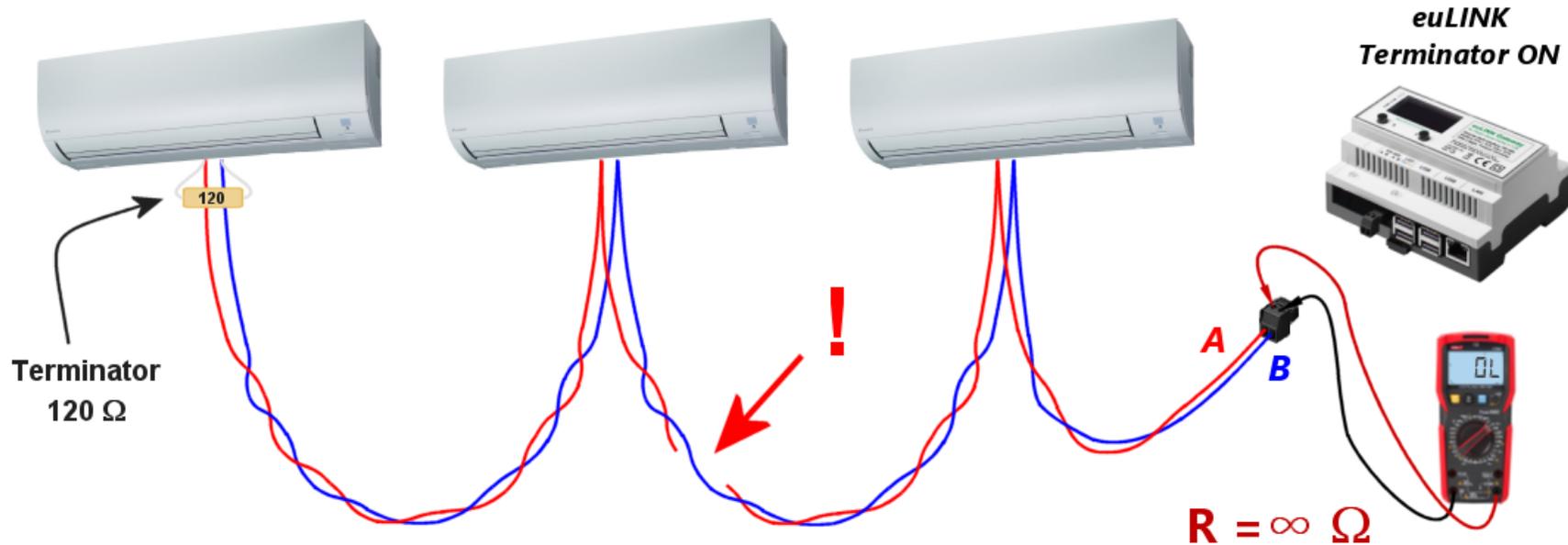
Terminaison **non désirée**, excédentaire, lecture de la résistance : environ $50\Omega - 70\Omega$

Veuillez noter que s'il y a plus d'une terminaison redondante, la mesure indiquera une résistance encore plus faible car toutes ces résistances seront connectées en parallèle. Il est essentiel d'enlever tous les terminateurs redondants et de ne laisser que celui qui est monté à l'extrémité de la ligne.



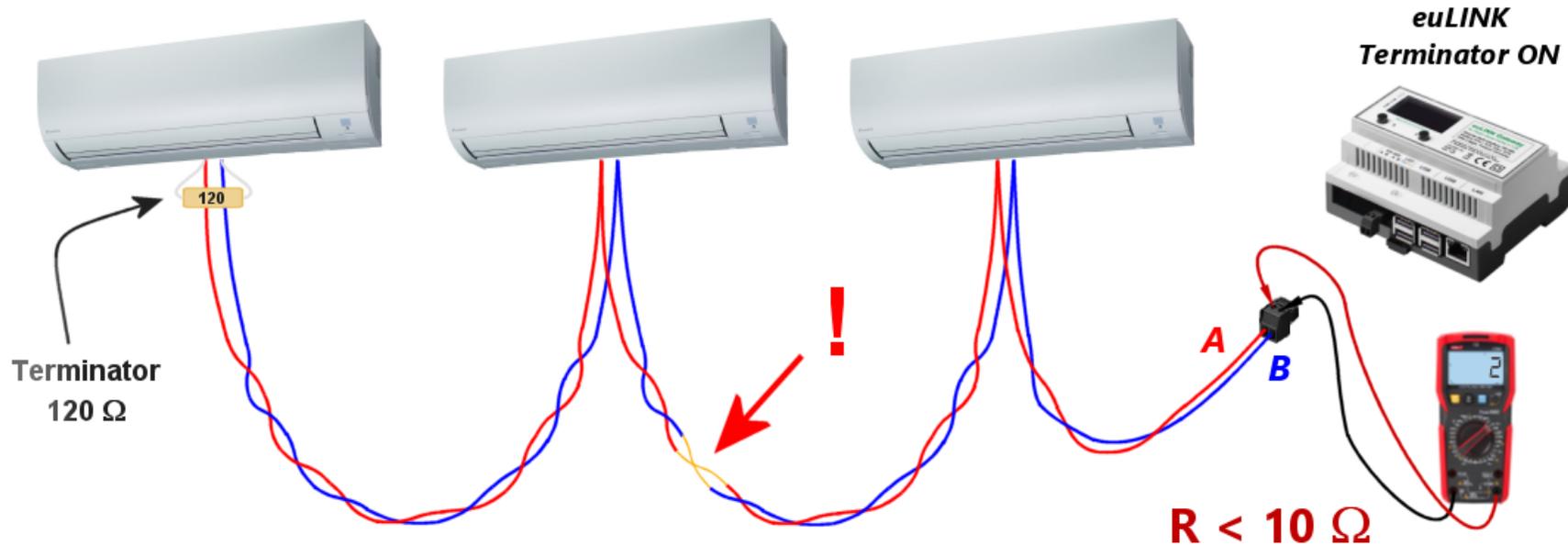
Pas de terminateur à l'extrémité de la ligne, lecture de la résistance : dizaines de **kiloohms** ou parfois centaines de **kiloohms**.

Le résultat peut se situer dans une large gamme de dizaines de kiloohms ou de centaines de kiloohms, car il dépend uniquement de l'impédance d'entrée des appareils connectés. Bien entendu, la terminaison à l'extrémité de la ligne doit être activée et la mesure répétée à l'aide de l'ohmmètre.



Rupture du câblage, lecture de la résistance : infini ou centaines de kilohms

Si un ou plusieurs appareils MODBUS sont connectés entre la rupture du câblage et l'emplacement de la mesure, l'ohmmètre n'indiquera pas une valeur de résistance infinie, mais seulement quelques centaines ou quelques dizaines de kilohms. Vous pouvez utiliser cette indication pour faire une estimation approximative de l'endroit où le câblage est endommagé. Pour réduire la zone de recherche, la même mesure peut être répétée à d'autres endroits du câblage - de préférence là où plusieurs appareils MODBUS sont connectés au bus.



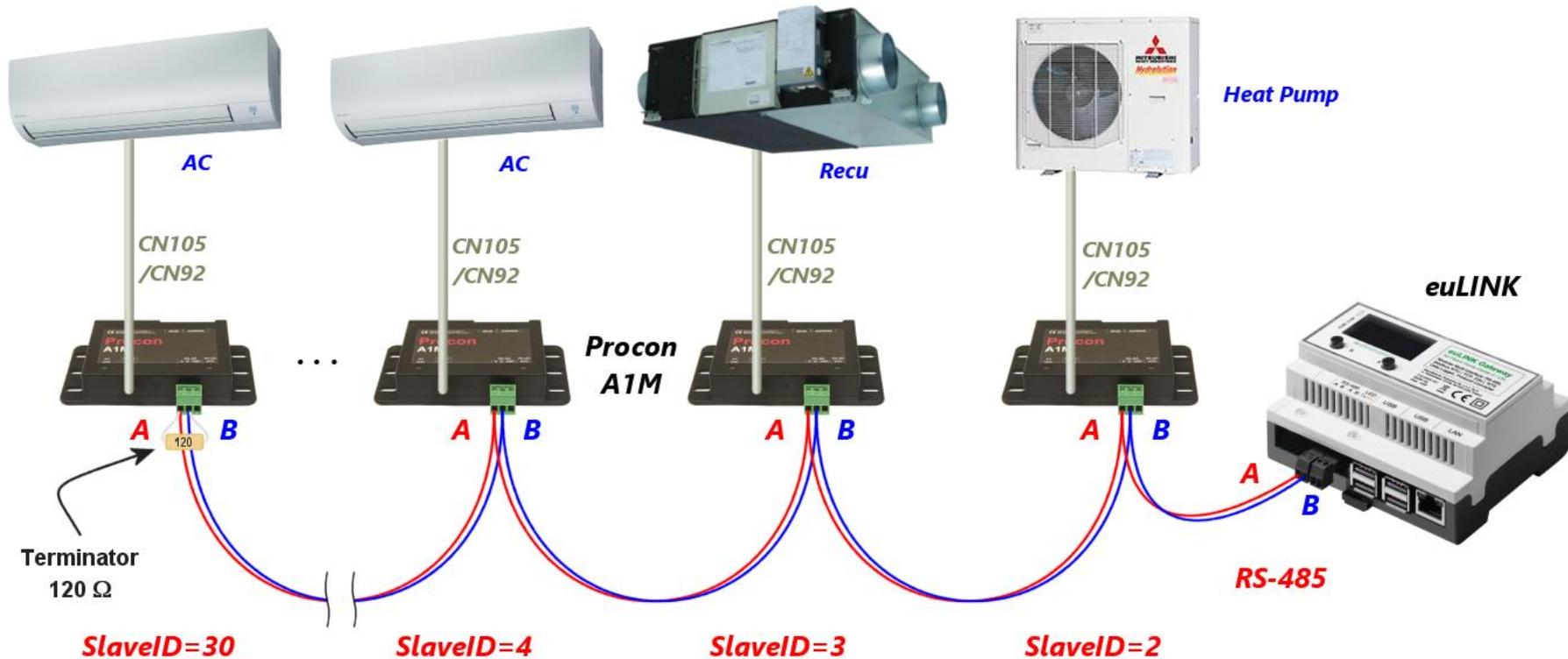
Court-circuit dans le câblage, lecture de la résistance : plusieurs ohms

Chacun des scénarios ci-dessus donne des mesures très éloignées les unes des autres, ce qui permet de déterminer assez facilement la source du problème. N'oubliez pas de prendre toutes ces mesures sur la prise après l'avoir déconnectée de la passerelle euLINK.

Si aucun défaut n'est constaté dans le câblage et que la communication est toujours instable ou ne fonctionne pas du tout, vous pouvez toujours essayer de désactiver le terminateur sur la passerelle euLINK, ce qui, dans certains cas, peut augmenter le niveau du signal et améliorer la stabilité de la connexion.

Par souci de clarté schématique, tous les exemples ci-dessus traitent de la communication avec un seul type d'appareil intégré, à savoir les climatiseurs. Toutefois, les principes décrits de construction et de test du câblage pour la transmission MODBUS RTU sont indépendants du type d'équipement intégré. Les mêmes phénomènes et techniques d'essai s'appliquent à l'intégration de tous les équipements HVAC (pompes à chaleur, récupérateurs, climatiseurs), photovoltaïques, stockage d'énergie, chargeurs de voitures électriques, compteurs de consommation d'énergie, stations météorologiques ou équipements de piscines et de saunas. Tous ces appareils énumérés peuvent être connectés au même bus MODBUS RTU, à condition qu'il n'y en ait pas plus de 30, qu'ils aient les mêmes paramètres de

communication et qu'ils ne diffèrent que par leurs adresses MODBUS Slave_ID. Les appareils peuvent provenir d'un seul fabricant ou de plusieurs fabricants différents, à condition qu'ils soient conformes à la norme MODBUS RTU :



S'il n'est pas possible de sélectionner un ensemble de paramètres identiques pour tous les appareils, le bus peut être divisé en deux et un convertisseur USB⇌RS-485 peut être utilisé.

e) Collision d'adresse de l'ID_esclave avec un autre appareil sur le bus MODBUS RTU

Un nouvel appareil connecté à un bus MODBUS RTU existant peut causer des problèmes s'il est réglé sur une adresse Slave_ID identique à celle d'un autre appareil déjà connecté au même bus. Cela ne causera pas de dommages permanents, mais la communication avec l'un ou l'autre appareil ne sera pas possible tant que le conflit d'adresse n'aura pas été résolu. Il est donc utile de prendre la bonne habitude de configurer les appareils connectés à une adresse Slave_ID autre que 1, car 1 est l'adresse Slave_ID la plus couramment attribuée en usine.

Il peut également arriver que l'appareil connecté soit configuré non pas comme un esclave MODBUS, mais comme un maître MODBUS, et qu'il essaie alors d'envoyer ses commandes et ses requêtes aux appareils sur le bus. Cela empêchera certainement une communication correcte sur le bus, car selon la norme MODBUS RTU, seul un appareil peut fonctionner sur le bus en tant que maître MODBUS. Le protocole MODBUS RTU ne prévoit aucune synchronisation des commandes émises par les appareils MODBUS maîtres, de sorte que si deux appareils de ce type sont connectés, les commandes qu'ils envoient se chevaucheront et interféreront entre elles, tout comme les réponses des appareils MODBUS esclaves confus. Par conséquent, la configuration de chaque appareil nouvellement connecté doit être soigneusement vérifiée.

9. Connexions physiques pour MODBUS TCP

Lors de la communication avec des appareils utilisant le protocole MODBUS TCP, toutes les règles typiques du trafic LAN s'appliquent. Outre les nombreux appareils HVAC/PV/EV utilisant le protocole MODBUS TCP, on rencontre parfois des convertisseurs d'autres protocoles vers MODBUS (par exemple MODBUS↔M-bus et similaires), ce qui permet d'allonger la liste des appareils intégrés avec des produits utilisant des protocoles autres que MODBUS.

Les convertisseurs RS-485↔WiFi constituent une catégorie à part. Ils sont utilisés dans les situations où il n'est pas possible de faire passer un câblage de bus RS-485 vers un appareil qui n'a qu'un port série et pas de port WiFi ou LAN.

a) Communication via un réseau local câblé ou sans fil

Dans tous les cas, il convient de s'assurer que les adresses IP des appareils collaborateurs sont statiques ou que les adresses qui leur sont attribuées par DHCP sont toujours fixes (par exemple, sur la base de l'adresse MAC invariable de l'appareil). Dans la configuration de la passerelle euLINK, l'adresse IP de chaque appareil est enregistrée lors de sa première connexion et toute modification ultérieure des adresses attribuées par DHCP entraînera une perte de communication entre la passerelle euLINK et l'appareil MODBUS TCP. Ce phénomène est analogue à la communication entre la passerelle euLINK et le contrôleur Fibaro Home Center, qui a été décrite plus en détail au chapitre 7.a) à la page 20. La procédure d'adressage IP et de recherche d'anomalies dans le réseau local est également similaire. Toutefois, il est rarement nécessaire d'utiliser des analyseurs de trafic, étant donné que la passerelle euLINK et les appareils MODBUS TCP échangent entre eux des portions d'informations relativement faibles et ne sont donc pas très sensibles à l'encombrement et aux interférences sur le réseau local.

L'appareil intégré peut utiliser la communication sans fil, car le protocole MODBUS TCP n'impose aucune restriction à cet égard. Et la plupart des appareils (y compris HC3, Yubii, euLINK, pompes à chaleur, onduleurs PV, etc.) ont déjà des capacités de communication sans fil.) disposent déjà de capacités de communication sans fil. Il s'agit d'une amélioration considérable, mais uniquement à condition qu'il y ait une couverture WiFi adéquate sur le site de l'appareil. Alors que les faibles volumes de trafic offrent une bonne immunité contre les problèmes de réseau, une mauvaise couverture du signal WiFi rend la communication vulnérable à toutes sortes d'interférences et à des interruptions périodiques de la communication. Heureusement, tous les outils de diagnostic et les techniques permettant d'améliorer la puissance du signal WiFi sont identiques à ceux des réseaux locaux normaux et le protocole MODBUS TCP n'introduit aucun obstacle à leur utilisation.

b) Convertisseurs de protocole multicanaux, par exemple MODBUS↔M-bus

Divers convertisseurs et autres appareils multicanaux fonctionnant selon le protocole MODBUS TCP sont disponibles sur le marché. Citons par exemple les convertisseurs MODBUS↔M-bus (pour l'intégration de compteurs équipés d'une interface M-bus) ou MODBUS↔DMX512 pour le contrôle de l'éclairage de scène. Il s'agit de convertisseurs dans lesquels chaque dispositif à intégrer est représenté par un canal distinct, et le nombre de canaux pris en charge peut atteindre des dizaines, voire des centaines. Malheureusement, certains de ces appareils ont mal implémenté le support de différenciation de session MODBUS TCP, ce qui peut rendre difficile l'identification des appareils cibles corrects. Si vous constatez de tels problèmes, veuillez nous en informer à l'adresse support@economy.com et, si nécessaire, nous ajouterons rapidement au logiciel de la passerelle euLINK un mécanisme spécialement développé pour contourner un tel problème dans l'appareil en question.

c) Convertisseurs série vers transmission sans fil RS-485↔WiFi



Parfois, il est techniquement très difficile ou peu rentable d'amener le câblage du bus RS-485 jusqu'au lieu d'installation de l'appareil intégré. C'est notamment le cas lorsque le système doit être complété par de nouveaux appareils à l'avenir et qu'il n'est pas possible de poser le câblage, par exemple, sous le plâtre afin que les câbles ne nuisent pas à l'esthétique de la pièce. Dans ce cas, il est possible d'utiliser un convertisseur RS-485↔WiFi bon marché, qui convertit la transmission MODBUS RTU en MODBUS TCP et l'envoie au réseau local sans fil via WiFi. Le convertisseur [Elfin-EW11A](#), disponible auprès de nombreux détaillants en ligne en Europe et dans le monde à un prix compris entre 10 et 45 euros, en est un exemple. Le convertisseur prend en charge la communication WiFi 802.11 b/g/n, ne consomme que 5 W et peut utiliser une tension d'alimentation comprise dans une large plage de 5 à 18 V CC. Cela permet souvent d'alimenter un appareil intégré, tel qu'un climatiseur. Les dimensions réduites (61 x 26 x 17,8 mm) permettent de dissimuler l'appareil sous le boîtier du climatiseur.

Si la passerelle euLINK dispose d'un modèle pour l'appareil intégré, mais uniquement en protocole MODBUS RTU, il est très facile de le convertir en modèle pour MODBUS TCP. Pour ce faire, il suffit d'utiliser l'option "Clone template to new device", d'ajouter "TCP" au nom du modèle et de sélectionner la méthode de communication MODBUS TCP au lieu de l'ancienne méthode RTU. Il est utile de vérifier dans la documentation du convertisseur RS-485↔WiFi le numéro de port TCP utilisé pour la communication. Le port 502 est utilisé par défaut, mais il existe des exceptions à cette règle. Et il est de tradition de veiller à ce que le convertisseur reçoive toujours la même adresse IP que celle introduite dans la configuration de la passerelle euLINK.

10. Configuration des ports série

a) Port RS-485 intégré à la passerelle euLINK

 **Modifier le bus de données**
✕

Entrez la nouvelle configuration du bus de données

Nom du bus de données	<input style="width: 90%; border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="Default RS-485"/>
Vitesse	<input style="width: 90%; border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="9600"/>
Parité	<input style="width: 90%; border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="Aucun (NONE)"/>
Bits de données	<input style="width: 90%; border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="8"/>
Arrêter les bits	<input style="width: 90%; border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="1"/>
Protocole	<input style="width: 90%; border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="Modbus RTU"/>
Terminator	<input checked="" type="checkbox"/> Activer terminator
Swap AB	<input type="checkbox"/> Swap AB

Annuler
Sauvegarder

Tous les appareils sur un même bus RS-485 doivent avoir les mêmes paramètres de communication, c'est-à-dire le débit en bauds, le contrôle de parité, le nombre de bits de données et de bits d'arrêt, et ne peuvent (et ne doivent !) différer que par leur adresse Slave_ID. La passerelle euLINK agit comme un maître sur le bus RS-485, qui interroge les esclaves en utilisant leurs adresses uniques Slave_ID. Les esclaves ayant des paramètres de communication différents ne doivent pas être connectés au bus RS-485, car ils pourraient mal interpréter les commandes adressées à des appareils configurés différemment et leur réponse pourrait alors être imprévisible !

