

Cahier des Charges des comptages à utiliser avec le SSE (système de supervision énergétique)

Version 3.0 – avril 2022

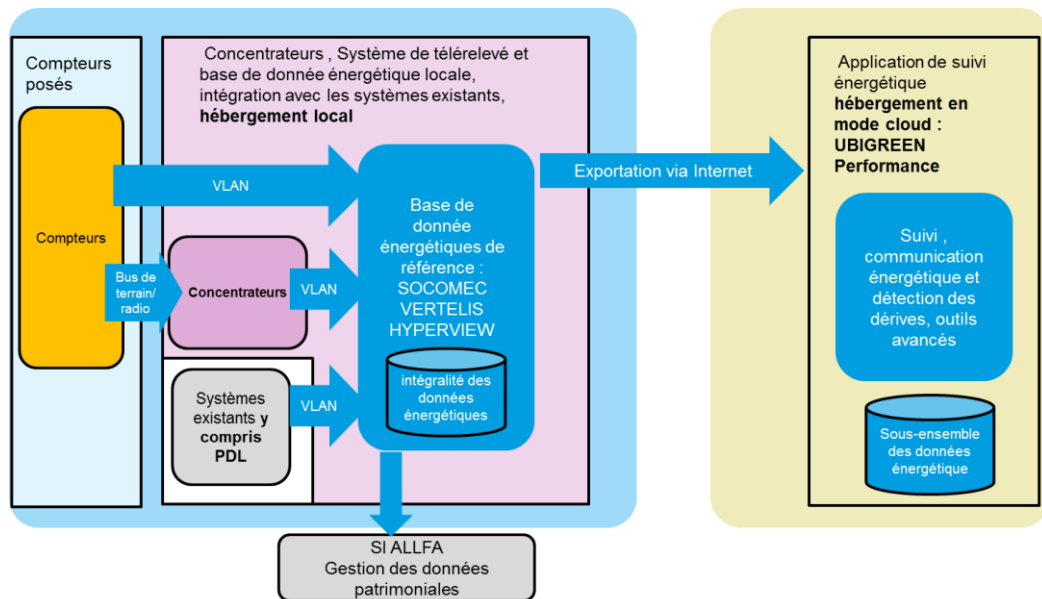
Prise en compte de l'infrastructure WattSense

1.1 Description générale du Système de Supervision Energétique (SSE)

1.1.1 SSE actuel (mi-2022)

Le SSE actuel de l'Université de Bordeaux comprend notamment :

- Les compteurs communicants et l'infrastructure de télérelevé (concentrateurs) utilisant plusieurs VLAN spécifiques déployés sur l'ensemble des sites UB
- Un Système de télérelevé : Vertelis Hyperview (Socomec)
- Un Système de reporting énergétique : Ubigreen Performance



Le SSE est aussi en mesure :

- d'historiser les données de capteurs ou autres en provenance de Systèmes Existants tels que les GTC/GTB conformes aux standards Bacnet IP (ISO 16484-5) ou Modbus TCP , les capteurs IoT en technologie LoRa.
- d'alimenter le système de gestion des données patrimoniales avec des indicateurs énergétiques

1.1.2 Evolutions prévues à partir de fin 2022

A partir de fin 2022, la partie télérelevé sera dupliquée par l'infrastructure IoT WattSense : les 2 systèmes fonctionneront en parallèle , les concentrateurs de données du système actuel admettant tous au moins 2 connections modbus TCP simultanées.

Cette évolution n'a pas de conséquences sur les spécifications des compteurs telles que données en 1.2 cependant afin de faciliter l'intégration de compteurs et/ou capteurs notamment en technologie LoraWan nous préconisons un choix de compteurs ou capteurs **déjà présents** dans la liste de compatibilité Wattsense accessible sur :

<https://wattsense.com/fr/compatibilite>

1.2 Cahier des charges des comptages compatibles avec le SSE

Le Titulaire doit mettre en œuvre les moyens nécessaires pour instrumenter les fluides suivants conformément au plan de comptage. Les fluides concernés sont :

Energie

Gaz de ville

Électricité

Réseau de chauffage (énergie thermique)

Réseau de froid (énergie thermique)

Eau

Les prestations et fournitures sont détaillées ci-après.

1.2.1 Fourniture et pose des Compteurs

1.2.1.1 Choix et installation des Compteurs

Le Titulaire assure la fourniture et la pose des Compteurs supplémentaires nécessaires (en complément aux éventuels compteurs déjà installés), qui deviennent propriété de l'Université de Bordeaux.

