

2.4. Connexion aux compteurs du gestionnaire de réseau de distribution

2.4.1. Objet de la connexion système de pilotage énergétique - Compteur.

Ce chapitre définit la partie « **connexion au compteur** » entre un système de pilotage énergétique et le compteur du gestionnaire de réseau public de distribution (GRD) telle que prévue dans le référentiel Flex Ready®. C'est une **condition optionnelle** à l'obtention du droit d'utilisation de la marque Flex Ready®, en complément des prérequis définis par ailleurs. La connexion au compteur offre en effet des informations supplémentaires à la maille globale du bâtiment utiles au pilotage des usages dans le cadre de services de flexibilités pour le système électrique ou les réseaux.

Pour la première version pilote du référentiel Flex Ready®, la connexion au compteur est permise par l'interface de données temps réel (*Télé-information Client - TIC*) accessible sur les compteurs du GRD. Il s'agit d'un des constituants du référentiel Flex Ready®, celui-ci étant construit pour être mis en œuvre de façon progressive.


Pour des versions ultérieures du référentiel Flex Ready®, d'autres modalités de connexion aux compteurs du GRD seront envisageables, en fonction des évolutions à venir sur les chaînes de comptage du Marché d'Affaires (sites raccordés en HTA ou basse tension avec puissance électrique supérieure à 36 kVA).

Elles feront l'objet d'une actualisation dans le référentiel Flex Ready®.

2.4.2. Les modalités de connexion au compteur GRD.

2.4.2.1. Les différents types de compteurs GRD

| Surfaces des bâtiments | 2.000 BÂTIMENTS 20.000 m ² | 8.000 BÂTIMENTS 10.000 à 20.000 m ² | 20.000 BÂTIMENTS 5.000 à 10.000 m ² | 280.000 BÂTIMENTS 1.000 à 5.000 m ² |
|------------------------|--|---|---|---|
| Types de compteurs | PME-PMI SAPHIR ICE | PME-PMI | PME-PMI | PME-PMI Linky |

 Compteurs concernés par le référentiel Flex Ready® v1

Les bâtiments tertiaires sont en grande majorité en BT > 36 kVA. Pour ce niveau de puissance, le compteur GRD est le PME-PMI. Les sites tertiaires HTA ont majoritairement un compteur SAPHIR (le compteur ICE,

ancien compteur HTA, est en extinction et certains *client HTA ont comptage BT PME-PMI au secondaire*²). Les sites avec un compteur Linky (≤ 36 kVA) ne sont a priori pas concernés par le décret BACS.

2.4.2.2. La connexion aux compteurs PME-PMI et Saphir

Pour se connecter à la TIC des compteurs PME-PMI et SAPHIR il faut se référer à la [Enedis-MOP-CPT 007E](#), disponible en ligne, qui décrit les caractéristiques physiques des TIC des compteurs et les données transmises.

La TIC PME-PMI est disponible sur un port RJ45. L'ensemble des caractéristiques physiques des signaux échangés est conforme à la norme RS232. La TIC PME-PMI est non modulée.

La TIC SAPHIR suit la norme Euridis. Elle est modulée en amplitude avec un signal sur porteuse et le port physique est un bornier à vis 2 fils.

2.4.3. Les critères de connexion au compteur GRD du système de pilotage énergétique.

Pour bénéficier de la marque Flex Ready® sur la partie connexion au compteur du GRD, un système de pilotage énergétique doit respecter la totalité des critères suivants :

- Critère 1 : Le système de pilotage énergétique est en mesure de se connecter physiquement à la TIC du compteur PME-PMI et/ou SAPHIR, de manière directe ou indirecte (par exemple via une passerelle de communication).
- Critère 2 : Le système de pilotage énergétique récupère a minima les données suivantes émises par la TIC du compteur PME-PMI et/ou SAPHIR :

| Compteur | Données TIC | Cas d'usage associé |
|-------------|---|---|
| TIC PME-PMI | - [DATE] : Horodate courante du compteur (utilisée pour la facturation) sous le format « JJ/MM/AA HH:MM:SS ». | Synchronisation avec l'horloge du compteur |
| | - [PREAVIS] : émis que lorsque la puissance atteinte mesurée 1 mn est supérieure au seuil de 90% de la puissance souscrite de la période tarifaire en cours. - [PS] : puissance souscrite de la période tarifaire en cours (en kVA en BT > 36 kVA et kW en HTA), qui peut changer selon la période tarifaire. - [EAPP_s] : énergie apparente soutirée depuis le dernier top Td (temps d'intégration utilisé dans le calcul des dépassements, usuellement 5 ou 10mn et synchronisé avec | Asservissement à la puissance souscrite contractuelle |