Par conséquent, des paramètres identiques doivent être définis pour chaque appareil connecté au bus RS-485 commun. Dans certains appareils, cela se fait soit au niveau matériel (par exemple, à l'aide d'un commutateur DIP), soit au niveau logiciel - comme pour le réglage de l'adresse Slave_ID, qui est décrit plus en détail au chapitre 8.a) à la page 23. Pour la passerelle euLINK, les paramètres sont définis en naviguant vers *Menu => Configuration => Interfaces matérielles => RS-485 => Défaut RS-485 =>  => Modifier le bus de données.*

Certains appareils MODBUS RTU disposent d'un large éventail de paramètres de communication, par exemple une longue liste d'une douzaine de vitesses de transmission possibles (de 1200 à 115200 bits/s) et un grand choix de méthodes de contrôle de parité⁴ (paire, impaire, aucune). D'autres appareils ont un ensemble limité de paramètres, par exemple aucun choix du nombre de bits de données (ils ont un nombre "fixe" de 8 bits) ou du nombre de bits d'arrêt (ils ont une valeur codée de 1). Dans certains cas, la liste des vitesses de transmission est limitée à 2 ou 3 éléments, parfois même à une seule vitesse (généralement la populaire 9600 bit/s), et la liste des variantes de parité est également courte (généralement seulement "NONE", c'est-à-dire aucun contrôle de parité).

L'installateur doit donc examiner la documentation de tous les dispositifs intégrés et déterminer quel ensemble de paramètres de communication est commun à tous les dispositifs.

⁴ Le contrôle de parité permet de détecter rapidement les erreurs de transmission (dès la réception de chaque octet de données de 8 bits).

Une caractéristique unique du port RS-485 intégré de la passerelle euLINK est la possibilité d'inverser la polarité des bornes A et B. L'utilisation de cette caractéristique est décrite en détail dans le chapitre suivant. L'utilisation de cette fonction est décrite en détail au chapitre 8.b).

b) Augmenter le nombre de ports RS-485 avec les convertisseurs USB \leftrightarrow RS-485

Si les paramètres des appareils à connecter n'ont pas de partie commune, il convient de sélectionner deux groupes avec des paramètres communs et de créer deux bus RS-485 - en veillant à ce que les appareils de chaque groupe soient connectés au bus correspondant. Parfois, la méthode consistant à diviser les appareils en groupes est également utile lorsqu'un appareil est connecté, mais qu'il est physiquement difficile d'y accéder et que sa configuration ne peut pas être facilement modifiée. C'est le cas, par exemple, d'une station météorologique installée sur le toit d'un bâtiment. Jusqu'à 4 convertisseurs USB \leftrightarrow RS-485 peuvent être connectés à la passerelle euLINK, ce qui donne un total de 5 bus RS-485.



Divers convertisseurs USB \leftrightarrow RS-485 sont donc facilement utilisables avec la passerelle euLINK pour augmenter le nombre de ports série afin de prendre en charge plusieurs MODBUS RTU. Ces convertisseurs sont peu coûteux (environ 5 €) et ne devraient pas être difficiles à trouver dans les magasins en ligne locaux. Par exemple, si le nombre d'appareils sur un bus dépasse 30, il est préférable de créer un nouveau bus à l'aide du convertisseur USB \leftrightarrow RS-485 et d'y transférer les appareils redondants. La même chose peut être faite si la longueur autorisée d'un segment de bus est dépassée, bien qu'il soit difficile d'imaginer qu'une distance de 1200 m puisse être dépassée dans un environnement domestique. Cependant, la raison la plus fréquente de diviser les appareils en deux bus ou plus est l'impossibilité de réconcilier leurs paramètres de communication. Rappelez-vous que tous les appareils sur un même bus RS-485 doivent avoir les mêmes paramètres de communication et ne peuvent différer que par l'adresse Slave_ID. Si deux ou plusieurs dispositifs intégrés ont des ensembles de paramètres de communication différents, il est possible de configurer deux ou plusieurs bus avec des paramètres différents et de regrouper les dispositifs en conséquence.

Toutefois, le principe de la présence de terminateurs au début et à la fin de la ligne s'applique également à un tel bus supplémentaire. Les convertisseurs décrits ont souvent une terminaison incorporée en permanence, sans possibilité de la désactiver. La réponse à la question de savoir si la terminaison est intégrée peut être fournie par une mesure de résistance, décrite à la page 31 et à la page précédente.

Il convient également de garder à l'esprit la limitation supplémentaire selon laquelle il n'est pas possible d'invertir la polarité des bornes A et B par logiciel, car cela n'est possible que sur le port RS-485 intégré de la passerelle euLINK. Veuillez donc vérifier attentivement la description du connecteur AB, situé sur la face inférieure de la carte, sous le connecteur.

Si vous changez le port USB auquel le convertisseur est connecté, la passerelle euLINK peut perdre l'affectation du convertisseur - surtout s'il y en a plus d'un, parce qu'ils sont identiques. La passerelle euLINK doit alors être redémarrée, les ports USB doivent être scannés à la recherche du convertisseur et, une fois celui-ci trouvé, les périphériques MODBUS RTU peuvent y être réinscrits. Toutefois, il est préférable d'éviter de réaffecter inutilement des convertisseurs à des ports USB individuels.

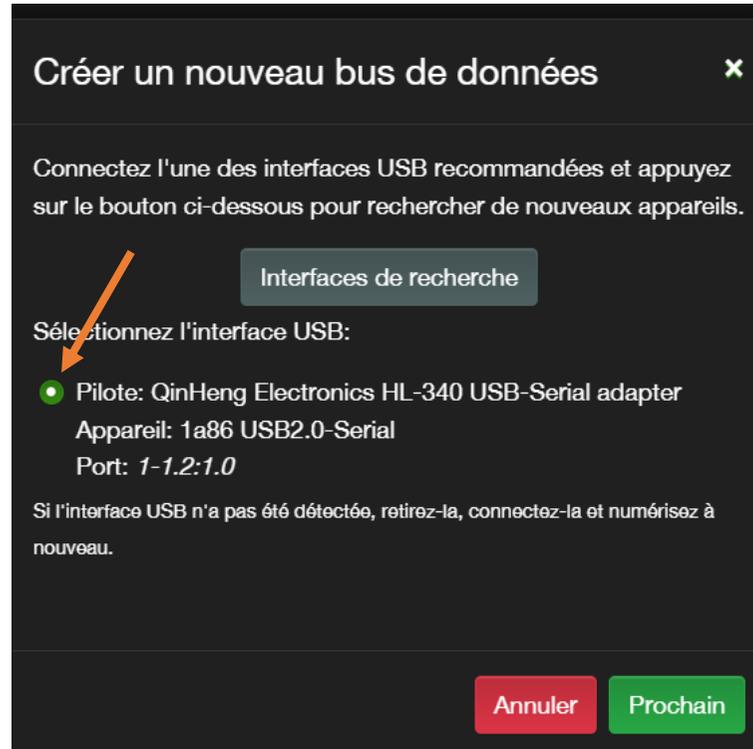
c) Ajout de nouveaux ports RS-485 à la configuration

Une fois que le convertisseur USB↔RS 485 est physiquement connecté au port USB, naviguez vers *Menu => Configuration => Interfaces matérielles => RS-485 => +Ajouter un nouveau bus de données RS-485*. Si le convertisseur est compatible avec Linux, il devrait être automatiquement reconnu et affiché dans la liste afin que

vous puissiez le sélectionner d'un clic et procéder à la création du bus et à sa configuration. Si le convertisseur est déjà inséré dans le port USB mais qu'il n'est pas détecté, effectuez un nouveau balayage des ports USB ou retirez et réinsérez éventuellement le convertisseur dans le port USB.

La configuration des paramètres de communication de l'adaptateur USB↔RS-485 ne diffère généralement pas de la configuration du port intégré dans la passerelle euLINK.

L'exception concerne le traitement des informations relatives à l'activation du terminateur. Dans la configuration du port série, intégré dans la passerelle euLINK, le marquage du terminateur fait que la résistance interne de 120Ω est effectivement connectée au circuit du bus RS-485. Il ne s'agit donc pas seulement d'une information, mais aussi d'une action réelle. Dans tous les autres cas - c'est-à-dire pour les autres interfaces de la passerelle euLINK et pour les appareils MODBUS RTU intégrés - il s'agit uniquement d'une information, car euLINK n'est pas en mesure d'activer ou de désactiver à distance le terminateur dans l'appareil intégré. Et ce n'est pas seulement le cas pour les appareils dont le terminateur est activé par le matériel - en utilisant un commutateur DIP ou un cavalier, ou en attachant directement une résistance de 120Ω aux bornes à vis. En effet, même pour les appareils dont la terminaison est activée par logiciel, l'envoi d'une telle commande pourrait s'avérer inefficace en raison de la terminaison encore inadéquate du bus. La passerelle euLINK n'est pas non plus en mesure de mesurer à quels points du bus les terminateurs sont installés. L'installateur doit donc vérifier personnellement chaque appareil et désactiver la terminaison sur tous les appareils intermédiaires et ne l'activer que sur les deux appareils finaux. En fonction de ce que l'installateur a défini ou trouvé, il doit ensuite inclure les



informations relatives aux terminateurs dans la configuration de chaque interface et de chaque appareil connecté au bus. Cela permettra à la passerelle euLINK de compter le nombre de terminateurs sur chaque bus et d'afficher un message d'alarme si le nombre de terminateurs est différent de 2. Toutefois, si un tel message d'alarme est affiché, ne le considérez pas comme une barrière qui empêche la communication de commencer sur le bus. Il se peut en effet que les terminateurs concernés soient effectivement activés, mais que les informations les concernant n'aient pas été introduites dans les paramètres de l'appareil. Cependant, un tel message est toujours un peu inquiétant et doit être vérifié de manière fiable dans la pratique. En naviguant vers *Menu => Configuration => Interfaces matérielles => RS-485*, l'installateur devrait obtenir une liste actualisée des ports RS-485, ainsi que des informations sur le nombre de terminateurs installés, comme l'illustre la copie d'écran ci-dessous :

RS-485

Default RS-485

 **Default RS-485**

interface	RS-485		
type	local		
Protocole	Modbus RTU		
Vitesse	9600	Bits de données	8
Parité	Aucun (NONE)	Bits en alliage	1
Terminator	Activé	Swap AB	Inactif
Appareil	1 (AC 1)		
Terminators	2 (euLINK, AC 1)		

HL-340 USB-Serial adapter

 **HL-340 USB-Serial adapter**

interface	RS-485		
type	Dongle USB externe		
Protocole	Modbus RTU		
Vitesse	19200	Bits de données	8
Parité	Même (EVEN)	Bits en alliage	1
Appareil	0		
Terminators	0 <i>Le bus RS485 devrait avoir exactement 2 terminateurs.</i>		

11. Configuration des instances de l'appareil MODBUS

Le modèle euLINK est en quelque sorte une "recette de cuisine" à partir de laquelle il est possible de créer autant d'appareils dans la configuration de la passerelle euLINK que nécessaire pour que chaque appareil représente un appareil réel dans le bâtiment. Ces appareils nouvellement créés sont appelés *instances*. Plusieurs instances d'appareils peuvent être créées à partir d'un seul modèle, par exemple plusieurs climatiseurs du même type.

Avant de créer des instances d'appareils, il est conseillé de s'assurer qu'une liste de sections et de pièces a déjà été introduite dans la configuration de la passerelle euLINK (soit en les téléchargeant depuis le Home Center, soit en les créant manuellement). En effet, chaque nouvelle instance d'appareil devra être affectée immédiatement à la pièce cible.

a) Sélection du modèle d'appareil

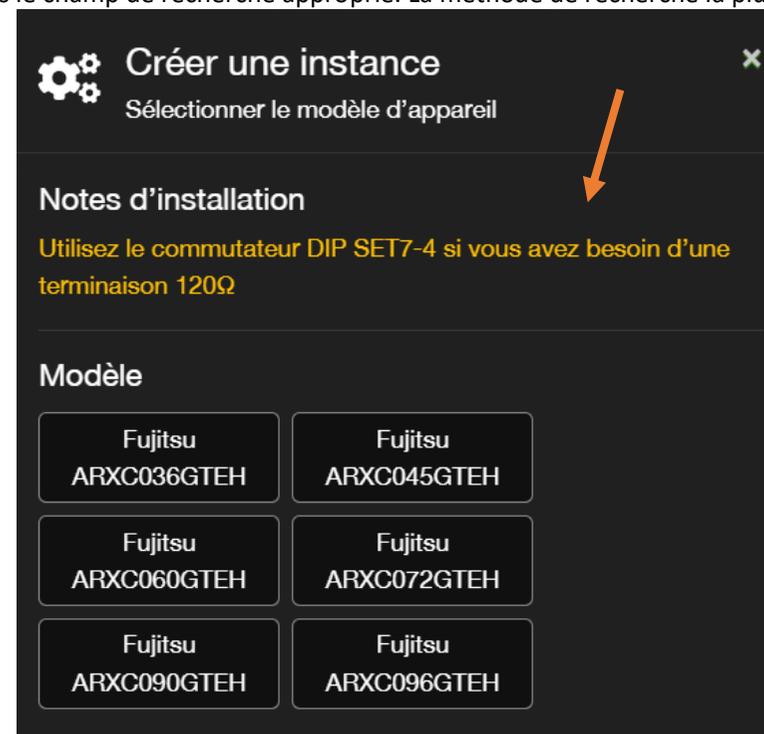
Les nouveaux appareils sont ajoutés en naviguant vers *Menu => Appareil => Tous les modèles*. Dans la liste des modèles présentés, sélectionnez l'appareil approprié ou réduisez la liste en saisissant les premiers caractères du nom ou du modèle de l'appareil dans le champ de recherche approprié. La méthode de recherche la plus rapide consiste généralement à développer la liste des fabricants ou des catégories. À côté de chaque modèle de la liste se trouve une commande et une icône  *Afficher les détails*, qui peuvent être utilisées pour en savoir plus sur le modèle et s'assurer qu'il s'applique à l'appareil que vous recherchez.

b) Création d'une instance de dispositif

Après avoir cliqué sur l'option *+Créer une instance* à côté de l'appareil sélectionné, une fenêtre apparaît (illustrée ici à droite) dans laquelle le modèle d'appareil correspondant peut être sélectionné si le modèle indiqué couvre plusieurs modèles différents d'un appareil particulier.

Dans cette fenêtre, vous pouvez également trouver des notes préparées par le créateur du modèle à l'intention de l'installateur. Il s'agit de commentaires spécifiques et pratiques qui peuvent faire gagner beaucoup de temps à l'installateur, il est donc préférable de ne pas les ignorer. Elles peuvent concerner, par exemple, la configuration spécifique des paramètres de l'appareil, l'inclusion de terminateurs dans l'appareil ou des incohérences gênantes entre la traduction de la documentation du fabricant de l'appareil et la réalité.

Les paramètres de communication de l'appareil sont alors configurés de la même manière que pour les paramètres du port RS-485 de la passerelle euLINK.



À ce stade, les différences entre les deux types d'organisation des appareils MODBUS apparaissent, c'est-à-dire entre les appareils individuels et les appareils hiérarchiques (groupes), une division qui a été décrite plus en détail au chapitre 8 à la page 23. En fait, l'essence de cette division est commune aux appareils MODBUS RTU et MODBUS TCP.

i. Dispositif individuel

Il s'agit d'appareils qui sont connectés directement au MODBUS, même s'il y a d'autres appareils du même type dans le bâtiment. Il peut s'agir, par exemple, de pompes à chaleur, de récupérateurs, de compteurs, de capteurs, voire de certains climatiseurs. Les paramètres de communication du bus RS-485 sont définis sur chacun de ces appareils individuels et une instance distincte est créée pour chaque appareil. Les paramètres de communication de chaque instance de la passerelle euLINK doivent correspondre strictement aux paramètres définis sur l'appareil individuel correspondant à cette instance. Il ne reste plus qu'à attribuer un nom et à indiquer la pièce, et l'appareil est terminé et prêt à fonctionner.

ii. Dispositif hiérarchique

Il s'agit d'unités de groupe qui ne sont pas directement connectées au MODBUS, mais à un dispositif "collectif" spécialisé (maître, central, principal, etc.) et seul ce dispositif est connecté au MODBUS. Les grands systèmes de climatisation **MultiSplit** en sont un bon exemple : seule l'unité extérieure (ODU) est connectée au MODBUS, et tous les climatiseurs subordonnés (IDU) ne sont connectés qu'à elle et gérés par elle. La liste des modèles dans la passerelle euLINK montre très clairement les modèles hiérarchiques, car ils contiennent un ou plusieurs modèles subordonnés en plus du maître. La commande de création d'une instance ne crée d'abord que l'appareil maître et c'est à l'appareil maître que s'appliquent tous les paramètres de communication pour la transmission MODBUS.

Une fois que l'instance de l'appareil maître a été créée, configurée et testée, vous pouvez procéder à la création d'instances pour les différents appareils esclaves. Leurs instances sont créées dans la passerelle euLINK à partir du panneau de configuration de l'appareil maître. Faites défiler le panneau de configuration du maître jusqu'au groupe *Slave Templates (Modèles esclaves)*, où vous verrez une liste de modèles esclaves définis. Appuyez ensuite sur le symbole "+" pour créer une instance de l'esclave sur la base du modèle sélectionné. La configuration des esclaves est extrêmement simple, car ils n'ont qu'un seul paramètre - une *adresse IDU* unique, qui permet au maître (ODU) de distinguer les IDU qui lui sont subordonnées.

Si un esclave a déjà été créé précédemment, il sera visible ci-dessous dans le groupe *Slave Devices (Appareils esclaves)*. À côté de chaque instance d'un dispositif esclave, vous verrez son adresse IDU et son état actuel.

Les instances d'esclaves reçoivent également des noms et sont assignées à des pièces - comme toutes les autres instances d'appareils intégrés.

L'extrait d'écran suivant illustre l'aspect de la partie du panneau de configuration de l'ODU où les instances d'esclaves sont créées et visualisées :

Modèles enfants



Midea Single Air Condition Indoor Unit

Modèle: AG MG MT MQ KMCA MDL MUEU

Catégories: Climatisation Chauffage

+



Midea Single Air Condition Indoor Unit - Cooling only

Modèle: AG MG MT MQ KMCA MDL MUEU

Catégories: Climatisation

+

Appareils enfants



On-line

AC M1

Modèle: AG

Catégories: Climatisation Chauffage

IDU Address: 1

Abx	0
Xyz	1

Aller au panneau...

En cliquant sur l'icône "panneau", vous accédez au panneau de configuration de l'unité esclave, qui est le même que celui de l'unité individuelle.

c) Configuration des paramètres de communication

i. MODBUS RTU

Les paramètres de communication (vitesse, parité, nombre de bits) d'un appareil utilisant le protocole MODBUS RTU sont configurés de la même manière que les paramètres du port RS-485 de la passerelle euLINK.

La configuration est assez facile, mais à condition qu'il n'y ait pas de différences de paramètres ou de conflits d'adresses. En effet, une fois les paramètres de communication définis, euLINK indique s'ils correspondent au bus MODBUS RTU connecté au port RS-485 intégré ou à l'un des ports supplémentaires apportés par les convertisseurs USB⇌RS-485. Si la configuration de l'appareil ne correspond à aucun bus, vous devrez revenir en arrière et vérifier et corriger les paramètres - d'abord de l'appareil créé, puis du bus. S'il était nécessaire de modifier les paramètres du bus, cela s'appliquerait également à tous les appareils qui y étaient précédemment connectés. Vous devrez supprimer l'association de tous les appareils au bus, modifier physiquement les paramètres des appareils, changer la configuration du bus et réassocier tous les appareils à ce dernier. C'est pourquoi il vaut la peine de vérifier et de planifier méticuleusement cette configuration dès le départ.