Le Titulaire proposera une infrastructure de comptage **indépendante des systèmes de GTB** qui devront donc pouvoir assurer leur fonction sans faire appel aux données mesurées par les compteurs posés. Toutefois la duplication des données de comptages dans le SSE et dans les systèmes de GTB est possible à condition qu'elle s'effectue à partir des concentrateurs de données du SSE .

Les Compteurs posés par le Titulaire **doivent être** :

- 1) **agréés MID** au sens de la Directive Européenne 2014/32/UE, avec les classes de précisions minimales suivantes :
 - **Compteurs électriques : classe C ou 0,5 ,**
 - **Compteurs d'énergie thermique ou de gaz : classe 2**
 - **Compteur d'eau : >= R160 (ex classe C)**
- 2) Equipés d'une interface standard avec une communication par Bus ou radio répondant à l'un des protocoles suivants, dits Protocoles Standards :

Energie	Protocoles / Couche physique admis	
Electricité	Modbus RTU /filaire RS485	Modbus TCP (ISO 15745-4) /Ethernet (IEE802.3)
Gaz	M-bus (EN 13757-3) /filaire EN 13757-2	Protocole LoRa, réseau privé / radio 868Mhz
Eau	M-bus (EN 13757-3) /filaire EN 13757-2	Protocole LoRa, réseau privé / radio 868Mhz
Energie thermique	M-bus (EN 13757-3) /filaire EN 13757-2	Protocole LoRa, réseau privé / radio 868Mhz

La pose de Compteurs à impulsion est exclue.

1.2.1.2 Exigences spécifiques pour les Compteurs électriques :

- **Tous** les Compteurs électriques posés doivent mesurer la puissance moyenne active, la durée d'intégration de la puissance moyenne doit être soit égale à 10 mn soit configurable de 5 à 60 mn par pas de 5mn
- Pour les Points de Comptage électriques connectés à un système de production d'énergie (cogénération , groupe électrogène ou autre) les Compteurs posés par le Titulaire devront permettre une mesure 4 quadrants (production et/ou consommation) pour tous les paramètres requis
- Pour les Compteurs sur bus Ethernet (en modbus TCP) :
 - le Compteur doit pouvoir stocker localement de 2 à 4 courbes de charges (selon le nombre de quadrants mesurés) d'une profondeur de 7 jours au minimum avec une période d'échantillonnage configurable de 5 à 60mn par pas de 5mn
 - le Compteur doit disposer d'une horloge temps réel, synchronisable par NTP, qui sera utilisée pour horodater les points des courbes de charge
- les Compteurs électriques multipoints permettant de mesurer plusieurs départs sur un tableau ou un TGBT à partir d'une seule prise de tension et de plusieurs tores de mesure du courant sont admis à condition que l'incertitude totale de mesure de l'énergie du Compteur (hors TC) soit au plus égale à 0,5% pour chacune des entrées et que les transformateurs de courant utilisés soient au moins de classe 0,5 selon la NFC NF EN60044-1. **Ce type de compteurs peut ne pas être marqué MID.**
- Le Titulaire proposera pour chaque Compteur électrique dont le calibre le permet, la solution au meilleur coût global (matériel et pose) répondant aux CCTP, à choisir entre un Compteur à branchement direct et un Compteur sur transformateur de courant.
- Les transformateurs de courant nécessaires font partie de la fourniture du Titulaire et devront être de classe 0,5 au sens de la NF EN60044-1
- Les disjoncteurs et tous les accessoires et protections nécessaires au respect des normes et des règles de l'art font partie de la fourniture

1.2.1.3 Prescriptions générales de pose

Les Compteurs doivent être installés avec la connexion filaire ou radio adaptée au contexte technique pour minimiser les coûts de câblage . L'Université de Bordeaux doit avoir un libre usage de ces Compteurs, sans aucune restriction, pour par exemple permettre à l'Université de Bordeaux d'y connecter ses équipements de transmission de données.

Ces Compteurs doivent être posés suivant la réglementation et les normes en vigueur (Norme NF C 15-100, LITE, DTU 70.2, ...) et en respectant les règles de l'art.

Le calibre des Compteurs est adapté au diamètre des canalisations ou à la section des conducteurs et au débit nominal du fluide véhiculé.

Le Titulaire doit planifier avec l'Université de Bordeaux les coupures d'électricité et d'eau éventuellement nécessaires à la pose des Compteurs. Les Compteurs d'énergie thermique seront posés en dehors de la période de chauffe. Une partie des bâtiments de certains sites ne peut supporter de coupure d'électricité de chauffage ou d'eau. Le Titulaire devra prévoir des travaux sous tension et ou d'autres mesures pour ces bâtiments.

