

# Cahier des prescriptions spéciales (CPS)

## Objectif du document

Si un organisme décide de mettre en place un système de gestion de l'énergie (SGE), la commande est généralement soumise à un appel d'offres. Afin de savoir exactement quelles sont les exigences que doit avoir un SGE, un document détaillé avec des explications supplémentaires sur le produit souhaité doit être joint à l'appel d'offres – le CPS.

Par la suite, ce document présente une forme possible de représentation du CPS. Il doit être adapté aux conditions locales, mais a pour but de fournir une première introduction à la création d'un CPS.

## Structure envisagée

Il existe de nombreuses façons pour concevoir un CPS. Voici une structure possible qui contient des éléments importants. Des exemples concrets de la structure sont donnés ci-dessous.

1. Préambule
2. Périmètre du projet
3. Architecture existante et plan de comptage
4. Système de mesurage
  - a. Spécifications techniques des compteurs électriques
  - b. Spécifications techniques pour le mesurage de la température et humidité
  - c. Autres exigences relatives aux compteurs et capteurs
5. Le Système d'Information de Management de l'Energie
  - a. Spécifications techniques en matière de capture et stockage de données
  - b. Exigences fonctionnelles pour l'analyse des données
    - i. Principales fonctionnalités
    - ii. Présentation des données
    - iii. Tableaux de bord (TdB) et alertes
    - iv. Sécurité
    - v. Description technique
6. Prestations demandées
7. Réponse à la présente consultation
  - Annexe – plans électricité des bâtiments

## 1. Préambule

Dans le cadre de la mise en œuvre de son système de gestion de l'énergie (SGE) inspiré de la norme ISO 50001, *[nom du l'organisme]* souhaite se doter d'un système d'information de management de l'énergie (SIME) performant, ouvert, évolutif, éprouvé, adapté au monde du bâtiment et extensible à d'autres aspects énergétiques comme le gaz ou l'eau. La mise en œuvre du SIME vise à:

- › Surveiller, contrôler et optimiser la performance énergétique de ses bâtiments, de ses installations et de ses équipements ;
- › Améliorer la disponibilité et la fiabilité de l'énergie ;
- › Identifier les anomalies et les dérives de consommations énergétiques ;
- › Faire le suivi et optimiser les contrats de performance énergétique : optimisation tarifaire, vérification des factures.

La présente consultation englobe :

- › Lot 1 : Système de mesurage [Appareils de mesures et capteurs]
- › Lot 2 : Système d'Information de Management de l'Energie (SIME)

Dans ce document, un exemple de système de gestion de l'énergie est donné. Toutefois, ce système peut également être étendu pour d'autres unités de mesure, comme l'eau ou le gaz. Néanmoins, par souci de simplicité, seul l'exemple énergétique est utilisé dans la suite.

## 2. Périmètre du projet

Dans le cadre de la présente consultation, le périmètre des deux lots est limité à *[l'électricité / gazole / eau]*. Il est prévu que le périmètre soit éventuellement étendu à *[l'électricité / gazole / eau]* qui ne font actuellement pas partie de ce cahier de charge.

La solution sera déployée dans un premier temps aux *[bâtiments X et Y]*. Elle pourra être généralisée par la suite aux autres bâtiments à travers le Royaume.

Les *[bâtiments X et Y]* sont *[nombre de sites à spécifier]* sites hébergeant des bureaux, des salles de réunion, le centre de données et un restaurant. Ils sont situés à *[Quartier], [Ville]*.

## 3. Architecture existante et plan de comptage

L'architecture et le plan de mesure existants sont présentés graphiquement en annexe. A détailler pour chaque bâtiment en cas d'existence de plusieurs bâtiments. Les annexes pourraient se référer à ce qui suit.

Annexe 1 : Électricité bâtiment

- › Plan de comptage électrique
- › Liste des compteurs existants et nouveaux points de comptage

Annexe 2 : Humidité bâtiment

› Liste des compteurs existants et nouveaux points de comptage

Annexe 3 : Températures bâtiment

› Liste de mesurage de températures

## 4. Système de mesurage

Dans le cadre de la mise en place du SIME, et en tenant compte du plan de comptage/mesurage et des listes des compteurs existants, le soumissionnaire proposera des solutions complètes et innovantes pour l'acquisition et la transmission des données énergétiques.