De même, la passerelle euLINK protestera lorsque l'installateur tentera d'attribuer à une instance d'appareil une adresse MODBUS Slave_ID qui a déjà été attribuée à un autre appareil. Dans une telle situation, euLINK révélera le nom et le type de l'appareil précédemment adressé afin d'éviter tout conflit.

De cette manière, la passerelle euLINK tente d'empêcher l'installateur de commettre les erreurs de configuration les plus courantes. Cependant, la manière la plus simple d'éviter de telles erreurs est de préparer et de suivre un plan dès le début, comme décrit dans le chapitre 5.b) à la page 10. Il est nécessaire de garder un œil sur les hypothèses de conception car ni le protocole MODBUS ni le standard de bus RS-485 ne prévoient de possibilité de réglage automatique des paramètres de communication et des adresses Slave_ID. C'est dommage, car nous équiperions certainement la passerelle euLINK de la capacité de configurer automatiquement les appareils ☺

Créer une instance: Fujitsu
✕

⚙️
ARXC036GTEH

Fournir des détails de communication

Connecteur	Modbus RTU
Vitesse	9600 ▼
Parité	Aucun (NONE) ▼
Bits de données	8 ▼
Arrêter les bits	1 ▼
Terminateur	Absent ▼
Configuration	Rétablir la valeur par défaut
Correspondance des bus de données: 2 ←	
Bus de données RS485	Default RS-485 ▼
Identifiant (Slave ID)	2 ⬆️
	ID esclave autorisé : [0-255]

Prochain

Créer une instance: Fujitsu ARXC036GTEH

Fournir des détails de communication

Connecteur: Modbus RTU

Vitesse: 9600

Parité: Aucun (NONE)

Bits de données: 8

Arrêter les bits: 2

Terminateur: Absent

Configuration: Rétablir la valeur par défaut

Correspondance des bus de données: 0

Modifiez les paramètres de l'appareil pour qu'ils correspondent à un bus de données existant ou reconfigurez le bus de données

Identifier (Slave ID): 1

ID esclave autorisé : [0-255]

Prochain

Inadéquation des paramètres



Conflit d'adresse de Slave_ID



Créer une instance: Fujitsu ARXC036GTEH

Fournir des détails de communication

Connecteur: Modbus RTU

Vitesse: 9600

Parité: Aucun (NONE)

Bits de données: 8

Arrêter les bits: 1

Terminateur: Absent

Configuration: Rétablir la valeur par défaut

Correspondance des bus de données: 2

Bus de données RS485: Default RS-485

Identifier (Slave ID): 1

ID esclave autorisé : [0-255]

L'ID esclave fourni est déjà utilisé par une autre instance.
Instance: AC 1 (modèle: Fujitsu General High Static Pressure Duct ARXCxxx modèle: ARXC036GTEH)

Prochain

Catégories: Climatisation

ii. MODBUS TCP

La configuration d'une instance d'un appareil équipé du support du protocole MODBUS TCP ne cache aucune surprise. Vous définissez l'adresse IP de l'appareil, le numéro du port TCP sur lequel l'appareil écoute les connexions et l'adresse Slave_ID (en fait Unit ID, selon la nomenclature du protocole MODBUS TCP).

Bien entendu, il faut veiller à ce que l'adresse IP attribuée à l'appareil ne change jamais, par exemple comme décrit dans la section 7.a) à la page 20.

Le numéro de port TCP par défaut pour le protocole MODBUS TCP est **502**, mais il doit toujours être vérifié dans la documentation du fabricant de l'appareil.

En théorie, un ID d'unité peut être nécessaire, car il arrive que plusieurs appareils esclaves fonctionnent sur la même adresse IP et doivent être distingués d'une manière ou d'une autre. Mais ces dernières années, une approche différente a prévalu, c'est-à-dire que des valeurs de port TCP différentes sont utilisées pour des appareils différents.

iii. Autres protocoles

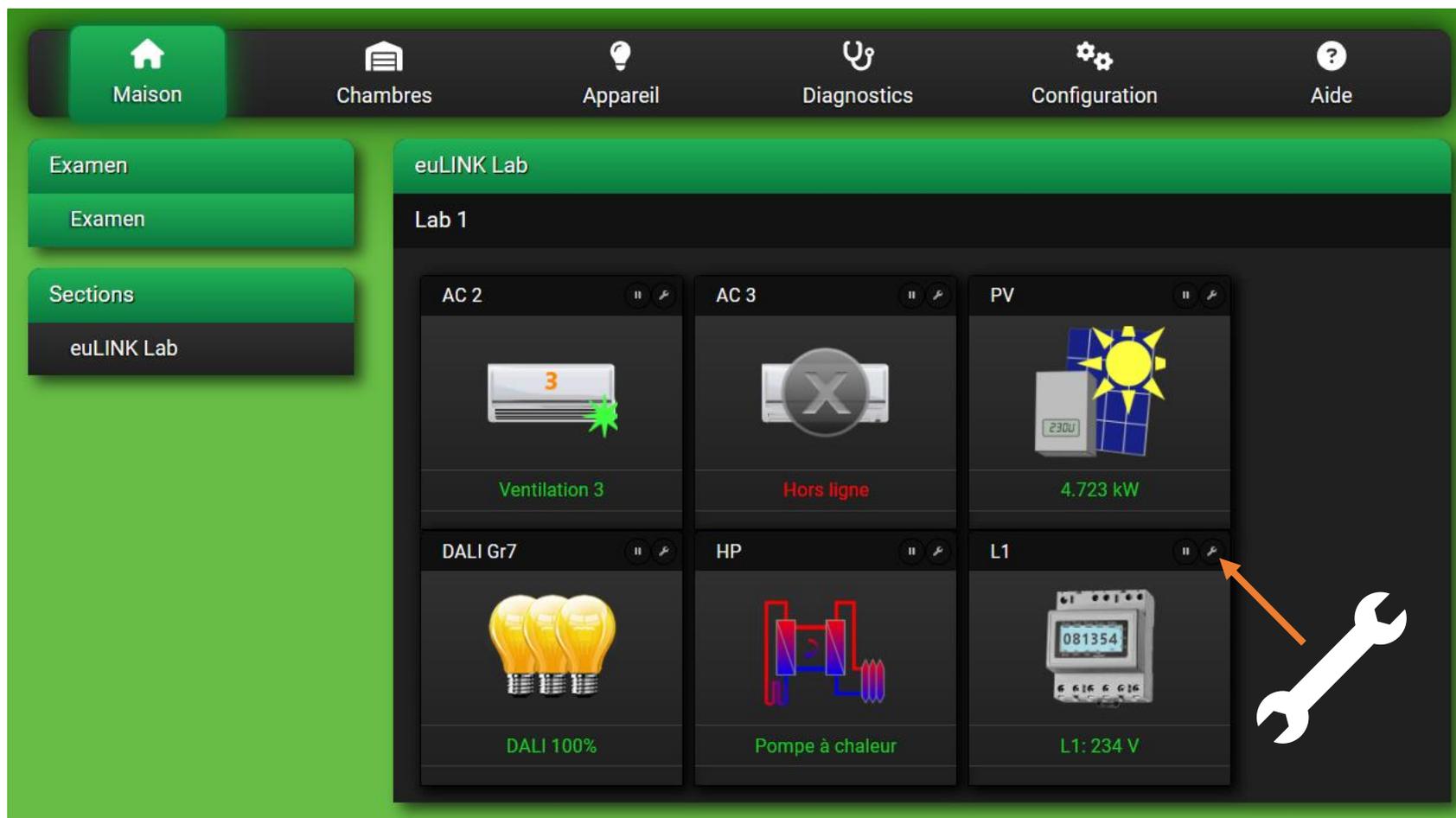
Il est possible de mettre en œuvre d'autres protocoles de communication et il existe déjà plusieurs exemples réussis dans le logiciel de la passerelle euLINK (par exemple, le protocole RS-485 Raw). Cependant, ces formes de communication sont beaucoup moins standardisées que MODBUS, KNX ou BACnet. Par conséquent, avant de concevoir un système utilisant d'autres protocoles, veuillez contacter [l'équipe d'assistance de la passerelle euLINK](#) pour confirmer la faisabilité et le calendrier d'une telle tâche.

d) Attribution d'un nom et d'une pièce à l'appareil

Donner un nom à un nouvel appareil et l'affecter à une pièce est une formalité satisfaisante. Bien entendu, le nom et la salle cible de l'appareil peuvent toujours être modifiés ultérieurement dans la configuration de l'appareil.

12. Test des appareils MODBUS intégrés à partir de la passerelle euLINK

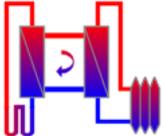
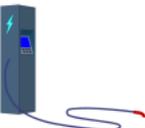
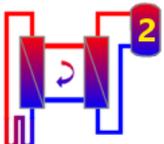
Une fois qu'un appareil a été créé, la passerelle euLINK affiche son panneau de configuration. Le même panneau peut toujours être ouvert en naviguant dans *Menu* => *Appareil* et aussi dans *Menu* => *Maison* en cliquant sur le symbole de clé sur la 'tuile' de l'appareil :



Dans le panneau, vous pouvez vérifier et modifier la configuration de l'appareil, vous pouvez également visualiser ses relevés et tester ses réactions aux commandes. Il est conseillé d'effectuer des tests aussi complets que possible de l'appareil à partir de la passerelle euLINK avant de l'importer dans le Home Center de FIBARO.

a) Tests d'état de l'appareil intégré

Le modèle euLINK doit reconnaître au moins un état "normal" de l'appareil et au moins deux états "anormaux" (*absence de connexion* et *défaillance*). Chaque état dispose d'une icône distincte pour faciliter l'évaluation rapide de l'état de l'appareil. Le tableau contient quelques exemples d'appareils avec les icônes correspondant à leurs différents états :

	Climatiseur	Pompe à chaleur	Récupérateur	Photovoltaïque	Chargeur de VE	Station météo
Normal ou veille						
Autre état normal, par exemple actif						
Pas de connexion à l'appareil						
L'appareil signale une défaillance						
L'appareil demande un service (par exemple, remplacement du filtre)						

Une liste de tous les états et icônes d'un appareil donné figure tout en bas de sa fenêtre de configuration dans la passerelle euLINK. Le nombre d'états "normaux" est souvent supérieur à 1, ce qui vous permet d'afficher rapidement, par exemple, la vitesse du ventilateur du climatiseur ou la phase du cycle dans laquelle se trouve actuellement la pompe à chaleur.

L'apparence des icônes est continuellement mise à jour sur l'écran d'accueil de la passerelle euLINK et est également transmise au contrôleur Home Center, de sorte qu'elle devrait même être visible dans l'application sur les smartphones des utilisateurs.

L'icône "point d'exclamation" signifie que l'appareil requiert votre attention, par exemple que les filtres du climatiseur ou du récupérateur doivent être remplacés. Il ne s'agit pas encore d'une panne, mais il est préférable de ne pas sous-estimer ces messages et d'appeler le service après-vente à l'avance, car l'absence de réponse peut entraîner une panne de l'appareil.

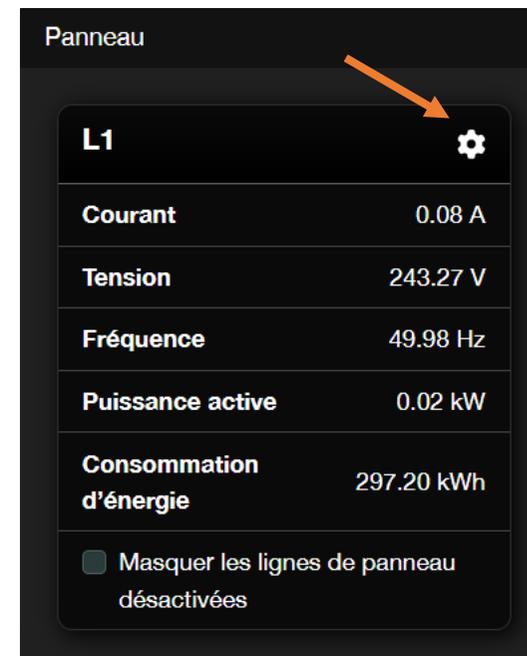
Si l'icône indique un dysfonctionnement ou la nécessité d'une intervention, la raison de l'absence de relevés n'est pas une perte de communication avec l'appareil. Il ne faut alors pas vérifier la continuité du MODBUS, mais l'appareil lui-même. Souvent, les relevés sur le panneau de la passerelle euLINK indiquent le code d'erreur signalé par l'appareil défectueux, ce qui est particulièrement apprécié par les installateurs de chauffage, de ventilation et de climatisation. En effet, si l'utilisateur ordinaire peut déjà communiquer ce code au moment où la panne est signalée, le technicien de maintenance sera déjà bien préparé lors de sa première visite, en apportant par exemple une pièce de rechange inhabituelle nécessaire à la réparation.

Une icône d'échec de connexion indique un problème de communication sur le chemin entre la passerelle euLINK et l'appareil en question. Il peut y avoir plusieurs causes, il vaut donc la peine de commencer la recherche par les plus banales, par exemple en vérifiant la continuité du câblage du bus MODBUS RTU et l'état des terminateurs au début et à la fin du bus, comme décrit au chapitre 8.d) à la page no. 31. Il arrive parfois qu'une banale erreur se produise dans les schémas de câblage d'usine des appareils et qu'il suffise d'invertir les fils sur les bornes A et B de l'appareil pour rétablir la communication. Ce test est sûr, car les signaux transmis ont une faible tension (max. +/-12V) et les appareils sont protégés contre l'inversion de polarité - en cas de connexion incorrecte, la transmission échouera, mais aucun composant des appareils ne sera endommagé. Pour être sûr, un tel test peut être effectué sur un bus RS-485 séparé. Le convertisseur USB↔RS-485 permet de basculer le dispositif suspecté sur un bus séparé. C'est un avantage, car les tests de l'appareil n'interfèrent pas avec la communication des autres appareils en fonctionnement dans le système. Un dysfonctionnement du convertisseur USB↔RS-485, par exemple, n'est pas non plus à exclure, c'est pourquoi il est utile d'avoir un convertisseur de rechange avec soi. L'alimentation des appareils ou de leur module de communication (s'il est séparé, par exemple par une batterie) peut également être un problème. Si toutes les causes simples sont exclues, le problème est presque certainement une incompatibilité des paramètres de configuration de part et d'autre, ou la définition de la même adresse Slave_ID sur deux appareils. Il est très utile de pouvoir vérifier le comportement sur le bus suspect d'un autre appareil déjà vérifié. Dans le cas des connexions MODBUS TCP, le réseau local doit être vérifié, car des erreurs de configuration se produisent ici aussi. Bien que cela ne puisse être exclu, des défauts dans les équipements CVC neufs se produisent également - heureusement très rarement. De simples erreurs d'installation ou de configuration sont à l'origine de près de 99 % des problèmes. La cause du problème doit cependant être trouvée et éliminée, car non seulement l'intégration ne peut pas être achevée, mais une unité mal configurée peut également perturber la communication avec d'autres unités. Si le problème est plus difficile à localiser, lisez le chapitre 16 à la page 83 où nous avons rassemblé toutes les sources d'information disponibles pour vous aider dans le diagnostic avancé du problème.

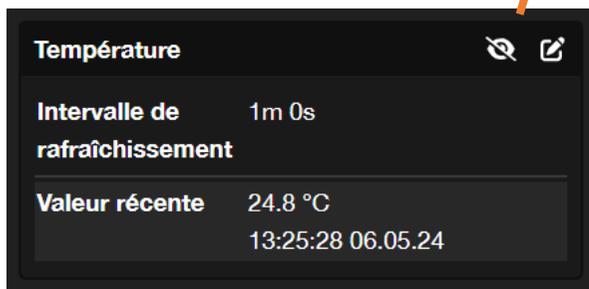
b) Tests de lecture

Si l'appareil communique correctement, il est utile d'examiner les relevés téléchargés dans sa configuration et de les comparer à l'état réel. Dans de nombreux cas, les appareils intégrés disposent de leur propre écran LCD ou le fabricant fournit une application pour smartphone, par exemple. Si vous rencontrez une anomalie inexplicable, veuillez envoyer une description du phénomène à support@eutonometry.com.

Les relevés sont présentés dans la configuration de l'appareil sous la forme d'un panneau, dont l'aspect est illustré à droite dans l'exemple d'un simple compteur de consommation d'électricité. Les relevés individuels occupent des lignes successives, et chaque relevé comprend le nom, la valeur et l'unité de la quantité relevée. Si l'appareil accepte des commandes, des lignes apparaîtront également dans le panneau, contenant des boutons de commande. Certaines lignes sont cachées par défaut, d'autres sont optionnelles et, dans une installation particulière, peuvent être désactivées en cliquant sur l'icône "rouage" et en sélectionnant les lignes à désactiver. Les lignes qui ont été désactivées ne seront pas visibles du côté du contrôleur FIBARO Home Center. Cela s'applique à la fois aux lectures et aux rangées comportant des boutons de commande. En cochant la case en bas du panneau, les rangées désactivées seront masquées, ce qui améliore l'idée de l'aspect du panneau du côté du Home Center FIBARO et dans l'application pour smartphone Yubii. Le panneau avec ses nombreux affichages et boutons ressemble un peu à une "télécommande" sur les smartphones et est utilisé comme tel.



Il est utile de rappeler que les appareils MODBUS sont périodiquement interrogés par la passerelle euLINK, de sorte que les changements de valeurs ne seront observés sur le panneau qu'après la lecture suivante. Lors de la création de modèles d'appareils, un intervalle d'interrogation d'environ 1 minute est généralement défini, ce qui fonctionne bien pour la plupart des équipements HVAC/PV/EV. Cependant, si un paramètre important change sa valeur réelle beaucoup plus fréquemment, l'intervalle de lecture de ce paramètre peut être raccourci. Pour ce faire, faites défiler la fenêtre de configuration jusqu'à la section "Variables", où vous trouverez une liste de tous les relevés. La "tuile" de chaque relevé indique le nom du paramètre, sa dernière valeur ainsi que l'heure et la date du dernier relevé. En cliquant sur l'icône , vous ouvrez la fenêtre permettant de modifier



l'intervalle de lecture, tandis qu'en cliquant sur l'icône de l'œil , vous excluez la variable du panneau et de la lecture. L'intervalle d'interrogation peut être prolongé ou raccourci - jusqu'à une douzaine ou même quelques secondes. Cependant, il ne faut pas oublier que la transmission sur le bus MODBUS RTU n'est pas très rapide et que l'appareil lui-même a besoin d'un certain temps pour préparer et envoyer une réponse à la requête. S'il y a beaucoup d'appareils sur un bus donné (et il peut y en avoir jusqu'à 30), le temps nécessaire pour les interroger tous peut être de plusieurs secondes. L'intervalle d'interrogation doit donc être choisi en fonction du nombre et des caractéristiques spécifiques des appareils connectés. Cela vaut également pour les appareils utilisant le protocole MODBUS TCP, car bien que le réseau local soit des dizaines de milliers de fois plus rapide que RS-485, le temps de réponse de l'appareil reste considérable.

c) Tests de commande

Des relevés corrects sont une bonne confirmation que les paramètres de communication de l'appareil intégré et de la passerelle euLINK sont correctement configurés. Cependant, l'envoi de commandes est un peu plus complexe - à la fois dans le protocole MODBUS lui-même et dans la façon dont l'appareil HVAC/PV/EV intégré répond. Vous devez donc utiliser **chaque** bouton du panneau à tour de rôle pour que la passerelle euLINK envoie la commande appropriée à l'appareil. Si la commande est acceptée, la ligne correspondante sur le panneau sera brièvement surlignée en vert. Si, pour une raison quelconque, l'appareil n'accuse pas réception de la commande ou même la rejette, la passerelle euLINK surligne brièvement la ligne en question en rouge et affiche un message d'échec clairement visible. Cela peut concerner un, plusieurs ou tous les boutons du panneau. Les causes peuvent être les suivantes :

- Les codes de commande ou les adresses des registres MODBUS dans le modèle euLINK sont incompatibles avec le logiciel de l'appareil, ce qui entraîne le rejet de la commande par le contrôleur MODBUS de l'appareil. Il est possible que, depuis la création du modèle, le fabricant de l'appareil ait modifié quelque chose dans son logiciel et que le modèle ait donc perdu sa compatibilité d'origine. Si tel est le cas, nous vous demanderons d'envoyer un courriel avec une description du phénomène et le **modèle de l'appareil** à support@eutonmy.com. Des informations précises sur le modèle de l'appareil nous permettront d'accéder à sa documentation actuelle et d'apporter des modifications au modèle.
- Le modèle de l'appareil intégré n'est pas entièrement compatible avec la liste des modèles pour lesquels le modèle a été préparé - il s'agit, par exemple, d'un successeur ou d'un modèle d'une famille d'appareils voisine du même fabricant. Nous vous demanderons également de nous envoyer un courriel et nous essaierons de préparer rapidement une variante du modèle pour le nouveau modèle.

