

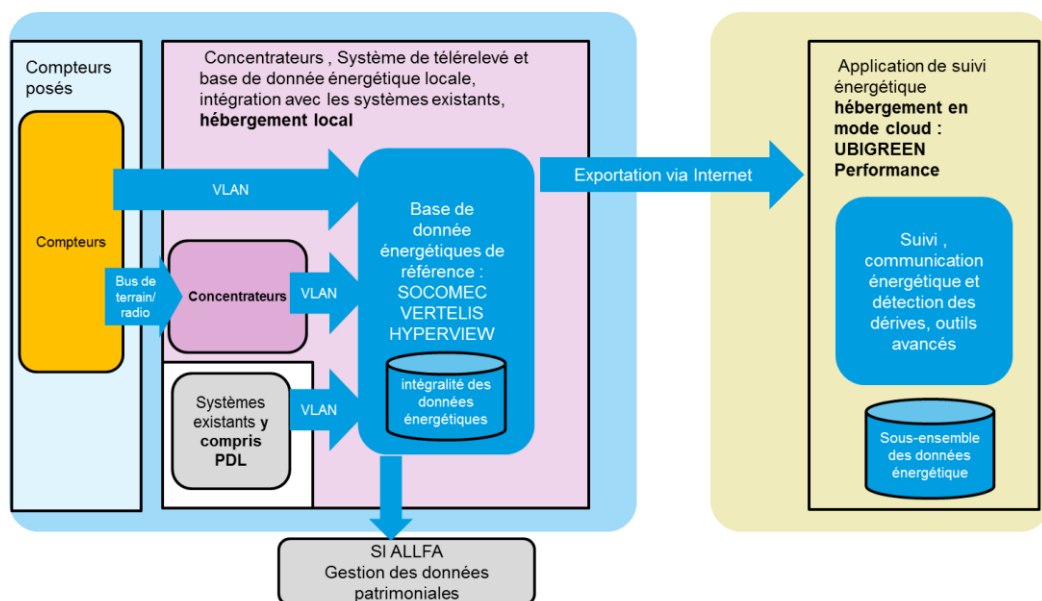
# Cahier des Charges des comptages et de l'architecture à utiliser avec le SSE (système de supervision énergétique)

Version 2.2 – septembre 2021

## 1.1 Description générale du Système de Supervision Energétique (SSE)

Le SSE comprend :

- Les compteurs communicants et l'infrastructure de télérelevé ( concentrateurs ) utilisant un VLAN spécifique déployé 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 Modbus TCP et les capteurs IoT en technologie LoRa.
- d'alimenter le système de gestion des données patrimoniales avec des indicateurs énergétiques

## 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 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 . ( cf 1.2.5 plus bas )

Les Compteurs posés par le Titulaire doivent être agréés MID au sens de la Directive Européenne 2014/32/UE, fournir une information précise (**c'est à dire : classe C ou 0,5 pour les Compteurs électriques, classe 1 pour les Compteurs d'énergie thermique ou de gaz**) et une interface standard avec une communication par Bus 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.**

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 pour les comptages électriques font partie de la fourniture

Les Compteurs doivent être installés avec la connexion filaire ou radio adaptée. 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. 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 ou pour des nouveaux bâtiments, 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 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.

### 1.2.2.1.1 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 : M-Bus filaire, sortie TIC et modbus RTU . 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 LoRa sera admis, les passerelles radio LoRa sont posées exclusivement par l'Université . La solution 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 le protocole Modbus TCP .

- Optionnellement, envoi périodique des données par ftp via le réseau Ethernet de l'Université ou exceptionnellement 3G/4G selon nécessité .
- 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 Télérélevé – 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 Télérélevé ainsi que les Compteurs sur réseau Ethernet (Modbus TCP) là où ceux-ci sont posés.