Il proposera tous les équipements nécessaires et adaptés (compteurs, centrales de mesure, capteurs connectés, transformateurs de courant, capteurs de température, passerelles, etc.) pour relever les mesures souhaitées et pour les consolider avec le système central.

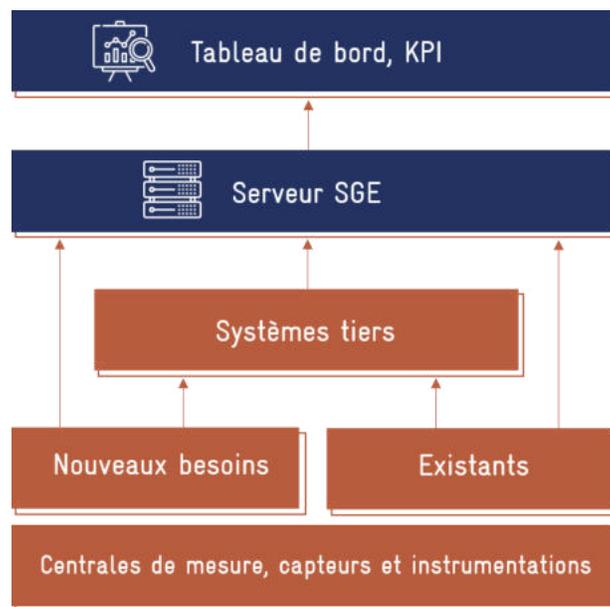


Figure 1: Schéma de principe

## 4.a Spécifications techniques des compteurs électriques

Les présentes spécifications sont relatives à un total de *[XX]* compteurs *électriques [à détailler pour chaque bâtiment]* à installer selon les schémas et listes de comptage/mesurage présentés aux annexes. Les spécifications techniques pour les compteurs et accessoires sont présentées dans le tableau suivant :