Si la passerelle euLINK a surligné le bouton en vert, confirmant la bonne réception de la commande, vérifiez que l'appareil a bien exécuté la commande. En effet, il arrive parfois que, malgré une communication correcte, l'appareil ne réponde pas du tout ou réagisse différemment à la description du bouton sur le panneau de la passerelle euLINK. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce comportement :

- Incompatibilité des définitions de commandes dans le modèle euLINK avec le logiciel de l'appareil - ce qui signifie que les commandes ne sont pas comprises par l'appareil et sont ignorées. Comme précédemment, cela peut être dû à des changements dans le logiciel des nouveaux appareils du type en question et une correction mineure du modèle sera nécessaire.
- Parfois, un modèle est créé pour une famille entière d'équipements, mais tous les modèles ne disposent pas de toutes les fonctions décrites dans la documentation. Par exemple, la documentation peut décrire comment régler l'angle des ailettes du climatiseur ou comment activer et désactiver la ventilation avec ces ailettes. Cette fonction est très utile pour les climatiseurs muraux et certains climatiseurs montés au plafond, mais elle n'est généralement pas disponible pour les climatiseurs dits "à gaine", qui sont fixés profondément dans le réseau de gaines et sont structurellement dépourvus d'ailettes. Pour ces modèles, les commandes de contrôle des ailettes seront ignorées par l'unité. Dans de tels cas, il est préférable de masquer sur le panneau de la passerelle euLINK la ou les lignes qui contiennent les boutons de commande non pris en charge par le modèle en question.



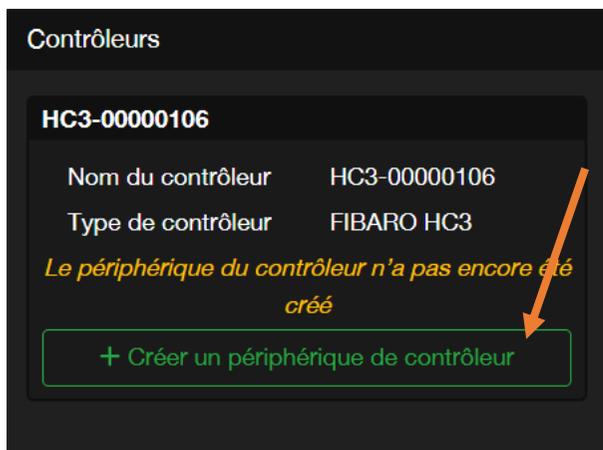
- La réponse à certaines commandes est immédiatement visible (par exemple, la mise en marche ou l'arrêt de l'appareil), mais il existe également des commandes dont les effets sont difficiles à voir immédiatement (par exemple, l'activation du mode ECO, la modification du réglage de la température). Si une telle commande a été émise et que la réponse de l'appareil n'est pas visible, et que l'état de la lecture sur le panneau de la passerelle euLINK ne change pas, il est nécessaire d'attendre environ une minute jusqu'à la prochaine lecture. Si le changement de lecture attendu est affiché sur le panneau, cela signifie que la commande a été acceptée de facto, mais que seul euLINK a demandé ses effets trop tôt - alors que l'appareil n'avait pas encore eu le temps de changer d'état et n'était pas encore prêt à confirmer le changement. Une correction mineure du modèle de la passerelle euLINK suffirait alors. Il est donc d'usage de demander un courriel décrivant le phénomène à support@eutonmy.com.

d) Tests à distance

Une attention particulière doit être accordée aux tests effectués en mode d'accès à distance à la passerelle euLINK ou au contrôleur FIBARO Home Center. Il n'y a pas de contre-indication à tester les informations lues par les appareils. En revanche, les tests portant sur l'émission de commandes ne devraient avoir lieu que lorsque l'installateur ou le propriétaire de l'appareil est physiquement présent sur le site. Les équipements CVC/PV/EV produisent ou consomment des quantités importantes d'énergie (électrique ou thermique), parfois même calculées en kilowatts. Lors de la mise en service ou du changement de mode de fonctionnement de ces unités (en particulier celles qui viennent d'être installées), de graves défauts peuvent apparaître, qui, lorsqu'ils traitent des flux d'énergie aussi importants, peuvent s'avérer être le point de départ d'un incendie dangereux. Quelle que soit la personne qui effectue le test à distance - l'installateur ou (à sa demande) le personnel du fabricant de la passerelle euLINK - cela doit être fait en connaissance de cause et avec l'accord de la personne sur place, qui sait comment arrêter physiquement l'appareil testé et où se trouvent les fusibles qui protègent le circuit d'alimentation de cet appareil.

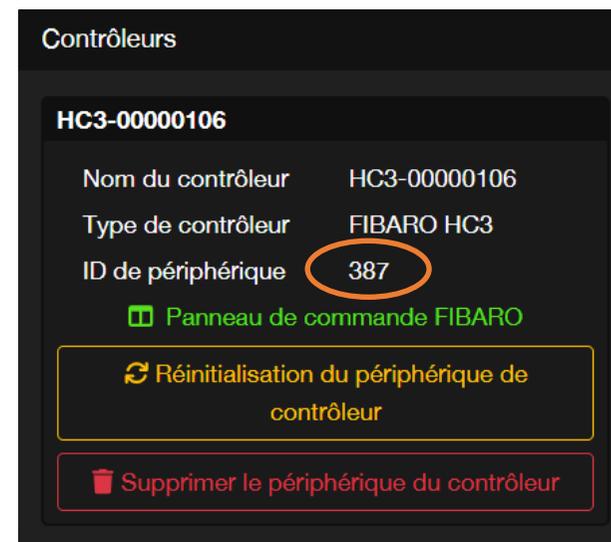
13. Importation d'un appareil MODBUS dans le Home Center

Si tous les tests ci-dessus ont confirmé le fonctionnement attendu, vous pouvez maintenant importer le périphérique dans le contrôleur Home Center de FIBARO.



En faisant défiler la fenêtre de configuration des appareils MODBUS vers le bas, vous verrez apparaître la section "Contrôleurs", avec un bouton vert "Créer un périphérique de contrôleur".

Quelques secondes après avoir appuyé sur ce bouton, le dispositif MODBUS devrait déjà être visible sur la page de configuration du Home Center de FIBARO. Mais avant de quitter l'écran euLINK, il convient de noter le numéro entouré sur la droite. Il s'agit de



l'identifiant attribué par le Home Center FIBARO à l'objet nouvellement créé et, dans notre exemple, il s'agit de **387**. La connaissance de ce numéro vous sera utile dans un instant.

Le bouton jaune " *Réinitialisation du périphérique de contrôleur* " est utilisé pour restaurer la configuration du dispositif dans Home Center à l'état dans lequel il se trouvait immédiatement après sa création. Cette fonction est utile si quelqu'un a modifié la configuration de l'appareil dans le contrôleur (par exemple, le nom, l'affectation de la pièce, le code QuickApp) et qu'il est nécessaire de la rétablir dans son état d'origine.

Le bouton rouge " *Supprimer le périphérique du contrôleur* " supprime tout ce que la passerelle euLINK a transmis à Home Center en rapport avec un appareil particulier. Il peut y avoir une quantité étonnamment importante de ces informations (y compris les icônes d'état, l'objet du périphérique, une douzaine de variables globales), de sorte que si vous devez supprimer un périphérique, il ne vaut pas la peine de le faire manuellement du côté de la configuration du contrôleur Home Center - il vaut mieux le faire du côté de la passerelle euLINK, parce qu'alors elle nettoiera automatiquement tout après elle.

En revanche, s'il est un jour nécessaire de supprimer définitivement un appareil de la passerelle euLINK, il est indispensable d'utiliser le bouton rouge " *Supprimer le périphérique du contrôleur* " avant de le faire, car une fois qu'un appareil est supprimé de la passerelle euLINK, le "nettoyage" automatique de tous les objets introduits dans le Home Center ne sera plus possible.

L'importation d'un dispositif MODBUS est possible à la fois pour le contrôleur FIBARO de l'ancienne famille HC2 / HCLite et pour HC3 / HC3Lite / Yubii, mais les deux implémentations sont légèrement différentes.

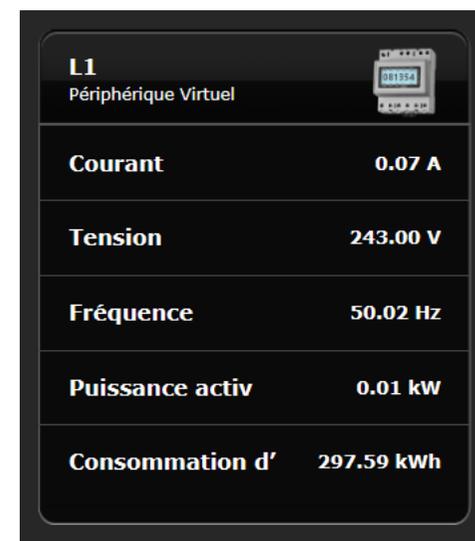
a) Importation dans **HC2 / HCLite** en tant qu'*appareil virtuel* - lectures et commandes

Les dispositifs intégrés sont introduits dans l'environnement HC2 via la passerelle euLINK en tant qu'objets "*Virtual Device*".

Le panneau de l'appareil du côté du HC2 est identique à celui de la passerelle euLINK. Le panneau euLINK, ainsi que l'ensemble de l'écran de configuration de la passerelle euLINK, a en fait été modelé sur l'apparence de HC2 (avec la connaissance et l'accord de FIBARO). L'objectif était de faciliter la configuration de la passerelle euLINK pour les installateurs familiarisés avec l'environnement HC2.

Toutes les étiquettes des lignes individuelles et les descriptions des boutons sont introduites dans la langue dans laquelle le contrôleur HC2 est configuré. Cependant, ils sont introduits en tant que textes statiques, de sorte que si la langue est modifiée dans la configuration du HC2, les textes resteront dans la langue précédente en vigueur au moment de l'importation de l'appareil. Cependant, il suffit, du côté de la passerelle euLINK, d'appuyer sur le bouton jaune " *Réinitialisation du périphérique de contrôleur* " pour que la passerelle euLINK vérifie la langue du HC2 et déduise les étiquettes correspondantes et les descriptions des boutons dans la langue actuelle.

Le principe de sélection de la langue actuelle du contrôleur pour l'importation s'applique également au HC3.



L1 Périphérique Virtuel	
Courant	0.07 A
Tension	243.00 V
Fréquence	50.02 Hz
Puissance activ	0.01 kW
Consommation d'	297.59 kWh

Nous connaissons bien l'exemple précédent (page 50), lorsqu'ils sont portés sur le contrôleur HC2, se présentent comme suit :



Les possibilités d'échange de données entre les différents appareils virtuels et entre les scènes étaient très limitées sur la plate-forme HC2. En fait, la seule solution efficace consistait à utiliser des variables globales. Par conséquent, en plus d'importer le panneau de l'appareil, la passerelle euLINK apporte un groupe de variables globales stockant les valeurs de tous les paramètres de l'appareil intégré. Ces variables globales sont continuellement mises à jour par la passerelle euLINK avec les lectures réelles, de sorte que les valeurs qu'elles contiennent peuvent être utilisées dans des scènes de blocs et LUA pour des calculs numériques et pour le contrôle, si l'installateur a l'intention de créer de telles scènes pour intégrer l'ensemble du système.

Afin d'utiliser les variables globales, vous devez connaître l'ID de l'appareil dans HC2. Nous avons lu et noté cette information lorsque nous avons importé le dispositif de la passerelle euLINK dans HC2 (dans notre exemple, il s'agit de **387**). Dans la liste des variables globales du panneau des variables de HC2, vous devriez voir plusieurs variables avec des noms commençant par "*eu_387_*", contenant les valeurs des paramètres individuels de l'appareil MODBUS :

eu_387_activePower	0.01	
eu_387_electricalCurrent	0.07	
eu_387_energyConsumption	297.	
eu_387_frequency	49.9	
eu_387_voltage	242.	

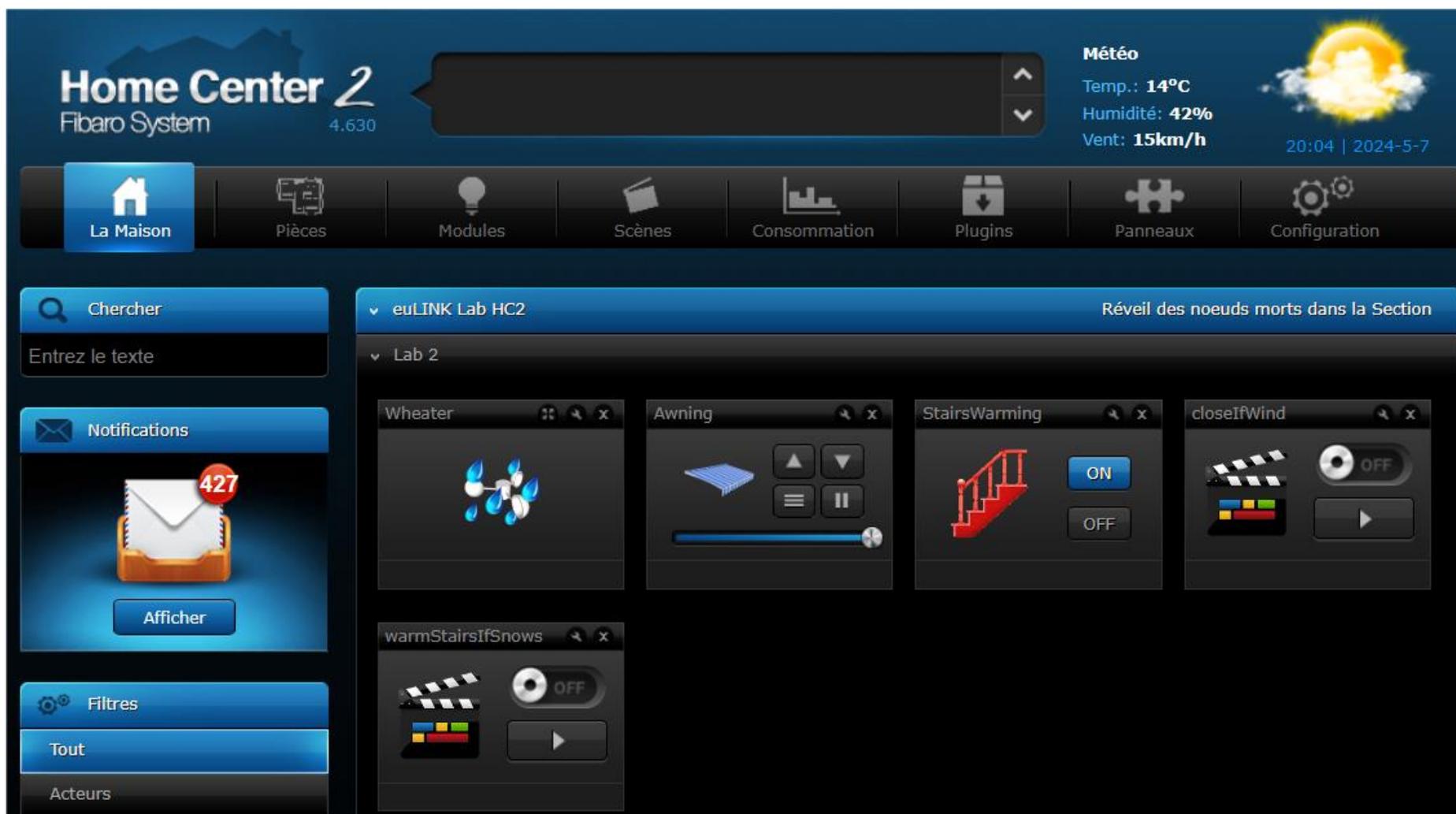
Dans les scènes LUA de l'environnement HC2, la fonction *getGlobalValue* peut être utilisée pour lire la valeur d'une variable globale. Par exemple, la lecture de la valeur de la tension du compteur de l'exemple nécessite la construction suivante. Il convient de rappeler que toutes les variables globales sont stockées sous forme de texte dans l'environnement Home Center, de sorte que si la valeur lue doit être utilisée pour des calculs numériques (par exemple, pour une comparaison avec une valeur constante), la variable globale récupérée doit être convertie en une valeur numérique à l'aide de la fonction *tonumber()* :

```
local L1_voltage = tonumber(fibaro:getGlobalValue("eu_387_voltage"))
```

```
--fibaro:debug("L1 voltage = " .. L1_voltage .. " V")
```

Parfois, euLINK doit ajouter quelques caractères (chiffres ou lettres) à la fin du nom d'une variable globale pour rendre le nom unique. Par conséquent, il est toujours utile de vérifier dans la liste des variables le nom de la variable dont vous avez besoin dans cette installation particulière. Vous devez faire de même si vous transférez une scène vérifiée positivement dans LUA vers un autre contrôleur Home Center.

La création de blocs de scènes à l'aide de variables globales est relativement simple. Prenons l'exemple d'une installation comportant une station météorologique extérieure MODBUS locale, un auvent de jardin et un escalier de véranda chauffé électriquement. L'écran HC2 se présente alors comme suit :

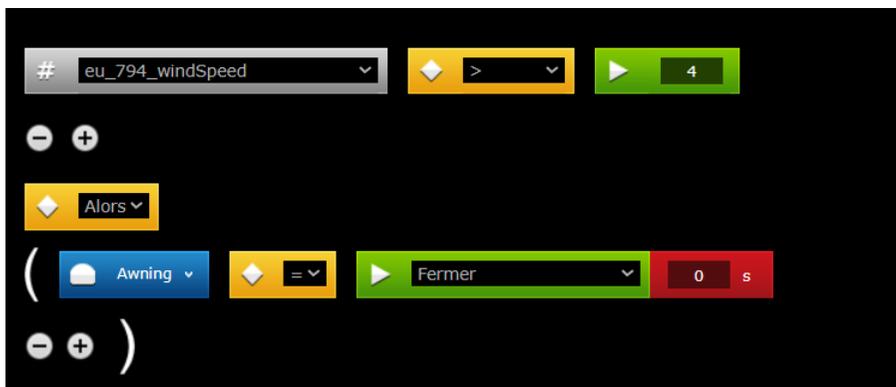


Les fabricants de stores recommandent qu'un store soit remonté si la vitesse du vent dépasse 5 m/s. On peut trouver en ligne des vidéos de caméras de vidéosurveillance montrant l'effet destructeur d'un éblouissement local sur un tel auvent, agissant comme une voile. Si la maison est vraiment "intelligente", en l'absence des occupants, le store devrait être automatiquement rétracté par une scène appropriée.

Le givrage des escaliers d'entrée peut être dangereux, mais il peut être évité en chauffant les escaliers avec un câble chauffant de faible puissance (de l'ordre de 10 -15W/m). Bien entendu, ce -n'est pas toute l'année, ni même tout l'hiver : il suffit d'allumer le chauffage lorsqu'il neige. Lorsque la neige cesse de tomber, vous pouvez éteindre le chauffage, car il n'y a pas de formation de glace, même s'il fait très froid. Il suffit d'un simple étage de blocage, ou plutôt de deux, car l'un peut allumer et l'autre **doit éteindre le** chauffage. Si ce deuxième étage manquait, l'escalier serait chauffé 365 jours par an, ce que l'investisseur ne remarquerait que lorsqu'il recevrait sa facture d'électricité. Il convient donc d'être plus prudent lors de l'intégration d'appareils de plus grande puissance !