Le Titulaire assure la fourniture, la pose et le **raccordement courants faibles** des Compteurs supplémentaires, qui deviennent propriété de l'Université de Bordeaux. La prestation comprend également l'adaptation des canalisations existantes permettant la pose des nouveaux Compteurs en prenant en compte les contraintes de pose imposées par le fournisseur (**notamment le respect des longueurs droites Amont / Aval pour les Compteurs hydrauliques et d'énergies**).

Tous les compteurs d'eau et d'énergie thermique sont posés avec un bypass permettant de changer le compteur sans couper l'alimentation du réseau d'eau, de chauffage ou d'eau glacée .

Pour chaque Compteur d'énergie thermique outre la fourniture et la pose du Compteur la prestation comprend la fourniture et la pose de boîtes à sondes, des intégrateurs de calcul, des sondes de température implantées sur les réseaux primaires aller / retour.

La prestation du Titulaire comprend également la pose de l'ensemble des doigts de gants de mesure de test sur chaque réseau.

1.2.2 Fourniture et pose des concentrateurs et des passerelles de comptage

Le SSE dispose déjà sur les principaux sites d'une infrastructure de concentrateurs et de passerelles de comptage. Cependant lorsque c'est nécessaire, pour des raisons de capacité existante insuffisante, Le Titulaire met en place l'architecture matérielle nécessaire à la télérelève de tous les Compteurs installés sur chaque site qui doivent être lus directement par le Système de Télérelevé de l'Université de Bordeaux .

On distingue :

- les concentrateurs qui ont la capacité de lire et de stocker les données de plus d'un Compteur
- les passerelles de comptage qui ne sont connectées qu'à un seul Compteur et convertissent les données spécifiques du Compteur en données numériques standardisées conformes à un des protocoles de transmission de données de comptage normalisé suivant : modbus TCP, modbus RTU, m-Bus ou radio LoRa (liste limitative).

Tous les concentrateurs et passerelles proposés devront impérativement pouvoir être lus par le Système de Télérelevé avec, à minima, le **protocole Modbus TCP**.

Le Titulaire proposera le meilleur compromis entre la pose de concentrateurs et de Compteurs sur bus de terrain et la pose de Compteurs directement sur le réseau Ethernet partout où c'est possible dans un objectif de réduction du coût global (matériel + pose + câblage + intégration).

La remontée des informations vers le Système de Télé relevé se fera de façon à mettre les données à disposition des utilisateurs le plus rapidement possible.

1.2.2.1 Fonctionnalités

Le(s) concentrateur(s) et passerelle(s) éventuellement installés doit avoir les fonctionnalités suivantes :

- En entrée, connexion à tous les bus de Compteurs standardisés avec a minima le support des protocoles suivants : modbus RTU , M-Bus filaire et sortie TIC pour les PDL électriques .
- Si une liaison radio présente l'optimum technico-économique (par exemple dans le cas de certains Compteurs PDL d'eau ou de gaz) seul le protocole **LoRaWan en mode réseau privé** sera admis, les passerelles radio LoRaWan sont posées exclusivement par l'Université , la solution actuelle est la passerelle Wattsense , tout équipement LoraWan proposé devra figurer dans la liste de comptabilité de cette passerelle .
- La solution de connectivité retenue (filaire ou radio) se fera **après accord de l'Université**.
- Récupération des informations de tous les types de Compteurs à impulsions des Points de Livraison (Compteurs fournisseurs eau et gaz) déjà installés.
- Stockage local des données avec horodatage avant lecture ou envoi. **Le concentrateur doit avoir une capacité de stockage de 7 jours de type FIFO** afin de pouvoir pallier à une panne des moyens de transmission. De plus, les données doivent être stockées sur une mémoire persistante (par exemple de type flash) afin de pallier à une panne d'alimentation.
- Horloge temps réel, synchronisable par NTP(Network Time Protocol « protocole d'heure réseau »), qui sera utilisée pour horodater les données
- En sortie, support de la lecture directe par le Système de Télérelevé des données courantes et des données stockées de chaque Compteur avec à minima le protocole Modbus TCP .

- Optionnellement, envoi périodique des données en mode push via le réseau Ethernet de l'Université avec le protocole MQTT.
- Le(s) concentrateurs ou passerelle(s) peuvent ne pas supporter simultanément tous les protocoles cités : la configuration retenue par le Titulaire pour chaque concentrateur sera optimisée pour réduire les coûts en fonction du contexte technique du site.
- Le(s) concentrateurs ou passerelle(s) doivent impérativement supporter a minima 4 connexions modbus TCP simultanées dont une est réservée au SSE .