#	Description	Spécifications
<b>Centrale de mesure Arrivée Générale (secondaire/primaire du transformateur)</b>		
1	Marque	Référence exacte (à fournir par le fournisseur)
2	Précision	Classe 0,2
3	Précision en énergie	0,2 %
4	Précision en courant	(1 A à 5 A) 0,1 % de la valeur lue
5	Précision en tension	(57-400 V) 0,1 % de la valeur
6	Nombre d'échantillons par période ou fréquence d'échantillonnage	256 échantillons/période
7	Capacité mémoire	Mémoire non volatile 512 Mbytes (minimum enregistrement des kWh et de forme d'onde)
8	Caractéristiques mécaniques	Classe de protection IP54 face avant, IP30 reste du boîtier
9	Mesures en temps réel pour les compteurs avec analyse de qualité de réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courant (par phase, résiduel, moyenne des 3 phases)</li> <li>• Tension (L-L, L-N, moyenne des 3 phases)</li> <li>• Puissance active (par phase, somme des 3 phases)</li> <li>• Puissance réactive (par phase, somme des 3 phases)</li> <li>• Puissance apparente (par phase, somme des 3 phases)</li> <li>• Facteur de puissance (par phase, moyenne des 3 phases)</li> <li>• Fréquence</li> <li>• THD (courant et tension)</li> </ul>
10	Angles et amplitudes d'harmoniques en temps réel	Jusqu'au 63 <sup>e</sup> rang d'harmoniques (Courant, Tension)
11	Captures d'ondes	256 échantillons par enregistrement de forme d'onde
12	Événements perturbants	Détection et enregistrement des creux, des pointes de courant et de tension
13	Évaluations	EN 50160, ITI (CBEMA) et SEMI-F47
14	Le temps de réponse	Minimum pour l'enregistrement d'événement doit être de 1/2 cycle pour les événements à grande vitesse et à une seconde pour les autres événements
15	Communication	2 ports Ethernet + RS485 (ModBus TCP+ ModBus RTU)
16	Schéma de câblage	A fournir par le soumissionnaire
<b>Centrale de mesure départs secondaires</b>		
1	Marque	Référence exacte (à fournir par le fournisseur)
2	Précision	Classe 0,5S
3	Précision en énergie	0,5 %
4	Précision en courant	(1 A à 5 A) 0,5 % de la valeur lue
5	Précision en tension	(57-400 V) 0,5 % de la valeur
6	Nombre d'échantillons par période ou fréquence d'échantillonnage	64 échantillons/période
7	Capacité mémoire	Mémoire non volatile minimum 256 KB (Enregistrement des kWh minimum)
8	Mesures en temps réel pour les compteurs avec analyse de qualité de réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courant (par phase, moyenne triphasée, % non équilibré)</li> <li>• Tension (L - L par phase, L - L moy. Triphasé, L - N par phase, moy. triphasé, % non équilibré)</li> <li>• Puissance réelle (total par phase, total triphasé)</li> <li>• Puissance réactive (par phase, total triphasé)</li> <li>• Puissance apparente (total par phase, total triphasé)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facteur de puissance (vrai / déplacement) (total par phase, total triphasé)</li> <li>• Fréquence</li> <li>• THD, THD, TDD (courant et tension)</li> <li>• Harmoniques individuelles jusqu'à l'ordre du 31e</li> </ul>
9	Communication	RS485 (ModBus RTU)
10	Caractéristiques mécaniques	Classe de protection IP54 face avant, IP30 reste du boîtier
11	Schéma de câblage	A fournir par le soumissionnaire
<b>Capteur Radio Fréquence pour Tableau divisionnaire (Sous comptage)</b>		
1	Marque	Référence exacte (à fournir par le fournisseur)
2	Précision	Classe 1
3	Précision en énergie	1 %
4	Précision en courant	(0 A à 63 A) 1 % de la valeur lue
5	Précision en tension	(200-240 V +/-20%) 0,5 % de la valeur
8	Mesures en temps réel pour les compteurs avec analyse de qualité de réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courant par phase</li> <li>• Tension (L - L par phase, L - N par phase)</li> <li>• Puissance Active</li> <li>• Energie Active</li> <li>• Facteur de puissance</li> <li>• Alarme absence tension</li> </ul>
9	Communication	Sans fil avec un concentrateur Ethernet (à fournir aussi)
10	Schéma de câblage	A fournir par le soumissionnaire
<b>Passerelles pour Centrale de mesure (Modbus / Ethernet)</b>		
1	Marque	Référence exacte (à fournir par le fournisseur)
2	Communication	Ethernet, Modbus TCP/IP, Modbus RTU, Modbus ASCII, (maître - esclave)
3	Serveur Web	Oui, (Interface Web pour le réglage et la configuration)
<b>Concentrateurs pour capteurs radio-fréquence</b>		
1	Marque	Référence exacte (à fournir par le fournisseur)
2	Communication	TCP/IP Modbus Ethernet
3	Serveur Web	Oui, (Page web intégrée)
4	Support de transmission	Radiofréquence 2,4...2,4835 GHz
<b>Transformateur de courant</b>		
1	Type TC	Noyau de fer ouvrant
2	Secondaire	0-5 A
3	Primaire	Selon le départ à mesurer
4	Précision	Classe 0,5 (Classe 1 acceptable pour les calibres < 100A s'ils n'existent pas en classe 0,5)

## 4.b Spécifications techniques pour le mesurage de la température et humidité

Les spécifications techniques pour le mesurage de température/humidité sont présentées dans le tableau suivant :

#	Description	Spécifications
1	Marque	Référence exacte (à fournir par le fournisseur)
2	Précision	±0,5 °C ; ±5%RH
3	Résolution	0,1 °C ; 0,1%RH
4	Caractéristiques mécaniques des composantes	A fournir par le soumissionnaire ; à différencier : capteur de température extérieur / capteurs de température intérieure / centrales de mesure
5	Technologie de mesurage	A fournir par le soumissionnaire
12	Structure des données stockées	A fournir par le soumissionnaire
13	Interfaces et les protocoles de communication	RS 485
14	Support de communication	Filaire (courte distance) ; Sans fil Jusqu'à 1000m.