Le serveur météorologique le plus proche peut se trouver à des dizaines de kilomètres et disposer de données différentes, il est donc préférable de confier ces tâches à votre propre station météorologique MODBUS externe. Les scènes de blocs qui l'utilisent peuvent ressembler à ce qui suit :

Rétracter le store si la variable *eu_794_windSpeed* dépasse 4m/s



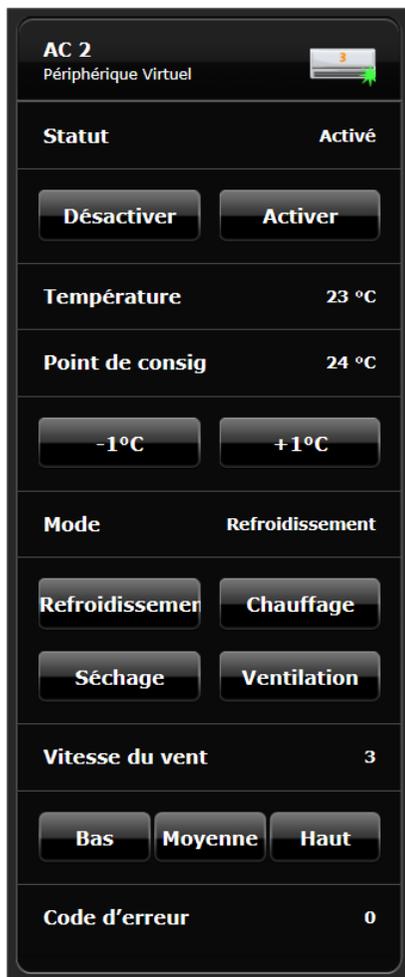
Si la variable *eu_794_rainSensor* > 0 (des précipitations sont en cours) et que la température est tombée en dessous de +1°C (il neige), activez le chauffage des escaliers.



Le déclencheur de la bonne scène ne devrait être que la variable *eu_794_rainSensor*, et non *eu_794_temperature*, car la scène serait alors déclenchée chaque fois que la température change - même de 1°C - tout au long de l'année. Et il suffirait de réveiller cette scène uniquement lorsque les précipitations commencent.

La communication avec la station météorologique MODBUS est un peu plus facile, car il s'agit d'un dispositif "en lecture seule".

Cependant, la plupart des appareils HVAC/PV/EV acceptent une variété de commandes et les scènes dans Home Center devraient être en mesure d'appliquer ces commandes. Malheureusement, dans l'environnement HC2, les appareils importés par l'API en tant qu'"appareils virtuels" ne peuvent recevoir des commandes que d'une seule manière - "virtuellement" en appuyant sur les boutons de leur panneau.



Cette opération peut être réalisée à la fois à partir de la scène de bloc et de LUA ; il vous suffit de connaître l'identifiant du bouton en question. Vous ne pouvez pas utiliser la description visible du bouton, car elle peut changer et, de plus, elle est différente dans chaque langue. Les identifiants des boutons peuvent être lus en ouvrant l'onglet "Avancé" dans la configuration du dispositif virtuel. En général, l'ID du bouton contient le numéro de la ligne sur le panneau et le numéro du bouton sur la ligne. Les numéros de ligne et de bouton sont comptés à partir de zéro. Ainsi, dans l'exemple du panneau du climatiseur illustré à gauche, le bouton "Désactiver" porte l'identifiant **Element1a0**, le bouton "Activer" porte l'identifiant **Element1a1** et le bouton "Refroidissement" porte l'identifiant **Element6a0**.

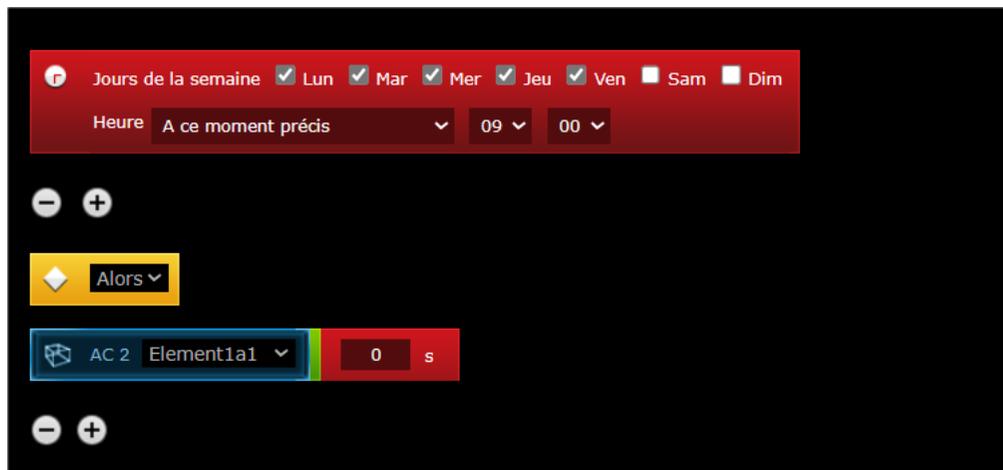
En connaissant les identifiants des boutons, vous pouvez créer une scène qui envoie n'importe quelle commande, par exemple pour allumer le climatiseur à 9 heures tous les jours ouvrables : =>

Cependant, les identificateurs ci-dessus ne s'appliquent qu'aux scènes de blocs. Pour les scènes LUA, le contrôleur HC2 utilise la numérotation des boutons comme un objet sur le panneau. Un objet est à la fois un bouton unique et une ligne avec une étiquette (sans boutons). La numérotation des objets commence à 1. Ainsi, la ligne "Statut" est numérotée 1, le bouton "Désactiver" est numéroté 2 et le bouton "Activer" dont nous avons besoin est numéroté 3. Dans une scène LUA, la commande de mise en marche du climatiseur serait donc implémentée à l'aide de la fonction suivante :

```
fibaro:call(797, "pressButton", "3")
```

où le chiffre 797 est, bien sûr, l'identifiant du dispositif virtuel attribué par le contrôleur HC2 lors de l'importation.

Ainsi, si vous intégrez l'unité HVAC/PV/EV au système Home Center 2, vous pouvez obtenir tous les relevés et envoyer n'importe quelle commande à l'unité.



b) Importation dans **HC3 / HC3Lite/ Yubii** comme "QuickApp" - lectures et commandes

Si un appareil importé en tant que QuickApp est assigné à l'une des catégories avec lesquelles les contrôleurs de la famille HC3 sont familiers, il sera possible d'utiliser le support intégré de HC3 pour les fonctions élémentaires des appareils de cette catégorie. Par exemple, un contrôleur HC3 "sait" comment envoyer des commandes "On" et "Off" à un dispositif de la catégorie **Binary Switch**, comment changer la température d'un dispositif de la catégorie **Thermostat**, et comment tracer la consommation d'énergie à partir des relevés d'un dispositif **Energy Meter**. Ces fonctions élémentaires sont facilement accessibles dans les scènes de bloc, et le **Thermostat** est même disponible dans les programmes de chauffage et de refroidissement par zone. Le problème, cependant, est que les appareils assignés à une catégorie sont, en règle générale, monofonctionnels, alors que les appareils HVAC/PV/EV réels sont toujours multifonctionnels et ne peuvent pas être limités à une seule catégorie. Heureusement, l'architecture de la plateforme HC3 permet la création de dispositifs hiérarchiques, avec un dispositif **Parent** et plusieurs esclaves **descendants**, chacun pouvant appartenir à une catégorie différente. Par conséquent, lors de l'importation d'un appareil complexe, la passerelle euLINK crée un groupe hiérarchique d'objets QuickApp, dont le **Parent** contient le panneau de contrôle de l'appareil que nous connaissons déjà, et chaque objet subordonné (**Descendant**) représente une fonction élémentaire de l'appareil HVAC/PV/EV complexe. Le tableau ci-dessous illustre les types de sous-objets qui peuvent faire partie d'un seul appareil composite HVAC/PV/EV :

Catégorie d'équipement	Climatiseurs	Pompes à chaleur	Récupérateurs	Compteurs intelligents	Photovoltaïque (PV)	Chargeurs de véhicules	Installations de stockage d'énergie	Thermostats	Stations météorologiques	Détecteurs d'éclairage	Relais	SPA
Capteur binaire		Option	Option		Option							
Commutateur binaire	Option	Option	Option			Option		Option			Oui	Option
Contrôleur de couleur												Option
Compteur électrique		Option		Option	Option	Option						
Compteur d'énergie				Option	Oui		Option					
Compteur de gaz				Option								
Capteur d'humidité												
Capteur multiniveau	Option	Option	Option	Option			Option		Oui	Oui		
Interrupteur multi-niveaux	Option	Option	Option			Option						Option
Compteur d'énergie	Option			Option	Option	Oui	Oui					
Détecteur de pluie									Oui			
Capteur de température	Oui	Oui	Oui						Oui			Oui
Thermostat automatique	Option							Oui				
Refroidissement par thermostat	Oui							Option				
Chauffage par								Option				
Compteur d'eau				Option								
Capteur de vent									Oui			
Commutateur énuméré	Option	Option	Option		Option	Option	Option	Option				

Tous les sous-objets sont importés dans la même pièce que celle à laquelle le **Parent** est affecté, et leur nom contient un préfixe associé au nom du **Parent**. Tous les sous-objets facultatifs ne sont pas associés à chaque appareil, mais il peut y en avoir un certain nombre, en particulier pour les climatiseurs, les pompes à chaleur et certains compteurs intelligents (par exemple, les analyseurs de paramètres du réseau).

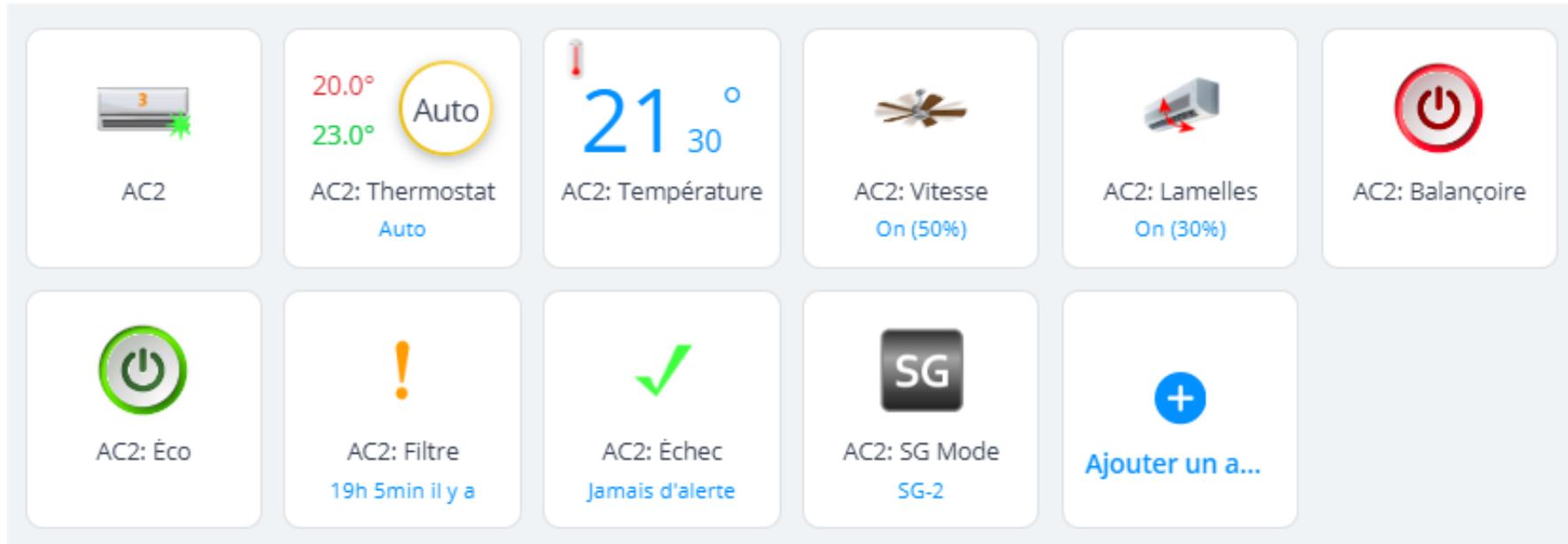
Le tableau suivant décrit des exemples de fonctions de **climatisation** et la manière dont elles sont mises en œuvre à l'aide de sous-objets QuickApp :

Fonction	Objet subordonné	Nécessaire ?	Commentaires
Réglage de la température de consigne	Thermostat automatique	Oui	Les commandes de mise en marche du chauffage, du refroidissement ou du mode "auto" sont exécutées par la passerelle euLINK sous la forme d'une séquence de commandes (mise en marche et, après une seconde, réglage du mode souhaité).
Mise en marche et arrêt du climatiseur	Commutateur binaire	En option	Les commandes permettant d'allumer et d'éteindre le climatiseur sont déjà implémentées par un objet de type thermostat, de sorte qu'il est rarement nécessaire d'ajouter un objet distinct.
Affichage de la température ambiante	Capteur de température	Oui	
Mode de fonctionnement	Commutateur énuméré	En option	Le thermostat ne permet pas d'activer d'autres modes de climatisation (déshumidification ou ventilation, par exemple) ; il est donc utile de disposer d'un commutateur de mode distinct.
Vitesse du ventilateur	Interrupteur multi-niveaux	Oui	Curseur (de la vitesse minimale à la vitesse maximale)
Angle des lamelles	Interrupteur multi-niveaux	En option	Tous les climatiseurs ne sont pas équipés d'ailettes mobiles intégrées (les climatiseurs à gaine, par exemple, ne le sont généralement pas).
Éventail avec des lamelles	Commutateur binaire	En option	
Mode "ECO"	Commutateur binaire	En option	Tous les climatiseurs ne disposent pas d'un mode "ECO".
Mode "prêt pour le réseau intelligent"	Interrupteur multi-niveaux	En option	Les pompes à chaleur sont décrites plus en détail dans le chapitre consacré aux pompes à chaleur (page 76)
Indication d'encrassement du filtre	Capteur binaire	En option	Peut déclencher des notifications
Signalisation d'alarme (défaut)	Capteur binaire	Oui	

Pour permettre la mise en œuvre de tous les objets susmentionnés, le logiciel du contrôleur HC3 doit être de la version **5.142** ou supérieure. Si la version du logiciel est inférieure, la passerelle euLINK vous demandera de mettre à jour le HC3 avant d'importer le dispositif.

Cet exemple de climatiseur, importé dans le contrôleur HC3, pourrait donc se présenter comme suit :

- i. Un exemple de climatiseur - ses composants et leur utilisation dans les scènes



Tout le groupe ci-dessus ne représente en fait qu'un seul appareil, le climatiseur, qui, dans l'exemple qui nous occupe, est appelé AC2. Il est le premier de la liste ci-dessus et constitue l'appareil supérieur (*Parent*). Les autres appareils représentent des fonctions diverses mais très élémentaires de ce climatiseur. Tous ces dispositifs seront examinés dans le tableau ci-dessous, accompagnés d'exemples de leur utilisation dans des scènes.

Dans la colonne de gauche du tableau, un panneau s'affiche lorsque le curseur passe sur une "tuile" de l'appareil et que l'on appuie sur l'icône de l'œil. 

AC2 : Master (Parent) - le seul objet obligatoire de ce groupe, représentant l'état du climatiseur, tous ses relevés et donnant la possibilité d'émettre des commandes en appuyant simplement sur des boutons. Chaque rangée de boutons est toujours placée directement sous la rangée de relevés dont les boutons sont censés modifier la valeur. Par exemple, les boutons -1°C/+1°C modifient la valeur du point de consigne de la température, qui est affichée sur la ligne au-dessus des boutons.

Dans son état normal, l'icône indique généralement la vitesse du ventilateur, mais dans l'exemple, elle a été délibérément forcée pour indiquer que le filtre doit être remplacé. Cela se voit au premier coup d'œil à l'aspect de l'icône, mais c'est aussi l'un des textes (indiqué par une flèche : "Doit être remplacé!"), placé par le développeur du modèle généralement assez haut sur le panneau.

L'appui sur chaque bouton peut également être forcé à partir de la scène. Par exemple, le bloc d'action ci-contre dans la scène fait passer le climatiseur en mode déshumidification :

L'équivalent LUA de cette scène peut être obtenu en effectuant la conversion proposée par HC3. Cependant, il sera plus techniquement correct d'utiliser une référence directe à la fonction qui est importée dans le code QuickApp de ce climatiseur :

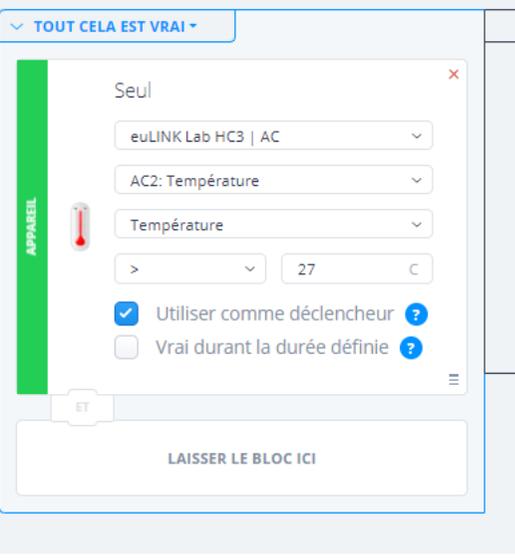
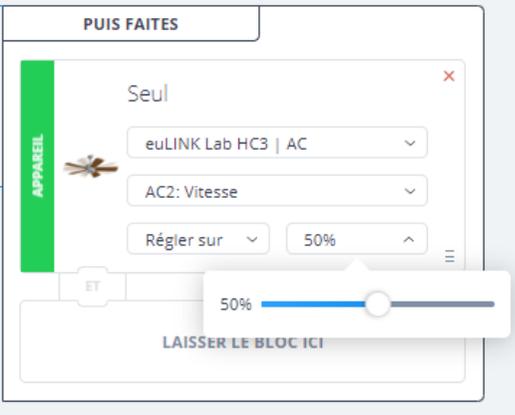
local AC2_ID=148
hub.call(AC2_ID, "eulinkCommand_setModeDry")

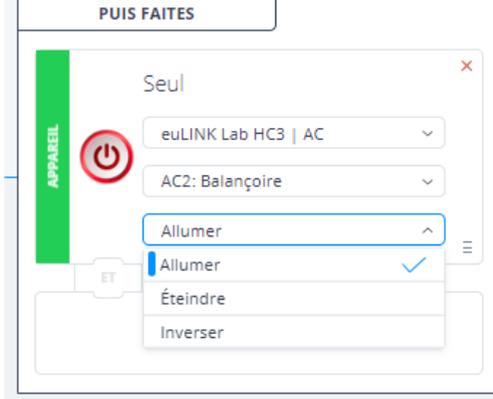
Le nom de la fonction correspondant à chaque commande peut être visualisé en ouvrant le code QuickApp de ce climatiseur dans l'éditeur HC3 et en recherchant la définition de la fonction par motif :