1.2.2.2 Caractéristiques

Le(s) concentrateur(s) éventuellement installés doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Capacité de points à remonter supérieure de 50% par rapport aux nombre de points définis dans le plan de comptage ou possibilité d'augmenter facilement la capacité du concentrateur en cas de travaux ultérieurs décidés par l'Université de Bordeaux. Le Titulaire peut proposer une gamme de concentrateurs disposant de plus ou moins de capacité de raccordement de points de mesure en fonction du besoin de chaque site.
- Interface radio possible par extension
- Connectivités IPv4et IPv6 :
 - De préférence sur réseau local Ethernet (sur port TCP avec adresse IP fixe par défaut, ou bien avec sortie Internet par proxy avec authentification par identifiant et mot de passe)
 - En option si nécessaire selon la configuration du site par 3G/4G.
- Alimentation 230 V. Toute autre alimentation est à la charge du Titulaire (12V,24V, ..)
- un indice de protection IP et IK adapté à l'environnement du concentrateur,
- réutilisation des armoires, tableaux et coffrets existants si l'espace nécessaire est disponible pour minimiser les coûts

1.2.2.3 Connection au Système de Télérelevé et câblage IP

Le Titulaire doit utiliser le réseau Ethernet (TCP/IP) de l'Université de Bordeaux pour relier les concentrateurs et/ou passerelles de site au Système de Télé relevé ainsi que les Compteurs sur réseau Ethernet (Modbus TCP ou Bacnet IP) là où ceux-ci sont posés.

La disponibilité du réseau de l'Université de Bordeaux sur chaque site est prise comme hypothèse, des VLAN spécifiques au comptage avec adresses IP fixes privées ont été configuré par l'Université de Bordeaux sur chaque site. Le Titulaire précisera dans son offre le nombre de prises réseau nécessaires par bâtiment en complément des prises existantes.

L'utilisation de switches intermédiaires non administrés par la DSI de l'Université est proscrite. Tout équipement IP mis en place par le Titulaire devra être câblé individuellement sur un port IP mis à disposition par l'Université sur son réseau.

La fourniture, la pose et le brassage de ces nouvelles prises réseau sur les baies réseau existantes fait partie de la prestation du Titulaire.

1.2.3 Câblage des Compteurs sur les concentrateurs

Le Titulaire met en œuvre des moyens filaires et/ou radio pour raccorder tous les Compteurs d'un site sur les concentrateurs ou passerelles prévues à cet effet. Les équipements utilisés sont adaptés à la configuration des locaux et aux conditions de température, humidité, poussière.

Le Titulaire précise les performances et l'autonomie électrique des systèmes radios. Cette autonomie doit être supérieure ou égale à 10 ans. Le Titulaire fournit la procédure de changement des batteries ou piles.

Le Titulaire propose à l'Université de Bordeaux les solutions optimisant les coûts d'investissement et de fonctionnement en s'appuyant au maximum sur les infrastructures existantes (par exemple réutilisation systématique des chemins de câbles existants) ; ces solutions sont soumises à la validation de l'Université de Bordeaux.

1.3 Système de télé relevé

Le Système de Télérelevé utilisé sera celui de l'Université de Bordeaux (Système de Supervision Energétique) décrit en 1.1.

Afin de faciliter l'intégration de nouveaux compteurs ou capteurs dans notre SSE, puis sa maintenance, une communication rigoureuse devra s'établir entre le Titulaire et le service de l'Université de Bordeaux en charge du SSE.

En particulier, les références des compteurs ou capteurs , leur localisation physique et leur identification dans le plan de comptage (emplacement physique et sur schéma de principe), la date de leur mise en service, le raccordement aux concentrateurs et switch devront être transmis dans un format standardisé.

Pour la pose des capteurs ou compteurs en technologie loraWan, les identifiants loraWan (Dev EUI, App EUI, application key) ainsi que le numéro de série et l'emplacement précis (numéro de pièce dans le référentiel patrimonial de l'Université) seront renseignés par le Titulaire.

Ce format de transmission (trame au format Excel, pour simplifier l'interopérabilité avec nos bases de données), et les modalités seront précisés au prestataire lors de la prise en charge.

1.4 Documentation

Les livrables documentaires suivants sont à la charge du Titulaire :

- Fiches techniques pdf détaillées des matériels posés (compteurs, capteurs, concentrateurs)
- Fichier excel de référencement avec emplacement physique et référence au plan de comptage
- Schéma synoptique des installations par site (format Autocad)