²Voir le paragraphe « 5.1.2. Point de Livraison HTA avec comptage en BT » de la note Enedis-NMO-CPT_002E, disponible en ligne.

| | | |
|------------|--|---|
| | <p>les minutes rondes de l'horloge du compteur). Pour les clients BT Sup 36, cette donnée peut être utilisée pour s'assurer chaque minute du non dépassement de la puissance souscrite lors des Td dernières minutes.³</p> <ul style="list-style-type: none"> - [EA_s] : énergie active soutirée depuis le dernier top Td (temps d'intégration utilisé dans le calcul des dépassements, usuellement 5 ou 10mn et synchronisé avec les minutes rondes de l'horloge du compteur). <i>Concerne uniquement les cas particuliers d'un client HTA avec comptage BT PME-PMI au secondaire.</i> Cette donnée peut être utilisée pour s'assurer chaque Td minute du non dépassement de la puissance souscrite lors des Td dernières minutes⁴. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - [PTCOUR1] : Période tarifaire courante (chaîne associée de 3 caractères alphanumériques) du calendrier distributeur. - [PTCOUR2] : Période tarifaire courante (chaîne associée de 3 caractères alphanumériques) du calendrier fournisseur. | Pilotage tarifaire |
| | <ul style="list-style-type: none"> - [EAP_s] : Energie active soutirée de la période tarifaire en cours du calendrier distributeur. - [EaP_s2] : Energie active soutirée de la période tarifaire en cours du calendrier fournisseur. | Suivi de la consommation |
| TIC SAPHIR | <ul style="list-style-type: none"> - [DATE] : Horadate courante du compteur (utilisée pour la facturation) sous le format « JJ/MM/AA HH/MM/SS ». | Synchronisation avec l'horloge du compteur |
| | <ul style="list-style-type: none"> - [PREAVIS] : émis que lorsque la puissance active soutirée est supérieure au seuil de [KDC]= XXX% de la puissance souscrite de la période tarifaire en cours et n'est plus émis lorsque que la puissance active soutirée est inférieure à [KDCD]=XXX%. - [KDC] : seuil d'avertissement de dépassement de puissance (en %). - [KDCD] : seuil de fin d'avertissement de dépassement de puissance souscrite (en %). - [PSpx] : puissance souscrite de la période x en cours du calendrier distributeur (en kW). - [PTCOURD] : Période tarifaire courante (chaîne associée de 3 caractères alphanumériques) du calendrier distributeur. - [LIB_pxD] : Libellé de la période tarifaire n° x (x=1 à 8) de la grille D. | Asservissement à la puissance souscrite contractuelle |

³Pour plus de détails sur le calcul des dépassements en BT > 36 kVA, voir le paragraphe « 2.2.5. Précisions sur le calcul de la puissance atteinte et des dépassements de la puissance contractuelle de référence » de la note *Enedis-NOI-CPT_36E*, disponible en ligne.

⁴Pour plus de détails sur le calcul des dépassements en HTA, voir le paragraphe « 2.2.4. Précisions sur le calcul de la puissance atteinte et des dépassements de la puissance contractuelle de référence en soutirage » de la note *Enedis-NOI-CPT_56E*, disponible en ligne.