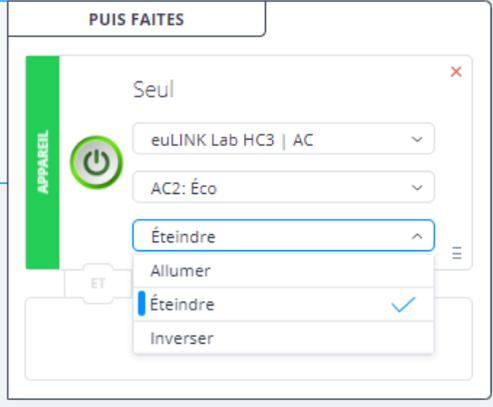
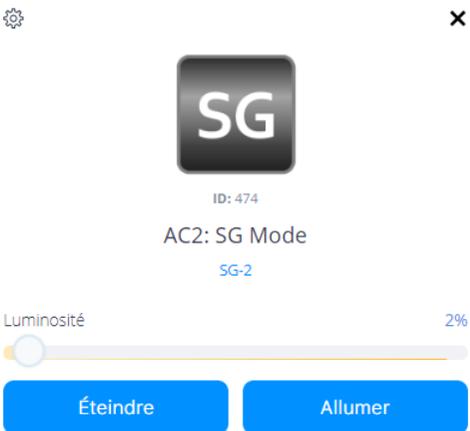
function QuickApp:eulinkCommand_setModeDry()

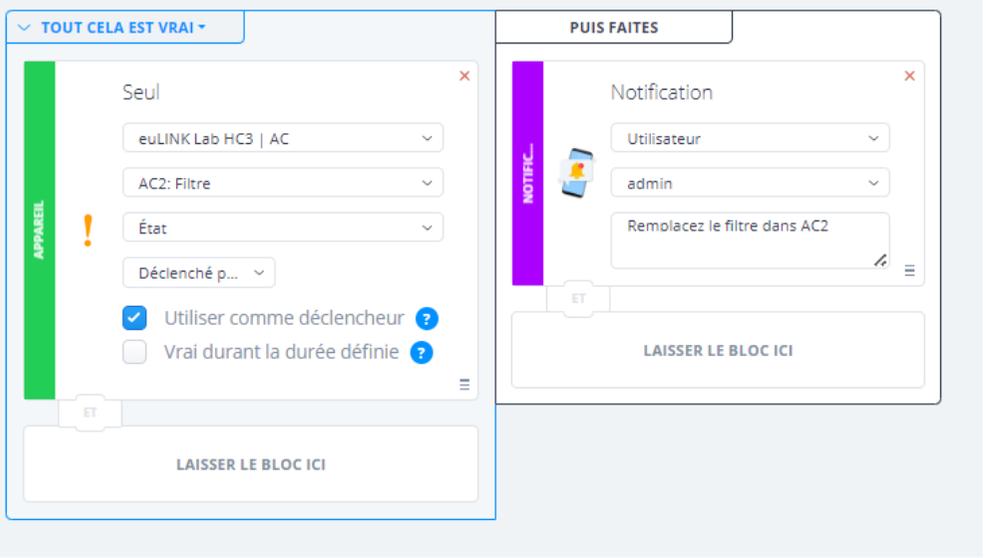
AC2 : Thermostat - permet de contrôler manuellement le mode de fonctionnement du climatiseur et le réglage de la température cible, et de désigner le climatiseur comme dispositif d'exécution d'un programme de refroidissement (et parfois de chauffage) par zone :

Certains climatiseurs n'ont qu'un seul réglage de température (le même pour le refroidissement et le chauffage), mais le logiciel du thermostat du HC3 envoie toujours les deux réglages et dans une séquence difficile à prévoir. Il est donc préférable de saisir la même température dans les deux champs pour obtenir l'effet désiré dans le climatiseur. C'est pourquoi nous créons souvent une variante de modèle limitée à la fonction de refroidissement - même si le climatiseur possède également une fonction de chauffage. Toutefois, si la fonction de chauffage est rarement utilisée dans un climat donné, les utilisateurs choisissent volontiers cette variante de modèle plus simple.

 <p>AC2: Température</p>	<p>AC2 : Température - la température relevée dans la pièce où se trouve le climatiseur. La plupart des climatiseurs sont équipés d'un capteur de température de l'air, soit situé sous le boîtier du climatiseur en tant que capteur de température d'entrée d'air, soit intégré, par exemple, dans le contrôleur LCD mural de la pièce.</p> <p>Le bloc visible à droite déclenche une scène si la température de la pièce dépasse 27 °C. La scène peut par exemple envoyer une notification ou augmenter la vitesse de ventilation. La scène peut, par exemple, envoyer une notification ou augmenter la vitesse de ventilation.</p> <p>Lecture de cette valeur dans la scène LUA :</p> <pre>local ac2_temp = hub.getValue(391, "value")</pre>	
 <p>AC2: Vitesse</p> <p>On (50%)</p> <p>Luminosité 50%</p> <p>Éteindre Allumer</p>	<p>AC2 : Vitesse - contrôle de la vitesse du ventilateur, généralement en plusieurs étapes. Certains climatiseurs ont 3 vitesses (minimum, moyenne et maximum), d'autres même 5 ou 6. La passerelle euLINK part du principe qu'une valeur de 0% du curseur correspond à la vitesse la plus basse possible du ventilateur et qu'une valeur de 100% correspond à la vitesse maximale et convertit en conséquence la vitesse réglée avec le curseur dans la vitesse correspondante du ventilateur. Le bloc visible à droite définit la vitesse moyenne du ventilateur dans la scène.</p> <p>La lecture rapide dans la scène LUA est de la forme :</p> <pre>local ac2_fan_speed = hub.getValue(392, "value")</pre> <p>une commande permettant de régler la vitesse moyenne du ventilateur :</p> <pre>hub.call(392, 'setValue', 50)</pre>	

	<p>AC2 : Lamelles - optionnel, car seuls certains climatiseurs ont la possibilité de régler l'angle des lamelles, qui dirigent le flux d'air refroidi vers le haut ou vers le bas. La passerelle euLINK part du principe qu'une valeur de 0 % du curseur correspond à une orientation du flux d'air vers le bas, tandis qu'une valeur de 100 % oriente le flux d'air à l'horizontale et convertit en conséquence la position du curseur en une commande de réglage de l'angle des lamelles. Le bloc visible à côté relève les lamelles à environ 1/3 du bas.</p> <p>Lecture de l'angle des ailerons dans une scène LUA :</p> <pre>local ac2_lam = hub.getValue(393, "value")</pre> <p>et la commande pour régler l'angle à 30% est de la forme :</p> <pre>hub.call(393, 'setValue', 30)</pre>	
	<p>AC2 : Balançoire - de nombreux climatiseurs sont dotés d'une <i>fonction de ventilation</i>, qui permet de répartir plus uniformément l'air refroidi dans la pièce. Le bloc visible à droite active cette ventilation.</p> <p>Lecture de l'état de cette fonction dans la scène LUA (le résultat est de type logique <i>booléen (faux/vrai)</i> :</p> <pre>local ac2_swing = hub.getValue(394, "value")</pre> <p>et la commande d'activation de l'éventail prend la forme de :</p> <pre>hub.call(394, 'turnOn')</pre>	

	<p>AC2 : Eco - Certains climatiseurs disposent d'un mode de consommation d'électricité réduite. Le refroidissement de l'air ambiant est alors beaucoup plus lent, mais il est plus respectueux de l'environnement. Dans certaines circonstances, il peut être nécessaire de désactiver automatiquement ce mode, par exemple en cas de forte surproduction d'énergie photovoltaïque. Le bloc ci-contre permet de désactiver le mode éco.</p> <p>Lecture de l'état de ce mode dans la scène LUA (le résultat est de type logique <i>booléen (faux/vrai)</i> :</p> <pre>local ac2_eco = hub.getValue(395, "value")</pre> <p>et la commande de désactivation du mode éco se présente sous la forme suivante :</p> <pre>hub.call(395, 'turnOff')</pre>	
	<p>AC2 : SG Mode - un commutateur à plusieurs niveaux pour faire passer le climatiseur en mode de stockage d'énergie thermique (refroidissement), comme l'exige la norme <i>Smart Grid Ready</i>. Cette fonction est si intéressante et importante qu'elle est décrite plus en détail dans la sous-section suivante, dans le tableau décrivant la pompe à chaleur à la page 76.</p>	

<div style="text-align: center;">  <p>ID: 396 AC2: Filtre 2d 2h il y a</p> </div>	<p>AC2 : Filtre - Le climatiseur peut vous informer lorsque le filtre à air doit être remplacé, et cette information peut être utilisée pour vous envoyer une notification :</p>  <p>Si la lecture suivante de l'état du filtre dans la scène LUA a donné un résultat logique de <i>true</i> (capteur altéré), le filtre doit être remplacé :</p> <pre>local ac2_filter = hub.getValue(396, "value")</pre>
<div style="text-align: center;">  <p>ID: 397 AC2: Échec Jamais d'alerte</p> </div>	<p>AC2 : Echec - Il s'agit du même type d'objet que le capteur d'état sale du filtre binaire ci-dessus, de sorte que les scènes de bloc et LUA sont construites de manière identique pour cet objet (pour id=397).</p> <p>Toutefois, si le climatiseur a détecté et signalé une défaillance, il est conseillé de lire le code de défaillance sur le panneau principal du climatiseur, car cette information peut être utile pour prendre un rendez-vous d'entretien.</p> <p>Le code d'erreur peut également être lu à partir d'une variable globale dans la scène LUA, en utilisant l'identifiant du dispositif parent (<i>Parent</i>). Pour l'exemple du climatiseur AC2, cet identifiant est 403, et la variable globale correspondante sera donc nommée :</p> <pre>eu_403_faultCode</pre> <p>Il peut être lu dans la scène LUA de la manière suivante :</p> <pre>local ac2_faultCode = hub.getGlobalVariable("eu_403_faultCode ")</pre>

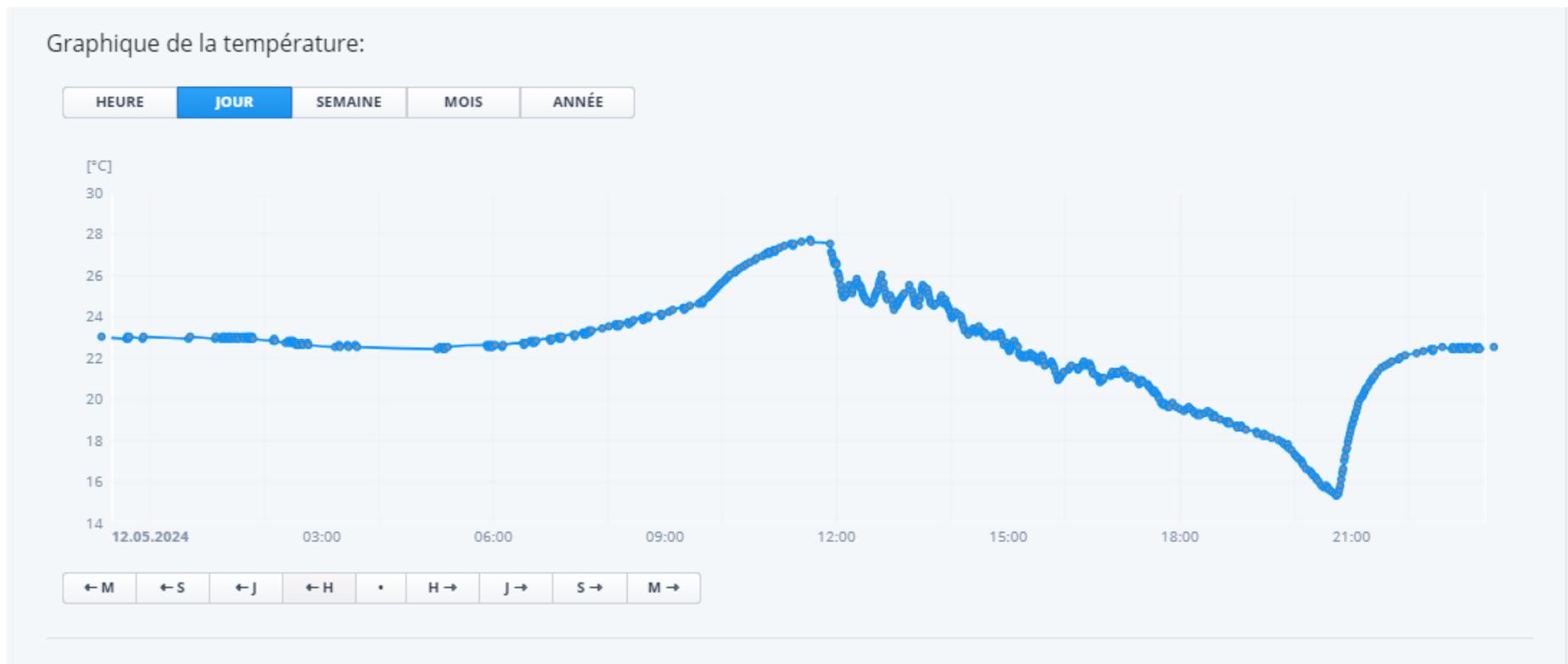
ii. Exemple d'un climatiseur - utilisation de ses composants dans les profils HC3

Il est possible d'utiliser la plupart des dispositifs élémentaires décrits dans des profils, c'est-à-dire que le changement de profil peut automatiquement donner des ordres au climatiseur. Par exemple, il est possible de désactiver la ventilation et de réduire l'intensité de l'apport d'air pendant la nuit ou lorsque les occupants sont absents, ou de désactiver complètement les fonctions inutiles pour un voyage de vacances prolongé :

	HOME	AWAY	VACATION	NIGHT
DISPOSITIFS				
euLINK Lab HC3 AC				
AC2: Vitesse	Régler sur 75%	Régler sur 25%	Éteindre	Régler sur 10%
AC2: Lamelles	Régler sur 50%	-----	-----	Régler sur 100%
AC2: Balançoire	Allumer	Éteindre	Éteindre	Éteindre
AC2: Éco	Éteindre	Allumer	-----	Allumer

iii. Exemple de climatiseur - graphiques provenant du capteur de température intégré

Le capteur de température, qui est intégré au climatiseur, peut fournir des informations utiles et peut même être utilisé pour tracer la température de la pièce. Dans le graphique ci-dessous (extrait du capteur du climatiseur de l'exemple id=391), vous pouvez clairement voir l'augmentation de la température à la mi-journée, lorsque le soleil pénètre dans la pièce, ainsi que la baisse en soirée, causée par la ventilation. N'oubliez pas que la mesure de la température par le capteur intégré n'est fiable que lorsque le climatiseur est en marche et que son ventilateur fonctionne (même si ce n'est qu'à la vitesse la plus faible) pour aspirer l'air de la pièce.



iv. Exemple de climatiseur - contrôle depuis l'application smartphone Yubii.



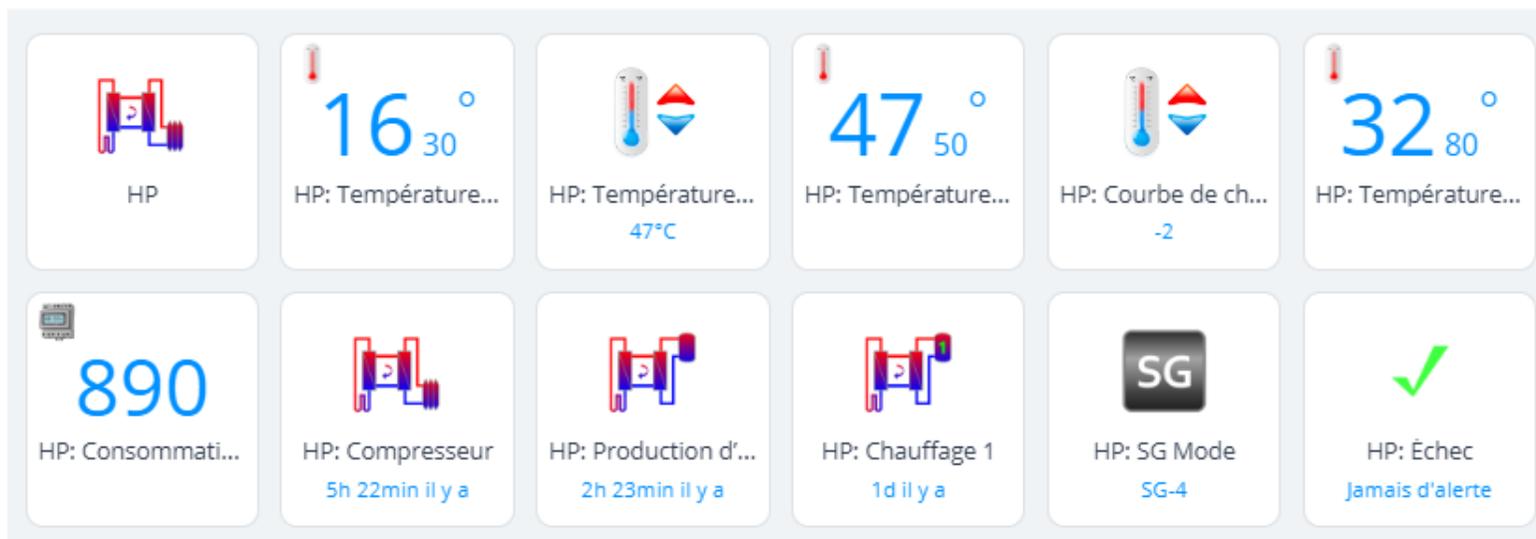
L'apparence du panneau du climatiseur dans l'appli Yubii ressemble beaucoup à celle de l'appareil parent (*Parent*). Les appareils plus complexes ne peuvent généralement pas faire tenir tous leurs affichages et boutons sur l'écran du smartphone et nécessitent un affichage déroulant. Mais les informations les plus importantes doivent figurer tout en haut de l'écran, notamment l'état du climatiseur, la température (actuelle et cible) et l'état du filtre (marqué d'une flèche dans notre exemple). Dans les dernières versions de l'appli Yubii, toutes les icônes d'état de l'appareil sont également déjà affichées correctement.

Bien que la passerelle euLINK puisse amener de nombreux appareils différents au contrôleur Home Center, leur apparence dans le contrôleur et dans l'appli Yubii sera toujours similaire et standardisée dans une certaine mesure. Par conséquent, les utilisateurs s'y habituent rapidement et deviennent compétents dans la gestion de tous leurs équipements domestiques.

De nombreux installateurs apprécient également cette unification, car non seulement l'apparence du panneau est similaire, mais la création de scènes ou la gestion des profils est également très similaire, même pour des appareils aussi différents et complexes que les climatiseurs, les pompes à chaleur, les chargeurs de voiture ou les panneaux photovoltaïques.

v. Exemple de pompe à chaleur et de ses composants

Le groupe suivant représente un exemple de pompe à chaleur et de ses composants :



Ces composants seront examinés dans le tableau ci-dessous, mais pas de manière aussi détaillée que pour le climatiseur, car les types de composants sont les mêmes, de même que les commandes de scène.