## 4.c Autres exigences relatives aux compteurs

D'autres exigences relatives aux compteurs sont décrites comme suit :

- › Possibilité de synchroniser l'horloge de chacun des compteurs par rapport à un serveur d'horloge (NTP)

En ce qui concerne la communication, les bâtiments *[à spécifier lesquels]* disposent de réseaux locaux IP qui peuvent être utilisés pour assurer la communication entre les différentes composantes de la solution. Les réseaux informatiques des bâtiments sont interconnectés *[à vérifier]*. Un centre de données centralisé est *[disponible/prévu]*.

## 5. Le Système d'Information de Management de l'Energie

Le SIME proposé devra au minimum assurer la supervision et la consolidation des données énergétiques et offrir des outils d'analyse et de pilotage de l'énergie. Par la suite, le SIME pourra évoluer pour accompagner le SGE dans une démarche conforme à ISO NM 50001.

Principales caractéristiques comprennent :

- › Acquisition de données à partir des compteurs d'énergie ;
- › Analyse de la qualité de l'énergie y compris les harmoniques et les perturbations ;
- › Surveillance des creux et des sauts de tension : analyse de l'amplitude et de la durée ;
- › Détecte le sens des perturbations par rapport à l'appareil ;
- › Assure la conformité de la qualité de l'énergie selon la norme EN 50160 ;
- › Assure la conformité de la qualité de l'énergie selon la norme IEEE 519 ;
- › Doit avoir la certification selon CEI 61000-4-30 classe A ;
- › Permet de comparer les résultats mensuels avec les clauses contractuelles pour vérifier la conformité ;
- › Les affichages graphiques d'information ;
- › Outils de reporting avec modèles de rapports standards ;
- › Affichage interactif et historique des données de tendances ;
- › Interopérabilité avec des appareils et des systèmes tiers à travers OPC client/serveur ;
- › Intégration d'appareils tiers via des protocoles TCP Modbus et RTU Modbus.

### 5.a Spécifications techniques en matière de capture et stockage de données

Le SIME proposé doit détecter et configurer les différents équipements connectés constituant le système de mesure. Il doit permettre de recueillir automatiquement, à partir du système de mesure, en temps réel ou selon des fréquences configurées, les différentes mesures et alertes paramétrées.

En cas de coupure de la connexion IP avec le serveur SIME central, les données sont stockées dans la mémoire interne de l'équipement de mesure. Elles sont récupérées automatiquement une fois la connexion rétablie. Le SIME doit :

- › Stocker et tracer toutes les données collectées par point de comptage et par date ;
- › Récupérer les données énergétiques d'un système de contrôle et d'acquisition de données en temps réel (SCADA) ;
- › Permettre la saisie d'une mesure relevée de manière manuelle.

En outre le SIME doit prévoir le contrôle d'intégrité des mesures recueillies ou saisies. Il doit émettre des alertes en cas de données manquantes (compteur muet) ou incohérentes (mesures aberrantes ou corrompues).

Le SIME doit permettre d'agréger des mesures recueillies du système de mesurage et de créer des compteurs virtuels.

Le logiciel de gestion d'énergie proposera une interface afin de gérer toute une infrastructure de distribution [*électrique / eau*], depuis les arrivées principales jusqu'aux points de distribution basse tension.

Le système est conçu pour gérer la consommation énergétique du site afin d'améliorer la disponibilité et la fiabilité de l'énergie, de gérer et mesurer l'efficacité énergétique.

Le logiciel sera un produit standard sans programmation spécifique nécessaire. Chaque utilisateur du système disposera d'un accès sécurisé aux tableaux de bord qui auront été personnalisés suivant son profil. Les caractéristiques clés incluront:

- › Acquisition de données pour les appareils de mesure, capteurs et autres équipements électrique intelligents
- › Analyse de la qualité de l'énergie électrique (ainsi que les captures d'ondes si les centrales de mesure le permettent)
- › Vérification de la conformité de la qualité de la tension vis-à-vis des normes internationales
- › Affichage graphique de l'information
- › Affichage interactif des données historiques et des courbes de tendance
- › Gestion de l'eau et de l'électricité et autres énergies.
- › Extensibilité du système
- › Le logiciel de gestion d'énergie fournira plusieurs niveaux de sécurité d'utilisateur

Le logiciel doit permettre d'agréger des mesures recueillies du système de mesurage et de créer des compteurs virtuels.