| | | |
|--|---|--------------------------|
| | - [EAS] : Energie active en soutirage depuis le dernier top Td, qui est le temps d'intégration utilisé dans le calcul des dépassements (usuellement 5 ou 10 mn et synchronisé avec les minutes rondes de l'horloge du compteur). Cette donnée peut être utilisée pour s'assurer chaque Td minute du non dépassement de la puissance souscrite lors des Td dernières minutes ⁵ . | |
| | - [PTCOURF] : Période tarifaire courante (chaîne associée de 3 caractères alphanumériques) du calendrier fournisseur. - [PTCOURD] : Période tarifaire courante (chaîne associée de 3 caractères alphanumériques) du calendrier distributeur. | Pilotage tarifaire |
| | - [EAp_xSD] : Index d'énergie active soutirée de la période tarifaire n° x (x=1 à 8) de la grille distributeur. - [EAp_xSF] : Index d'énergie active soutirée de la période tarifaire n° x (x=1 à 8) et de grille fournisseur. | Suivi de la consommation |

2.5 Prérequis Techniques de l'API Ecowatt

Dans le cadre de la certification Flex Ready®, l'intégration de l'API Ecowatt est une condition obligatoire. Cette API, développée par RTE, permet aux systèmes certifiés de recevoir en temps réel les signaux d'alerte sur l'état du réseau électrique (tension, pic de consommation) et d'ajuster automatiquement les consommations pour optimiser la flexibilité. Son utilisation garantit une réponse dynamique aux besoins du réseau, conformément aux exigences du référentiel Flex Ready®.

Pour plus d'informations :

- Page Ecowatt : <https://www.rte-france.com/fr/ecowatt>
- Spécifications techniques de l'API : <https://data.rte-france.com/catalogue/dataset/api-ecowatt>

⁵Pour plus de détails sur le calcul des dépassements en HTA, voir le paragraphe « 2.2.4. Précisions sur le calcul de la puissance atteinte et des dépassements de la puissance contractuelle de référence n soutirage » de la note *Enedis-NOL-CPT_56E*, disponible en ligne.

ANNEXE 1 – Annexe technique : API « Opérateur de Flexibilité »

Flex Ready® et fonctionnement de l'émulateur (*English only*)

This document includes a detailed description of the dataset, endpoint specifications (with the corresponding function names in the titles), and a summary of the core endpoint functions. This annex serves as a reference for understanding the data model, API integration, and overall architecture of the emulator.

Dataset Overview

The emulator is seeded with data that mimics a BACS environment. The data is structured as follows:

1. BACS Data

The dataset contains two BACS records:

- **BACS 1:**

- **ID:** f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479
- **Name:** "BACS Whole Building Only"
- **Description:** A BACS configured for a whole building that has a single associated asset.

- **BACS 2:**

- **ID:** a987fbc9-4bed-4078-9f07-9141ba07c9f3
- **Name:** "BACS Whole Building with Heating System"
- **Description:** A BACS configured for a whole building that has multiple associated assets.

2. Assets Data

Three asset records are provided:

- **Asset 1 (BACS 1):**

- **Asset ID:** WholeBuilding
- **BACS ID:** f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479
- **Flex Product:** "WID"
- **Potential (Potentiel):**
 - **Power:** { "unit": "W", "multiplier": "k", "value": 100.0 }
 - **Mobilization Delay:** 1 minute
 - **Max Duration:** 2 minutes
 - **Activation Per Day:** 1
 - **Time Period:** A single period from "2025-04-02T12:00:00" to "2025-04-02T14:00:00"

- **Asset 2 (BACS 2):**

- **Asset ID:** WholeBuilding
- **BACS ID:** a987fbc9-4bed-4078-9f07-9141ba07c9f3


```
curl -X POST "https://flexready-  
emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/bacs/{bacs_id}/assets/{asset_id}/flexibilities/request/{request_id}/  
confirm" \  
-H "Accept: application/json" \  
-H "Content-Type: application/json" \  
-d '{"flexibility": "flexibility"}'
```

PROVISOIRE

```

"flexProduct": "<flex_product_code>", "power": [
{
"power": { "unit": "<unit>", "multiplier": "<multiplier>", "value": <value> }, "start": "<YYYY-MM-DDTHH:MM:SS>",
"end": "<YYYY-MM-DDTHH:MM:SS>"
}
],
"ackPrice": { "unit": "<units>", "multiplier": "<multiplier>", "value": <value> }