 <p>HP</p>	<p>HP : Master (Parent) - représentant le panneau de contrôle principal de la pompe à chaleur (dans l'aperçu, il ressemble à une "télécommande"). L'icône d'état est importante, car la pompe à chaleur peut avoir un certain nombre d'états - l'icône peut donc signaler, entre autres, le ralenti, le fonctionnement de la pompe de circulation, le fonctionnement du compresseur, le mode de chauffage par le sol, le chauffage du réservoir d'eau chaude sanitaire et, bien sûr, un défaut ou l'absence de connexion à la pompe. Dans les scènes de blocs, les commandes peuvent être données en appuyant sur des boutons "virtuels". Le nom exemplaire de l'appareil provient du terme Heat Pump.</p>
 <p>HP: Température...</p>	<p>HP : Température extérieure - chaque pompe à chaleur est équipée d'une sonde de température extérieure et sélectionne automatiquement son mode de fonctionnement en fonction de celle-ci : Été / Hiver. L'eau du réservoir d'eau chaude sanitaire est chauffée tout au long de l'année et, en outre, de l'eau chaude est pompée dans le système de chauffage par le sol pendant les mois froids.</p>

<p>HP: Température... 47°C</p>	<p>HP : Température d'ECS - le régulateur à curseur vous permet de définir la température moyenne souhaitée de l'eau du réservoir d'ECS. La largeur d'hystérésis supposée est de 5°C, de sorte que le réglage de la température cible à 47,5°C signifie que la passerelle euLINK programmera le seuil inférieur à 45°C et le seuil supérieur à 50°C. Si la pompe à chaleur mesure que la température de l'eau dans le réservoir d'ECS est tombée en dessous de 45°C, elle commencera à la réchauffer jusqu'à ce qu'elle atteigne 50°C. Bien entendu, la passerelle euLINK veille à ce que la température programmée ne dépasse pas les recommandations du fabricant pour le type de pompe à chaleur.</p>
<p>HP: Température... 47 50 °</p>	<p>HP : Température d'ECS - une sonde qui mesure la température réelle de l'eau dans le réservoir d'eau chaude sanitaire. Dans cet exemple, la lecture ne doit pas se situer en dehors de la plage de 45-50°C. Il est possible d'établir un graphique de ces relevés, mais il n'est pas très intéressant car la température oscille dans une petite plage. Un graphique plus intéressant sera possible si la pompe agit comme un accumulateur d'énergie thermique, car la température de l'eau dans le réservoir d'eau chaude sanitaire peut alors augmenter de manière significative, voire dépasser 60°C.</p>
<p>HP: Courbe de ch... -2</p>	<p>HP : Courbe de chauffage - un curseur qui permet de déplacer la <i>courbe de chauffage</i> dans une petite fourchette. Le créateur du modèle pour la passerelle euLINK doit partir du principe que la position médiane du curseur (50 %) ne signifie aucun déplacement de la courbe, tandis que les positions extrêmes correspondent à un déplacement de la courbe de -3°C ou +3°C, et recalculer les commandes envoyées à la pompe en conséquence. De cette manière, les utilisateurs ont la possibilité de réguler la température dans la maison en s'écartant de 1, 2 ou 3 degrés vers le bas ou vers le haut par rapport à la position centrale optimale. En général, ces 3 degrés suffisent pour ajuster la température confortable dans la maison.</p>
<p>HP: Température... 32 80 °</p>	<p>HP : Température d'alimentation - capteur de la température de l'eau pompée dans le système de chauffage par le sol. En été, cette température est pratiquement égale à la température ambiante, tandis qu'en automne et en hiver, elle peut dépasser 30°C.</p>
<p>HP: Consommati... 890</p>	<p>HP : Consommation domestique - la pompe à chaleur peut avoir la possibilité de connecter 3 transformateurs de courant (<i>CT - Current Transformers</i>), montés sur chaque conducteur de phase de la ligne électrique principale du bâtiment (HV). Cela permet à la pompe à chaleur de mesurer la consommation électrique actuelle de la maison et de calculer si elle est autorisée à faire fonctionner les thermoplongeurs dans le réservoir d'eau chaude sanitaire. Ces thermoplongeurs peuvent avoir une consommation électrique tellement élevée que leur mise en marche sans tenir compte de la consommation électrique actuelle de la maison (qui peut également être élevée) peut entraîner le déclenchement du fusible principal à maximum de courant de toute la maison.</p>
<p>HP: Compresseur 4d 19h il y a</p>	<p>HP : Compresseur - un capteur binaire qui indique l'état de fonctionnement du compresseur de la pompe à chaleur. Le compresseur représente une charge importante pour le système, car sa consommation d'énergie peut atteindre 2 à 3 kW.</p>

 <p>HP: Production d'... 4d 16h il y a</p>	<p>HP : Production d'ECS - capteur binaire, indiquant la production d'eau chaude dans le réservoir d'ECS.</p>
 <p>HP: Chauffage 1 5d 14h il y a</p>	<p>HP : Chauffage 1 - un capteur binaire, indiquant l'état de fonctionnement du premier appareil de chauffage dans le réservoir d'eau chaude sanitaire. Il peut y avoir plus d'un appareil de chauffage, et chacun peut avoir une consommation d'énergie calculée en kilowatts, de sorte que leur mise en marche a un impact significatif sur le bilan énergétique de la maison. Dans des conditions normales de fonctionnement de la pompe à chaleur, le réchauffeur est mis en marche occasionnellement - par exemple quelques fois par an, lorsque la demande d'eau chaude du bâtiment augmente rapidement et que l'inertie de la pompe à chaleur ne lui permet pas de chauffer rapidement.</p>
 <p>HP: SG Mode SG-4</p>	<p>HP : SG Mode - un commutateur à plusieurs niveaux qui permet à la pompe à chaleur de passer en mode stockage de chaleur, comme l'exige la norme <i>Smart Grid Ready</i>. Cette fonction est tellement intéressante et importante qu'elle est décrite plus en détail juste en dessous de ce tableau.</p>
 <p>HP: Échec Jamais d'alerte</p>	<p>HP : Échec - capteur binaire, indiquant généralement que la pompe à chaleur a signalé un défaut interne. Il peut être utilisé pour émettre une notification. Le code de défaut peut être lu à partir d'une variable globale contenant le numéro d'identification du maître (<i>Parent</i>) de la pompe à chaleur.</p>

En plus de chauffer la maison de manière propre, silencieuse, sûre et écologique, une pompe à chaleur peut également constituer un **réservoir d'énergie thermique** simple et efficace. En effet, vous pouvez forcer la pompe à chaleur à chauffer l'eau du réservoir d'eau chaude sanitaire à une température beaucoup plus élevée que la normale - ce qui, après tout, est toujours une sorte de compromis entre les besoins et l'économie. La passerelle euLINK peut reprogrammer la température cible dans le réservoir d'ECS, ce qui oblige la pompe à chaleur à augmenter considérablement sa consommation d'électricité, et parfois même à mettre en marche le thermoplongeur dans le réservoir d'eau. Pendant la saison de chauffage, la température de l'eau pompée par la pompe à chaleur dans le système de chauffage par le sol peut également être légèrement augmentée. S'il y a une installation photovoltaïque dans le bâtiment, la passerelle euLINK peut détecter qu'une importante surproduction d'énergie solaire est renvoyée vers le réseau et peut automatiquement faire passer la pompe à chaleur en mode de demande accrue d'électricité. De cette manière, même en l'absence de propriétaires, l'autoconsommation d'énergie peut être améliorée, ce qui est toujours plus rentable et techniquement correct que de réinjecter de l'énergie dans le réseau.

De nombreux fabricants de pompes à chaleur équipent leurs derniers produits de la fonction *Smart Grid Ready*⁵ (*SG-Ready*) pour le contrôle des tarifs, entre autres. Grâce à cette fonction, le fournisseur d'électricité peut contrôler à distance le mode de fonctionnement de la pompe à chaleur chez le consommateur d'énergie. Quatre modes de fonctionnement de base ont été définis pour la fonction *SG-Ready* :



1. blocage de l'action (ci-après : **SG-1**)
2. fonctionnement normal (**SG-2**)
3. Mode de consommation d'énergie amélioré (**SG-3**)
4. mode de consommation d'énergie maximale (ci-après : **SG-4**)

Dans ce dernier mode, la pompe à chaleur chauffe l'eau du réservoir d'ECS avec toute sa puissance disponible jusqu'à la température maximale autorisée par le fabricant. Avec certaines pompes à chaleur modernes, la passerelle euLINK n'a même pas besoin de reprogrammer la température cible de l'eau du réservoir d'ECS, car il suffit d'envoyer une commande de changement de mode à **SG-4** pour augmenter la puissance requise de la pompe à chaleur. Toutefois, si la pompe à chaleur n'est pas équipée en usine pour prendre en charge les modes *SG-Ready*, un modèle euLINK préparé de manière appropriée peut fournir la fonction de réglage des modes **SG** en tant que "commutateur à plusieurs niveaux" dans HC3. Cette fonction est ensuite mise en œuvre par la passerelle euLINK sous la forme d'une commande, augmentant le réglage de la température de l'eau du réservoir d'ECS jusqu'au niveau maximal autorisé, par exemple 60 °C. Lors du choix de la valeur de cette température maximale, il est conseillé de vérifier la température recommandée par le fabricant pour le mode de chauffage périodique afin d'éliminer les légionelles de l'eau.

Quelle que soit la méthode choisie pour transformer une pompe à chaleur en réservoir d'énergie thermique, il est toujours conseillé de consulter le fournisseur de la pompe à chaleur qui, après tout, possède les connaissances et une vaste expérience opérationnelle.

La page suivante décrit un exemple de scène avancée, contrôlant les modes SG des appareils domestiques pour améliorer l'autoconsommation de l'énergie solaire.

c) Finalisation de l'intégration avec Home Center

Comme dernière étape, il convient de tester la capacité à contrôler toutes les fonctions élémentaires de l'appareil MODBUS depuis le site web du contrôleur Home Center et depuis l'application pour smartphone Yubii. Si les tests sont concluants, l'intégration de base peut être considérée comme réussie 😊

⁵ Le terme "*Smart Grid Ready*" et le label associé ont été développés par l'association [Bundesverband Wärmepumpe \(BWP\) e.V.](http://www.bundesverband-waermepumpe.de).

14. Exemples de scènes utilisant des équipements CVC/PV/EV intégrés

L'une des fonctions les plus nécessaires de la maison intelligente est la gestion du flux d'énergie dans la maison. L'énergie est consommée par les appareils ménagers, mais elle peut aussi être produite à la maison par des sources d'énergie renouvelables (p. ex. photovoltaïques, éoliennes, etc.) et réinjectée dans le réseau ou consommée sur place (autoconsommation). Optimiser le flux de cette énergie depuis les sources jusqu'aux consommateurs n'est pas une tâche facile. Une installation photovoltaïque, même dans une petite maison, peut fournir de l'énergie mesurée en kilowatts (les installations de 5 à 10 kW sont les plus courantes), alors que les besoins en énergie des appareils ménagers ordinaires sont généralement de l'ordre de quelques dizaines ou centaines de watts. Les quelques appareils qui consomment plus d'énergie (pompe à chaleur, climatiseurs, chargeur de voiture électrique) atteignent leur demande maximale lorsque les ménages rentrent chez eux après le travail, c'est-à-dire l'après-midi et le soir - lorsque la production d'énergie photovoltaïque "s'essouffle" quelque peu. Il est possible d'investir dans l'achat d'un système de stockage de l'électricité ou d'utiliser la fonction SG-4 de la pompe à chaleur, comme décrit au chapitre 13.v à la page no. 74. Cependant, aucun de ces appareils à forte consommation d'énergie ne sait lui-même quand il doit passer en mode de consommation d'énergie accrue. Certaines unités de stockage d'énergie et pompes à chaleur sont équipées en usine d'une fonction de soutien à la coopération photovoltaïque, mais cela est soumis à un certain nombre de restrictions, par exemple qu'il doit s'agir d'appareils spécifiques d'un fabricant désigné. Or, il est difficile de trouver sur le marché des climatiseurs ou des machines à laver dotés d'une telle fonction. De plus, aucun de ces appareils ne tient compte des préférences de l'utilisateur en termes de liste de priorités. En effet, s'il y a plusieurs consommateurs d'énergie et que le surplus actuel d'énergie photovoltaïque (surproduction) est insuffisant, il faut répondre à la question de savoir quels appareils doivent être éteints et dans quel ordre ils doivent être éteints et allumés. Bien entendu, dans l'algorithme en question, les termes "allumer" ou "éteindre" n'incluent pas une déconnexion directe de l'alimentation électrique, mais seulement l'envoi d'une demande subtile dans le protocole MODBUS pour changer en douceur le mode de fonctionnement, dans la mesure où les capacités autonomes de l'appareil CVC/PV/EV intégré sont concernées.

Considérons donc la liste suivante d'appareils populaires, classés dans un ordre exemplaire d'attachement selon les préférences de l'utilisateur :

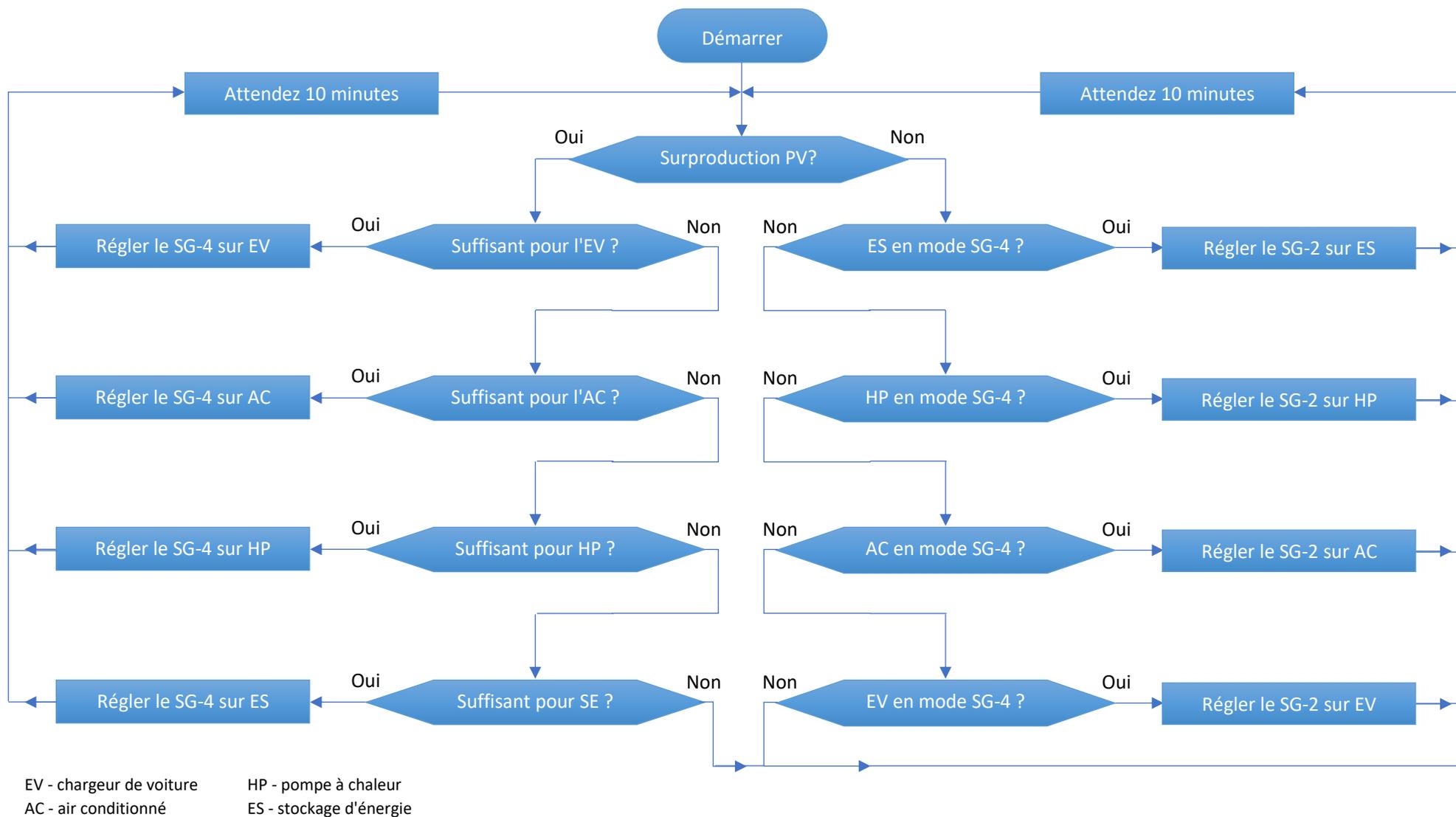
- EV - chargeur (ou plusieurs chargeurs) d'une voiture électrique
- AC - air conditionné (un ou plusieurs climatiseurs)
- HP - pompe à chaleur
- ES - stockage de l'énergie électrique (batterie)

Bien entendu, un autre utilisateur peut préférer un ordre différent, mais celui-ci peut être facilement modifié.

Chaque onduleur photovoltaïque connaît la quantité d'énergie actuellement produite, et la plupart fonctionnent également avec un compteur d'énergie bidirectionnel monté à l'interface entre l'installation domestique et le réseau, de sorte que la quantité de surproduction est connue et doit être incluse dans le modèle euLINK.

Vous pouvez donc construire une scène dans HC3 qui lit périodiquement la quantité de surproduction du PV ou du compteur et la compare à la demande de puissance des appareils suivants de la liste ci-dessus : EV, AC, HP et ES. Si la surproduction est suffisante et que l'appareil était en mode normal SG-2, il passe en mode de consommation accrue (SG-4). S'il n'y a pas de surproduction, le mode SG-2 est rétabli successivement.

Le fonctionnement de la scène "Smart-Grid Manager" peut être décrit graphiquement à l'aide de l'algorithme suivant :

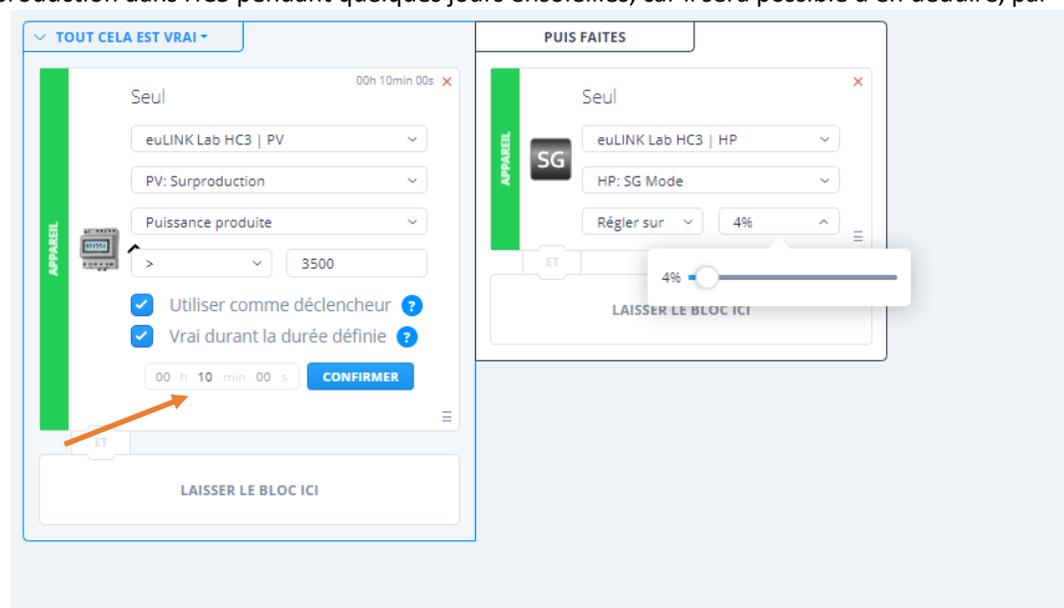


Lorsque l'appareil est en mode SG-4, l'algorithme revient au début, attend 10 minutes, relit la valeur de surproduction PV et le cycle se répète. Il est inutile d'attendre plus longtemps, car le démarrage de certains appareils EV/AC/HP/ES peut prendre plusieurs minutes et ce n'est qu'à ce moment-là que vous verrez leur impact sur le résultat de la mesure de l'énergie. De même, une nébulosité de courte durée ne provoque aucune réaction nerveuse des appareils intégrés. En outre, la norme *Smart Grid Ready* exige que les changements ne se produisent pas plus fréquemment que toutes les 10 minutes. Si un appareil est déjà en mode SG-4, il est contourné et la scène se poursuit. Vous devez vous attendre à ce que la valeur de surproduction diminue du montant de la consommation supplémentaire de l'appareil en mode SG-4. Si la lecture indique qu'il n'y a pas de surproduction, les appareils sont ramenés individuellement en mode SG-2 dans l'ordre inverse de la liste de priorité définie. Grâce à cette scène, il est certain que, lors d'une journée ensoleillée, les appareils les plus importants pour les utilisateurs fonctionneront "gratuitement" pendant de nombreuses heures. ☺

L'augmentation de la demande d'énergie en mode SG-4 d'un appareil EV/AC/HP/ES donné (exprimée en watts) peut être comparée à la puissance instantanée indiquée par le compteur bidirectionnel monté au niveau du contact avec le réseau. Le metteur en scène doit simplement se rappeler de traiter la quantité de surproduction comme un nombre négatif, car une lecture positive indique à son tour un apport d'énergie du réseau électrique plutôt qu'une production locale. Bien entendu, il convient d'ajouter une marge raisonnable, par exemple en augmentant la demande des appareils de 10 % avant de comparer la production, afin d'immuniser le système contre les fluctuations mineures de la surproduction photovoltaïque et les fluctuations momentanées de la consommation d'énergie des appareils individuels. Il est intéressant d'observer le graphique de la surproduction dans HC3 pendant quelques jours ensoleillés, car il sera possible d'en déduire, par exemple, la nécessité d'augmenter légèrement la marge.