## 5.b Exigences fonctionnelles pour l'analyse des données

### i. Principales fonctionnalités

Le SIME proposé doit :

- › Intégrer tout type d'énergie : électricité, eau, gazole, gaz, etc. ;
- › Gérer plusieurs sites géographiques et plusieurs zones : bâtiment, atelier, restaurant, etc. ;
- › Être adapté au secteur du bâtiment ;
- › Supporter au minimum le français et l'anglais ;
- › Être ouvert : Il ne doit pas être « propriétaire ». Il ne doit en aucun cas être associé à un système de mesurage spécifique. Ainsi, il doit être capable :

- De s'interfacer avec le SI du *[organisme]* ;
- D'agréger dans sa base de données, des mesures issues d'équipements et de capteurs hétérogènes, de différentes marques, de générations diverses, etc. ;
- › Pouvoir fonctionner sur une plateforme mobile (tablette, téléphone intelligent, etc.)
- › Offrir la possibilité d'ajouter des fonctions supplémentaires par des développements spécifiques ;
- › Permettre l'importation et l'exportation de données externes (Exemple : Historique d'une mesure ou d'un IPE dans Excel) ;

Le soumissionnaire doit préciser :

- › Le nom du SIME proposé et sa version ;
- › L'éditeur du SIME, son activité principale ;
- › La date de développement ;
- › Les technologies utilisées ;
- › La cible principale de la solution ;
- › L'implantation de l'éditeur et sa couverture géographique ;
- › Les références de l'éditeur ;

Applications Web :

- › Unique capacité d'authentification : un utilisateur se doit d'utiliser une des applications web;
- › Plusieurs sessions de navigateur Web, simultanément, permettant un accès par plusieurs personnes à travers le réseau;
- › Pas besoin d'un contrôle ActiveX pour le navigateur Web;
- › Prise en charge Edge, Chrome, Firefox et Safari navigateurs;
- › L'apparition de la trame de client Web hébergeant les applications web est personnalisable, de telle sorte que:
  - Le logo peut être facilement et instantanément changé depuis le client Web lui-même
  - La palette de couleurs peut être modifiée facilement et instantanément à partir du client Web lui-même

## ii. Présentation des données

Le SIME doit permettre de représenter toutes les données recueillies (consommations, tensions, courants, etc.) dans différents formats : rapport, liste, graphique, etc.

Exemple :

- › Mesure en temps réel relevée d'un compteur ou d'un ensemble de compteurs ;
- › Évolution dans le temps de la mesure relevée d'un compteur ou d'un ensemble de compteurs

## Diagrammes

Le système de comptage doit être capable de visualiser des représentations graphiques du réseau de distribution, y compris les schémas, les cartes des installations, des vues en plan, des plans d'étage, des représentations de l'équipement, et synoptiques.

Les écrans doivent montrer tous les paramètres qui sont disponibles à partir des périphériques distants individuels, y compris toutes les valeurs mesurées, l'état de charge, l'état d'alarme, les données, de position et / ou de statut périphérique, les journaux de données de l'appareil, capture d'onde, les harmoniques, perturbations indication de direction.

### **Alarm Viewer**

Le bandeau d'alarme doit fournir une interface intuitive, affichage graphique de toutes les alarmes actives et historiques des événements dans le réseau électrique de distribution, tels que le dépassement des valeurs cibles, et les perturbations de la qualité de l'énergie.

Indicateur d'alarme globale: Le Bandeau des alarmes doit fournir une bannière de résumé visuel indiquant le nombre d'alarmes non acquittées pour chaque niveau de priorité d'alarme. La bannière sera affichée en haut de chaque application Web.

### **Rapports**

Le système de comptage de doit fournir un outil de reporting web-enabled pour afficher les données historiques dans les modèles pré-établis ou définis par le client.