```

Specific Example:

```

curl -X POST "https://flexready-emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/bacs/f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479/assets/WholeBuilding/flexibilities/request/req-001/confirm" \
-H "Accept: application/json" \
-H "Content-Type: application/json" \
-H "Authorization: Bearer <your_jwt_token>" \
-d '{
"flexProduct": "WID", "power": [
{
"power": { "unit": "W", "multiplier": "k", "value": 80.0 }, "start": "2025-04-02T10:00:00",
"end": "2025-04-02T12:00:00"
}
]
}

```

6. Realize Flex Request

Generic Example:

```

curl -X GET "https://flexready-emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/bacs/{bacs_id}/assets/{asset_id}/flexibilities/request/{request_id}/consumptions" \
-H "Accept: application/json" \

```

Specific Example:

```

curl -X GET "https://flexready-emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/bacs/f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479/assets/WholeBuilding/flexibilities/request/req-001/consumptions" \
-H "Accept: application/json" \

```

7. Retrieve Asset Consumption Data

a) Detailed Consumption

4. Create Flex Request (Operator)

Generic Example:

```
curl -X POST "https://flexready-emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/operator/bacs/{bacs_id}/assets/{asset_id}/flexibilities/request" \
-H "Accept: application/json" \
```

PROVISOIRE

```

-H "Content-Type: application/json" \
-H "Authorization: Bearer <your_jwt_token>" \
-H "EMULATOR_<any_header>: <any_value>" \
-d '{
"requestID": "{request_id}", "flexProduct":
"<flex_product_code>", "power": [
{
"power": { "unit": "<unit>", "multiplier": "<multiplier>", "value": <value> }, "start": "<YYYY-MM-DDTHH:MM:SS>",
"end": "<YYYY-MM-DDTHH:MM:SS>"
}
}

```

5. Confirm Flex Request (Operator)

Generic Example:

```

curl -X POST "https://flexready-
emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/operator/bacs/{bacs_id}/assets/{asset_id}/flexibilities/request/{req
uest_id}/confirm" \
-H "Accept: application/json" \
-H "Content-Type: application/json" \
-H "Authorization: Bearer <your_jwt_token>" \
-H "EMULATOR_<any_header>: <any_value>" \
-d '{
"flexProduct": "<flex_product_code>", "power": [
{
"power": { "unit": "<unit>", "multiplier": "<multiplier>", "value": <value> }, "start": "<YYYY-MM-
DDTHH:MM:SS>",
"end": "<YYYY-MM-DDTHH:MM:SS>"
}
}

```

6. Realize Flex Request (Operator)

Generic Example:

```

curl -X GET "https://flexready-
emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/operator/bacs/{bacs_id}/assets/{asset_id}/flexibilities/request/{req
uest_id}/consumptions" \
-H "Accept: application/json" \
-H "Authorization: Bearer <your_jwt_token>" \

```

7. Retrieve Asset Consumption Data via Operator Interface

a) Detailed Consumption

Generic Example:

```
curl -X GET "https://flexready-  
emulator.heka.ai/api/v1/{session_id}/operator/bacs/{bacs_id}/assets/{asset_id}/consumptions" \  
-H "Accept: application/json" \  
-H "Content-Type: application/json" \  
-d '{"bacs_id": "1234567890", "asset_id": "1234567890"}'
```

PROVISOIRE

ANNEXE 2 - Annexe technique : API « Fournisseur d'Electricité » Flex Ready® et fonctionnement de l'émulateur (*English only*)

Technical Documentation: FlexReady Supplier API Emulator

Version 1.0

This technical documentation comes along with a functional documentation that describes how to use the following described endpoints.

Endpoints Descriptions

Each endpoint in the Emulator is defined by its HTTP method and URL structure. In every request you must include standard headers such as:

- Accept: e.g. application/json
- (except for login) Authorization: Bearer <your_jwt_token>

The needed JWT token will be provided during user authentication using the TSG authentication provider (OIDC compliant).

For endpoints under the CEMS module (those whose URLs contain /cems/), you can also include additional headers that start with the prefix EMULATOR_ (for example, EMULATOR_Authorization: Bearer <your_jwt_token>) that are extracted by the proxy and forwarded to the external service.

Authentication Endpoints

- Login
 - Method: GET
 - URL: /auth/login
 - Query Parameters: None
 - Request body: None
 - Return: A JSON object containing a link to be redirected to the Identity provider. The identity provider will issue a JWT token.