Bien entendu, toutes les installations ne disposent pas de tous les appareils mentionnés dans l'exemple, mais souvent d'un nombre plus restreint d'entre eux. S'il n'y avait qu'un seul appareil de ce type - par exemple, une pompe à chaleur avec fonction de stockage de l'énergie thermique (mode **SG-4**) - une telle scène pourrait même être créée à partir des blocs. Si nous estimons l'augmentation de la puissance requise de la pompe à chaleur en mode SG-4 à environ 3 200 W, cette valeur peut être augmentée d'environ 10 % et introduite explicitement dans la configuration de la scène. Il vous suffit d'ajouter la condition de respect de l'exigence de surproduction suffisante pendant au moins 10 minutes, afin d'éviter de basculer le mode de la pompe lors d'augmentations de surproduction de courte durée. Cette condition est ajoutée comme vous pouvez le voir sur la droite =>.

Lors de la création d'une scène complémentaire (qui rétablit le mode SG-2 de la pompe à chaleur en l'absence de surproduction), le respect de la condition de constance n'est plus nécessaire et le mode SG-2 peut être rétabli immédiatement.





Cependant, s'il y a plus d'appareils, il serait difficile de garantir la séquence correcte à partir des scènes de bloc. Une telle tâche devrait être confiée à une scène LUA. Nous avons donc préparé un fichier au format ZIP contenant un ensemble de composants d'une telle scène LUA. Toutefois, veuillez noter qu'il s'agit d'un exemple de scène, qui doit être adapté à la configuration de votre propre système. Veuillez donc considérer l'exemple fourni comme une source d'inspiration plutôt que comme une "recette" prête à l'emploi à utiliser sans discernement. Le fichier peut être téléchargé ici :

<https://www.eutonmy.com/download/eulink/hc3/smart-grid-mngr.zip>

Contenu du fichier :	Nom du fichier :
Instruction (les 2 dernières lettres du nom du fichier indiquent la langue)	smart-grid-mngr-doc-pl.pdf
Définition d'un objet QuickApp, contrôlant la scène " <i>Smart Grid Manager</i> ", à télécharger lors de la création d'un appareil à partir d'un fichier.	smart-grid-mngr-setup.fqa
Déclencheurs à coller dans la fenêtre DECLARATIONS de l'éditeur LUA	smart-grid-mngr-scene-trigger.lua.txt
Code LUA de la scène à coller dans la fenêtre ACTIONS de l'éditeur LUA	smart-grid-mngr-scene-actions.lua.txt
Icône facultative pouvant être attribuée à l'objet QuickApp	smart-grid-mngr.png

Le **manuel** fourni décrit étape par étape le processus d'installation d'une scène dans HC3.

Les propriétaires doivent pouvoir configurer le fonctionnement de cette scène, par exemple pour exclure l'un des appareils du fonctionnement de la scène (mode manuel), pour inclure un appareil dans la scène (mode automatique) et pour modifier l'ordre de fonctionnement des appareils EV/AC/HP/ES (priorité). Un petit panneau QuickApp (illustré à gauche), inclus dans le fichier **smart-grid-mngr-setup.fqa**, est utilisé à cette fin. Ce fichier doit être utilisé pour créer un nouveau dispositif QuickApp et peut également être doté d'une icône partagée. Les variables de l'objet QuickApp stockent les valeurs de demande de puissance des appareils individuels en mode **SG-4**. Il est nécessaire d'ajuster ces valeurs en adaptant les valeurs d'exemple à la demande réelle des appareils EV/AC/HP/ES concernés en mode **SG-4**. Les autres variables comprennent les identifiants des appareils EV/AC/HP/ES, qui sont attribués individuellement par le HC3 au moment de l'importation de ces appareils :

Nom de la variable	ID de l'appareil	Nom de la variable	Consommation en mode SG-4 [W].
EV_Device_ID	418	EV_Power_Demand	5000
AC_Device_ID	419, 422, 425	AC_Power_Demand	au total : 1300
HP_Device_ID	420	HP_Power_Demand	3500
ES_Device_ID	0	ES_Power_Demand	4000

3 climatiseurs

le stockage de l'énergie n'y est pas installé

15. Gestionnaire d'énergie et norme *Smart Grid Ready*

Il est utile de vérifier le statut juridique avant de commencer le travail de conception, car de nombreux gouvernements de l'Union européenne encouragent la gestion rationnelle de l'énergie en accordant des subventions importantes pour la construction de systèmes de gestion des flux et de l'équilibre énergétiques. Un accent particulier est mis sur la maximisation de l'autoconsommation de l'énergie produite par les SER, ce qui réduit considérablement la charge sur le réseau électrique à travers le pays. Les experts des pays les plus développés de l'Union européenne reconnaissent que les réseaux électriques d'aujourd'hui ne sont pas bien équipés pour absorber la quantité d'énergie que les producteurs produisent déjà aujourd'hui - et le taux de croissance ne cesse d'augmenter ! C'est pourquoi les subventions sont importantes, parfois même suffisantes pour construire un système de maison intelligente complet - si, bien sûr, il s'agit d'une mise en œuvre à un prix raisonnable - comme celle dont nous venons de parler.

Cela pourrait modifier l'approche des concepteurs de maisons intelligentes par rapport à l'approche "médiévale" précédente, exprimée par la maxime :

- Installons des dispositifs Smart Home qui contrôlent l'éclairage, les volets roulants, les équipements Audio/Vidéo et autres gadgets, et s'il reste encore quelque chose dans le budget, intégrons le contrôle du chauffage et du photovoltaïque "au passage"

Pour une approche plus moderne :

- Utilisons la subvention pour construire un système de gestion de la diffusion de l'énergie photovoltaïque pour la maison intelligente, et s'il reste encore quelque chose dans le budget (et il y en aura probablement), ajoutons "accessoirement" le contrôle de tous les éclairages et des stores.

Cette approche innovante, très appréciée des investisseurs, est rendue possible par l'utilisation de la passerelle euLINK en coopération avec le système FIBARO Home Center.

En outre, la passerelle euLINK peut devenir un "gestionnaire d'énergie" conformément à la norme *Smart Grid Ready* mentionnée ci-dessus, c'est-à-dire qu'elle peut adapter les modes de fonctionnement de tous les équipements CVC/PV/EV domestiques aux commandes envoyées par les opérateurs de réseau - même si les équipements CVC/PV/EV individuels n'ont pas de telles fonctions intégrées en usine. Même si une pompe à chaleur est suffisamment moderne pour prendre en charge le mode *SG-Ready*, un chargeur de voiture électrique ou des climatiseurs peuvent ne pas disposer de ce mode. Pourtant, l'énergie totale consommée par ces appareils peut être très importante. Ces appareils devraient donc être pris en compte par un mécanisme d'optimisation énergétique - et grâce à la passerelle euLINK, c'est déjà possible.

La scène décrite dans le chapitre précédent réagit à la lecture de la valeur de surproduction photovoltaïque locale, ce qui augmente la demande d'énergie des dispositifs intégrés. Des travaux sont également en cours pour équiper la passerelle euLINK d'une fonction qui réagirait à l'envoi de commandes **SG-3** ou **SG-4** par l'opérateur du réseau électrique, affectant ainsi la consommation électrique de tous les équipements du bâtiment.

La capacité de la passerelle euLINK à influencer la consommation d'énergie des équipements HVAC/PV/EV peut être particulièrement bénéfique dans les réseaux électriques où la " facturation horaire de l'énergie " est déjà en vigueur. De simples scènes sur le HC3 peuvent aider à optimiser la consommation d'énergie du réseau à différents moments de la journée, ce qui peut se traduire par des économies notables sur les factures d'électricité. ☺

16. Si quelque chose ne fonctionne pas...

L'outil pratique le plus utile pour dépanner la passerelle euLINK est le manuel que nous avons élaboré :

1. [Diagnostic du problème](#)

Ce manuel est le résultat de nombreuses années d'observation du fonctionnement des passerelles euLINK dans divers environnements et sur la base de 4 décennies d'expérience accumulée dans le secteur de la maison intelligente et de l'informatique.

Il est également utile d'utiliser d'autres sources d'information publiées sur nos serveurs, notamment :

2. [Diagrammes de connexion MODBUS](#)
3. [Fiche technique euLINK](#)
4. [Manuel de l'utilisateur euLINK](#)
5. [Chatbot assisté par l'IA récupérant des informations dans la base de connaissances sur les produits](#)
6. [Déclaration de conformité CE](#)

Si vous rencontrez des problèmes qui ne sont pas expliqués dans ce guide ou dans la description des diagnostics, nous vous encourageons à poser vos questions sur notre forum.eutonomy.com. Vous pourrez y compter sur l'aide d'un nombre croissant de passionnés de notre solution.

Vous pouvez également envoyer un courriel à notre service technique à l'adresse support@eutonomy.com. Le plus simple est d'utiliser le formulaire de rapport intégré à chaque passerelle euLINK. Pour ce faire, il vous suffit d'aller dans *Menu => Aide => Signaler un problème*. La section *Aide* présente également la liste ci-dessus de liens vers des publications utiles.

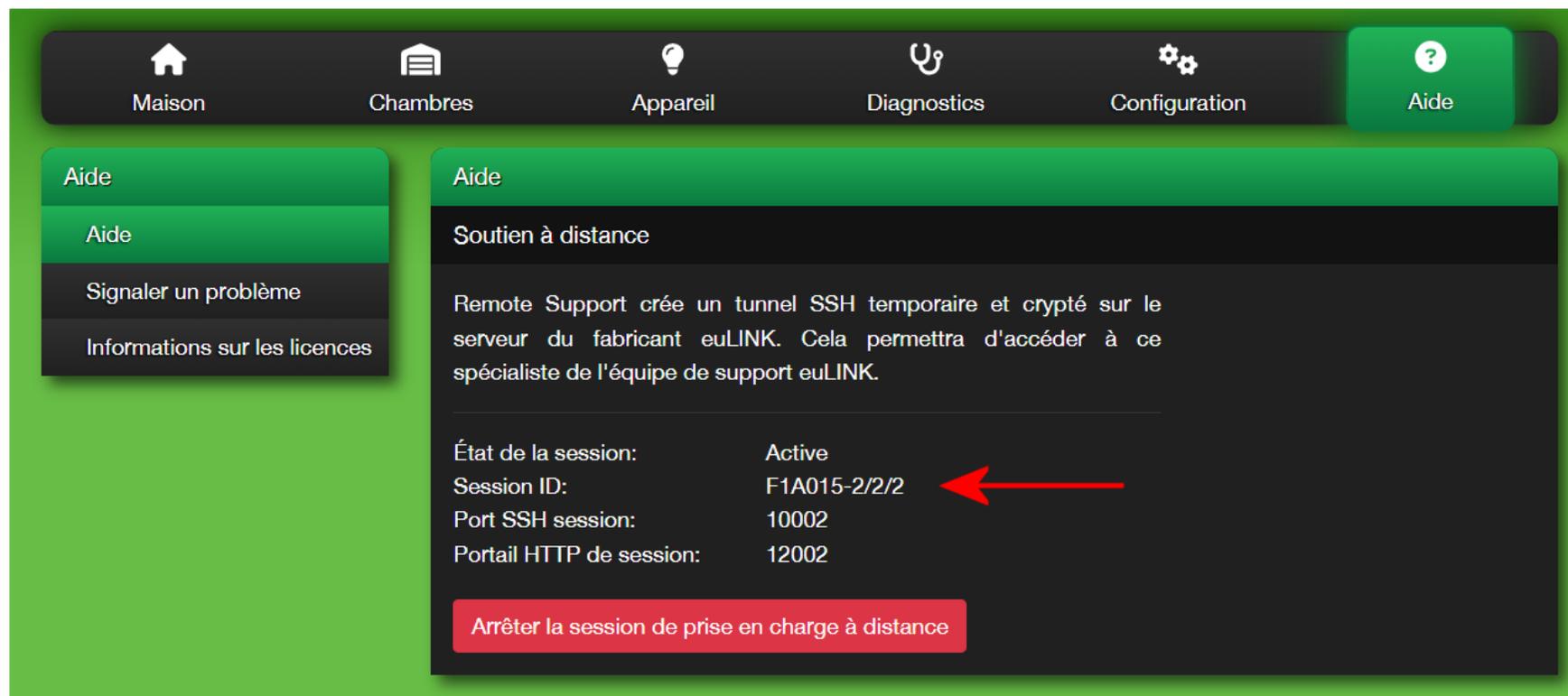
Si la passerelle euLINK ne fonctionne pas correctement ou si son installation présente des difficultés imprévues, vous pouvez demander de l'aide aux spécialistes du fabricant. La passerelle euLINK est équipée de la capacité d'établir une connexion cryptée avec le serveur du fabricant, de sorte que ses ingénieurs peuvent effectuer la procédure de diagnostic au niveau le plus bas, celui du matériel, et suggérer une solution efficace au problème. La connexion est sécurisée car elle ne nécessite l'ouverture d'aucun port TCP sur le FireWall. La passerelle euLINK n'accepte pas de connexions externes ; elle établit simplement une connexion au serveur en tant que client, ce qui fait du "tunnel SSH" une connexion sécurisée et cryptée hors du réseau local. Une caractéristique importante de cette approche est que personne - pas même le représentant du fabricant - ne peut accéder à la passerelle euLINK sans la connaissance et le consentement de la personne qui en est propriétaire.

Une session d'assistance à distance peut être lancée de deux manières :

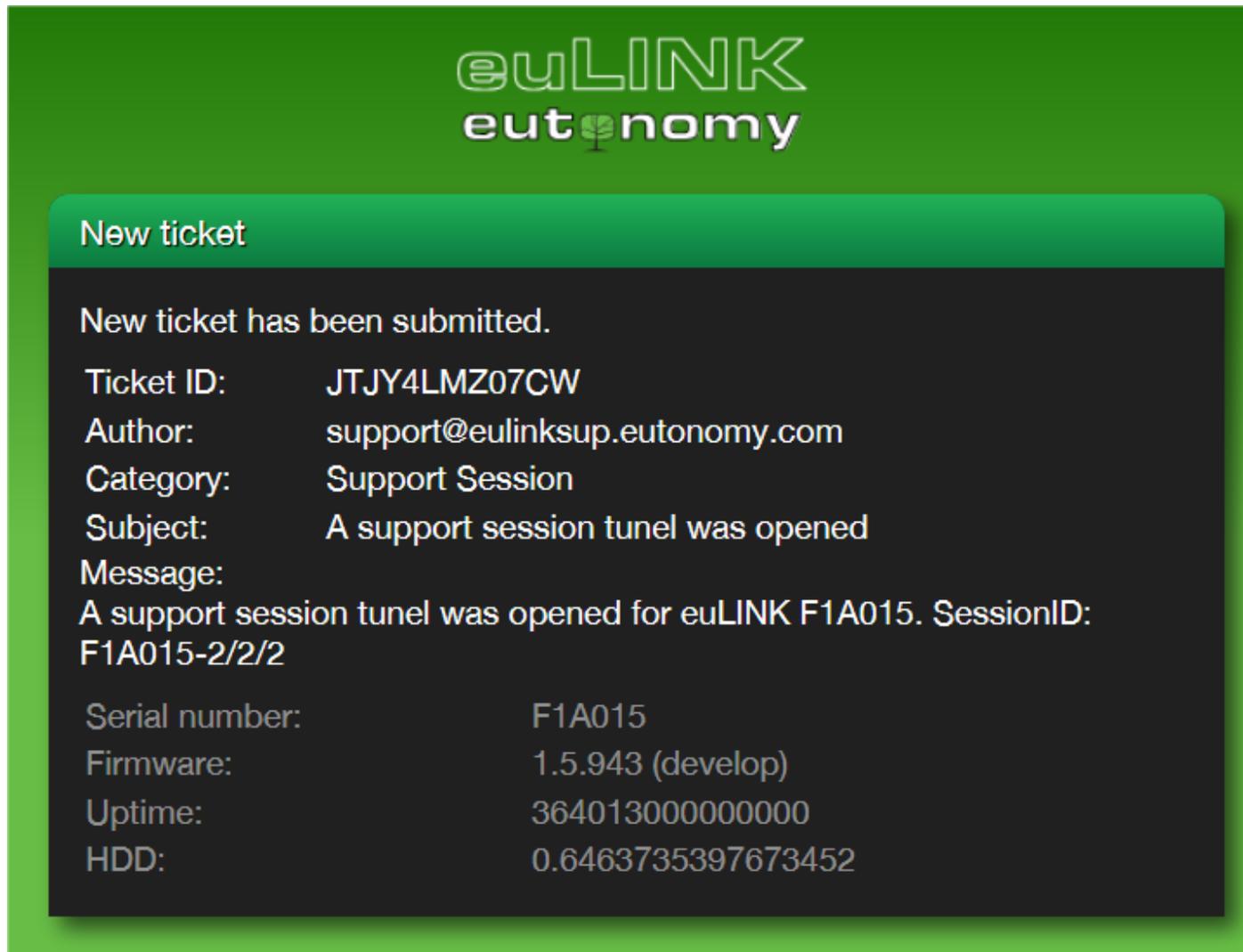
- Sur l'écran OLED du panneau euLINK, faites défiler vers le bas avec le bouton gauche jusqu'à l'option "4.SSH tunnel" et acceptez-la avec le bouton droit ou
- Connectez-vous à la passerelle euLINK via un navigateur et naviguez vers *Menu => Aide => Soutien à distance => Démarrer une session de prise en charge à distance.*



Pour convenir d'une procédure ultérieure, veuillez contacter le service du fabricant par e-mail à l'adresse support@eutonomy.com et fournir l'identifiant de la session SSH, tel qu'il est lu sur l'écran OLED ou dans le *Menu => Aide => Soutien à distance* de la passerelle euLINK :



La même information sera envoyée par la passerelle euLINK à l'adresse électronique fournie lors de son installation. Le message aura une forme similaire à celle du message ci-dessous :



Une fois le travail terminé, la session de support à distance peut être arrêtée afin de ne pas maintenir de connexions inutiles. Le redémarrage de la passerelle euLINK déconnectera également la session, de sorte que si le support à distance doit se poursuivre, une nouvelle approbation de l'administrateur de la passerelle euLINK sera nécessaire.

17. Résumé

Il convient de noter que, grâce à la passerelle euLINK, l'intégration d'un appareil MODBUS dans le système FIBARO ne nécessite aucune connaissance de la programmation LUA ou de la technique QuickApp pour la construction d'objets complexes. Tous les objets, icônes et variables nécessaires sont automatiquement créés par la passerelle euLINK, puis importés dans le contrôleur Home Center grâce au mécanisme de l'API REST de FIBARO. Cela devrait faciliter le travail de l'intégrateur de dispositifs MODBUS.

Le niveau de difficulté de l'intégration des dispositifs MODBUS et des méthodes de diagnostic ne diffère pas beaucoup de celui auquel sont confrontés les installateurs d'autres systèmes domotiques avancés (par exemple KNX, BACnet). Pour un installateur compétent, l'installation des connexions de la technologie MODBUS RTU ne pose aucune difficulté - après tout, il ne s'agit que de "deux fils" ;-). Une plus grande attention doit être accordée à la configuration et à la documentation minutieuse du projet.

Bien sûr, l'intégration est un peu plus difficile que l'installation de capteurs individuels ou de variateurs de lumière. Mais après tout, il n'y a pas que des lampes ou des stores dans les maisons modernes, il y a aussi des dispositifs d'infrastructure CVC/PV/EV importants et coûteux, et les propriétaires ont un intérêt marqué pour leur intégration et leur contrôle cohérent.

Ainsi, tous les principaux appareils ménagers peuvent enfin fonctionner ensemble comme un organisme cohérent - une véritable maison intelligente. 😊

Nous vous souhaitons bonne chance !

Maciej Skrzypczyński

Directeur Technique Eutonomy