L'outil de reporting standards doit fournir des modèles préétablis comme suit :

- › Rapport
  - sur les coûts
  - sur le profil de charge
  - de l'ensemble du système de qualité de l'énergie interactive selon le standard Computer & Business Equipment Manufacturer's Association (CBEMA) / Information Technology Industry Council (ITIC)
  - en conformité de la qualité d'énergie selon la norme EN50160
  - en conformité de la qualité d'énergie selon la norme IEEE519
- › Les rapports doivent être conformément à la norme CE61000-4-30
- › Rapport sur la qualité de l'énergie de 100ms au minimum
- › La consommation d'énergie tri horaire instantanée et mensuelle
- › Rapport de tendance
- › Rapport d'alarme et de l'historique de l'événement
- › Rapport de configuration du système
- › Rapport d'utilisation horaire
- › Rapport d'utilisation multi-compteurs
- › Rapport d'utilisation compteur individuel
- › Rapport d'exportation de données
- › Edition des factures mensuelles de consommation d'énergie électrique des clients Internes

Les rapports doivent être exploités et enregistrés en tant que: HTML, PDF-A4, PDF-A4-Paysage, PDF-Letter, TIFF, Excel ou XML

Les rapports personnalisés peuvent être créés à l'aide de Microsoft Business Intelligence Studio. Par exemple, les rapports peuvent être créés avec des logos d'entreprise et des dispositions de couleurs personnalisées.

### iii. Tableaux de bord & alertes

Le SIME doit permettre de synthétiser les données recueillies sous forme de rapport ou de tableau de bord énergétique standards ou personnalisés.

Le soumissionnaire présentera :

- › Les tableaux de bord standards offerts par le SIME proposé ;
- › Les outils mis à la disposition des utilisateurs du SIME pour personnaliser les TdB ;
- › La méthodologie de paramétrage des écrans de saisie des informations complémentaires sur le SIME proposé ;
- › L'approche de gestion des interfaces avec les autres SI ;
- › La façon de définir les seuils dans le SIME

Le SIME proposé doit permettre de :

- › Calculer une multitude d'indicateurs de performance énergétiques (IPE) (exemple : consommation électrique par employé ou m2) à partir :
  - Des données recueillies automatiquement du système de mesurage ;
  - D'informations complémentaires saisies ou récupérées sur des interfaces avec d'autres logiciels (comptabilité analytique, etc.). Exemple : température extérieure, nombre d'employés, etc.
  - Des données issues de capteurs, de bases de données SCADA, Automates, etc.
- › Analyser les IPE calculés (exemple : évolution de la consommation électrique, température extérieure en fonction des axes temps, sites, type d'énergie, usage énergétique, etc.)
- › Générer automatiquement une alerte en cas d'un écart significatif entre une consommation mesurée et un seuil de consommation prévu. Cette alerte sera envoyée par courriel aux personnes concernées. Exemple : la consommation électrique d'un moteur dépasse sa consommation normale. L'alerte nous renseignera sur l'état du rebobinage de ce moteur ;

### iv. Sécurité

Le SIME devra fonctionner sur plusieurs sites du *[l'organisme]* (direction régionale par exemple). Il devra garantir un accès sécurisé aux utilisateurs selon leurs habilitations et selon leurs sites. Enfin, il devra être interfacé avec Microsoft Active Directory.

Le soumissionnaire précisera :

- › La granularité des droits octroyés aux utilisateurs et aux administrateurs ;
- › Le mode d'authentification des utilisateurs dans le SIME ;

### v. Description technique

Le soumissionnaire précisera l'ensemble des prérequis techniques nécessaires pour l'installation de la solution. Il précisera notamment :

- › Le mode d'installation de la solution : une instance centralisée au centre de données de l'organisme, une instance par site, etc. ;
- › Le dimensionnement du (ou des) serveur, la version du système d'exploitation requis ;
- › Les systèmes de base de données compatibles, la base de données préconisée ;
- › Le débit réseau nécessaire entre les différents composants du SIME pour un fonctionnement optimal de la solution ;
- › La façon dont la haute disponibilité de la solution est gérée ;
- › Les mécanismes de synchronisation avec les systèmes de mesurage :
  - Mode connecté : le SIME récupère les mesures relevées en temps réel ;
  - Mode déconnecté : les mesures sont stockées dans les équipements de mesure et récupérées par le SIME à des fréquences paramétrées ;
  - D'autres modes à décrire ;
- › Les mécanismes de sécurité standard proposés par la solution pour le serveur ;
- › La configuration du poste de travail requise : poste administrateur, poste utilisateur, etc.