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

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

**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 .**

## 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.

#### 1.2.4 Système de télé relevé

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

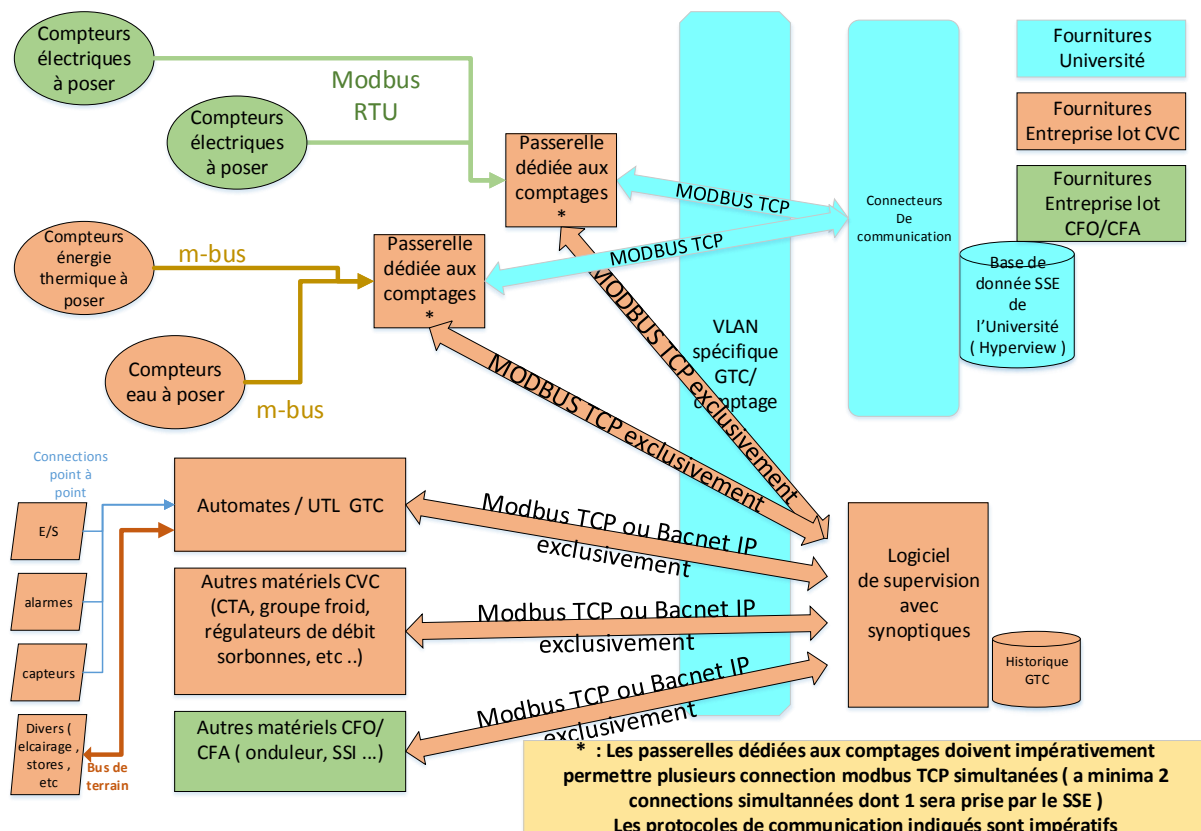
#### 1.2.5 Architecture de séparation des fonctionnalités comptage et GTC/GTB

Le SSE de l'Université doit pouvoir accéder directement aux données des comptages de tous type, y compris ceux qui ne sont pas directement nécessaires au suivi des engagements de performance, **indépendamment des GTC/GTB** .

La solution consistant faire lire les données des compteurs dans les bases de données des GTC par le SSE est proscrite par l'Université : des implémentations de ce type ont déjà été réalisées mais :

- Elles n'apportent pas le niveau de fiabilité et de qualité des données de comptage attendu
- Elles sont source de complexité et de coûts supplémentaires pour la maintenance à la fois pour les GTC et pour le SSE.

Le SSE travaille de façon native en modbus TCP, les données de comptage de tout type, si elles sont nécessaires à la GTC, doivent donc être remontées à la fois dans la GTC et dans le SSE de l'Université par protocole modbus TCP exclusivement, ce qui se traduit par le schéma d'architecture générale ci-après, déjà appliqué dans d'autres projets où doivent coexister GTC et SSE :



Les passerelles entre les bus de terrain dédiés au comptage (modbus RTU sur RS485 et mbus sur couche physique mbus ) et modbus TCP devront donc permettre a minima 2 connexions Modbus TCP simultanées dont 1 sera réservée au SSE et l'autre à la GTC . Pour information les passerelles actuellement utilisées par le SSE pour les comptages électriques (Socomec G30 et D50 ) permettent jusqu'à 4 connexions simultanées .

**Pour assurer l'indépendance des 2 systèmes, ces passerelles de comptage sont dédiées aux comptages et ne peuvent pas être partagées avec d'autres usages de GTC .**

Si des compteurs électriques disposent d'une interface modbus TCP ( et non pas modbus RTU ) ils doivent aussi permettre 2 connexions simultanées .

### 1.2.6 Plan d'adressage IP , plan d'adressage BACnet

L'Université dispose d'un VLAN dédié à ses GTC/CTB et aux passerelles de comptage qui peut être déployé à la demande sur les switches administrables de l'Intranet des bâtiments de tous les sites .

Une gamme d'adresse IP spécifique a été réservé à cet effet ( plusieurs centaines d'adresses IP ).

**Les passerelles de comptage et tous les matériels et automates GTC/CTB seront obligatoirement sur ce VLAN .**

L'identifiant Bacnet des matériels Bacnet IP installés ( automates, UTL , CTA, régulations , etc..) devra être programmé par l'entreprise dans la gamme de valeurs définie par l'Université pour éviter toute collision avec d'autres matériels Bacnet déjà présent sur le VLAN GTC.