## 6. Prestations demandées

Dans le cadre de ce projet, le soumissionnaire proposera les prestations suivantes :

- › Validation des besoins et définition des prérequis techniques pour la mise en œuvre de la solution, en tenant compte du contexte, des objectifs et des contraintes de l'organisme ;
  - Cartographie énergétique, usages ;
  - Compteurs existants et leur état de fonctionnement ;
  - Les tableaux électriques et leur encombrement ;
  - Les réseaux de transmission : réseau local câblé, wifi, 3G, 4G, fibre optique ;
  - Dimensionnement des serveurs, système et base de données ;
- › Élaboration des spécifications fonctionnelles détaillées du SIME notamment la liste des mesures, les IPE ;
- › Mise en œuvre du système de mesurage : câblage, configuration, connectique, calibrage, remontée des mesures et des alertes, etc ;
- › Mise en œuvre du SIME : installation, paramétrage, formation des équipes chargées de l'installation et de l'entretien ;
- › Accompagnement et assistance à l'exploitation du SIME durant la période de garantie du système installé : Suivi métrologique, vérification de l'acquisition des mesures.

## 7. Réponse à la présente consultation

L'offre doit comprendre :

- › Une description technique détaillée de la solution proposée ;
- › Une réponse aux questions et aux fonctionnalités demandées ;
- › Le détail des prestations proposées ;

- › Une proposition financière détaillée par équipement, par logiciel ou licence et par prestation ;
- › La durée de garantie proposée ;
- › La maintenance de la solution.

#### Planification du projet

Le prestataire fournira une proposition de planification du projet selon une démarche à proposer.

#### Références du prestataire

L'offre doit comprendre la liste des références du soumissionnaire pour un projet similaire ainsi que les références internationales de la solution proposée.

#### Présentation du soumissionnaire

- › Cœur du métier ;
- › Nombre d'experts mobilisés (en mentionnant la qualité et le détail d'intervention de chaque expert).

#### Dépôt des offres

Les offres et les demandes d'informations doivent être adressées par courriel à *[mentionner l'adresse]*.

#### Bordereau des prix

Désignation	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT
Câblage et divers <i>[par bâtiment/global]</i>	Forfait		
Ordinateur de visualisation avec stockage de données	A spécifier au besoin		
Logiciel de gestion d'énergie multi site avec licence	1		
Installation et mise en service	Forfait		
Formation	2 jours		

## Annexe 1 : Estimation Prix Unitaire

Il s'agit d'une estimation à actualiser selon le besoin.

Équipement	Prix Unitaire [MAD]
Centrale de mesure Arrivée générale	18 000,00
Centrale de mesure Départs secondaire	5 000,00
Sonde température et humidité sans file	4 500,00
Passerelle pour centrales de mesures	5 200,00
TC Ouvrant (dépend du calibre du TC)	700,00 - 1500,00
TC Fermé (dépend du calibre du TC)	200,00 - 800,00
Logiciel avec licences Basics	90 000,00
Licence équipement (Valeur moyenne, dépend du type d'équipement)	1 000,00

## Annexe 2 : Évaluation primaire logiciels

Fournisseurs déjà présents au Maroc	
• Schneider Electric (France)	Logiciel et équipement
• EnergyTeam (Italie)	Logiciel et équipement
• Circutor (Espagne)	Logiciel et équipement
Fournisseurs marocains	
• MSI Conseil (Maroc)	Logiciel et petite gamme d'équipement
• Elum Energy Inc (Maroc+France)	Logiciel et petite gamme d'équipement
Fournisseurs pas encore présents au Maroc	
• Dexma (Espagne)	Logiciel
• ITC AG (Allemagne)	Logiciel
• Berg (Allemagne)	Logiciel et équipement
• IngSoft (Allemagne)	Logiciel
• Ökotec (Allemagne+France)	Logiciel
• Greenflex (France)	Logiciel