Session Endpoints

- Create a new session
 - Method: POST
 - URL: /sessions
 - Query Parameters:
 - "emulator_module" : <emulator_module_to_use>
 - (optional) "url" : <your_external_url>

- Request body : None
- Return: A JSON object with session info.
- Create a session report
 - Method: POST
 - URL: /sessions/{session_id}/reports
 - Query Parameters: None
 - Request body : None
 - Return: A PDF file containing session execution journal and a summary.

Supplier Endpoints

- Get Commodity Prices Exchange (getCommodityPricesExchange)
 - Method: GET
 - URL: /sessions/{session_id}/suppliers/ commodity/prices
 - Query parameters:
 - "delivery_point": <your_delivery_point>
 - "start_date": <your_start_date_ISO8601>
 - "end_date": <your_end_date_ISO8601>
 - Request Body: None
 - Return: A JSON object containing Commodity Prices info (signal).

NB: <your_delivery_point> must be at least format-valid, however if this specific parameter is not found in database, default data will be returned instead. Admin users can add test data with a specific associated endpoint.

CEMS Endpoints

- Check Supplier External Response
 - Method: POST
 - URL: /sessions/{session_id}/cems/commodity/prices
 - Query Parameters: None
 - Request Body:
 - "delivery_point": <your_delivery_point>
 - "start_date": <your_start_date_ISO8601>
 - "end_date": <your_end_date_ISO8601>
 - Return: A JSON object containing validation status info.

Add Data Endpoints (for Admin Users)

- Add Supplier Signal
 - Method: POST
 - URL: /admin/signals
 - Query parameters :
 - (optional) "delivery_point": <delivery_point>
 - Request Body:
 - "signal_file": <signal_file.json>
 - Return: A JSON table with confirmation of the signal addition and any relevant details.

NB: If a Supplier Signal associated with this specific <delivery_point> already exists in database, it will be archived, and the new signal will be used instead. If no <delivery_point> is specified this data will be considered as the new default test data (it will be returned by default when no specific delivery_point is specified during a "GET .../supplier/commodity/prices" request), and the previous default data will be archived.

Data Formatting

Supplier signal must follow this specific formatting to be processed by the API:

- Horodate : ISO 8601 standards
- Horizon : Integer
- Supplier Signal : JSON File
- Float quantities (Power, Cost, CO2) : each point is represented by a triplet (JSON) {"value":<value>, "unit":<unit>, "multiplier":<multiplier>}.
 - Example of a supplier signal power point: {value": 12, "unit": "W", "multiplier": "k"}
 - A complete example of valid Supplier Signal is provided in Appendix

APPENDIX

Example of JSON file to upload as a valid Supplier Signal :

```
{  "step": [1, 2, 3, 4],
  "horodate": ["2026-01-01T00:00:00+02:00",
               "2026-01-01T00:15:00+02:00",
               "2026-01-01T00:30:00+02:00",
               "2026-01-01T00:45:00+02:00"],
  "power": [{"value": 12, "unit": "W", "multiplier": "k"},
            {"value": 12.5, "unit": "W", "multiplier": "k"},
            {"value": 13, "unit": "W", "multiplier": "k"},
            {"value": 13.5, "unit": "W", "multiplier": "k"}],
  "cost": [{"value": 1200, "unit": "€/kWh", "multiplier": ""},
           {"value": 120, "unit": "€/kWh", "multiplier": ""},
           {"value": 12, "unit": "€/kWh", "multiplier": ""},
           {"value": 1, "unit": "€/kWh", "multiplier": ""}],
  "co2": [{"value": 3.1, "unit": "gCO2eq/kWh", "multiplier": ""},
          {"value": 3.14, "unit": "gCO2eq/kWh", "multiplier": ""},
          {"value": 3.141, "unit": "gCO2eq/kWh", "multiplier": ""},
          {"value": 3.1415, "unit": "gCO2eq/kWh", "multiplier": ""}]
}
```

ANNEXE 3 - Process général d'échanges (issu IEC 62746-4).

LE CHAMP DE L'API FLEX READY® EST CADRE EN ROUGE.

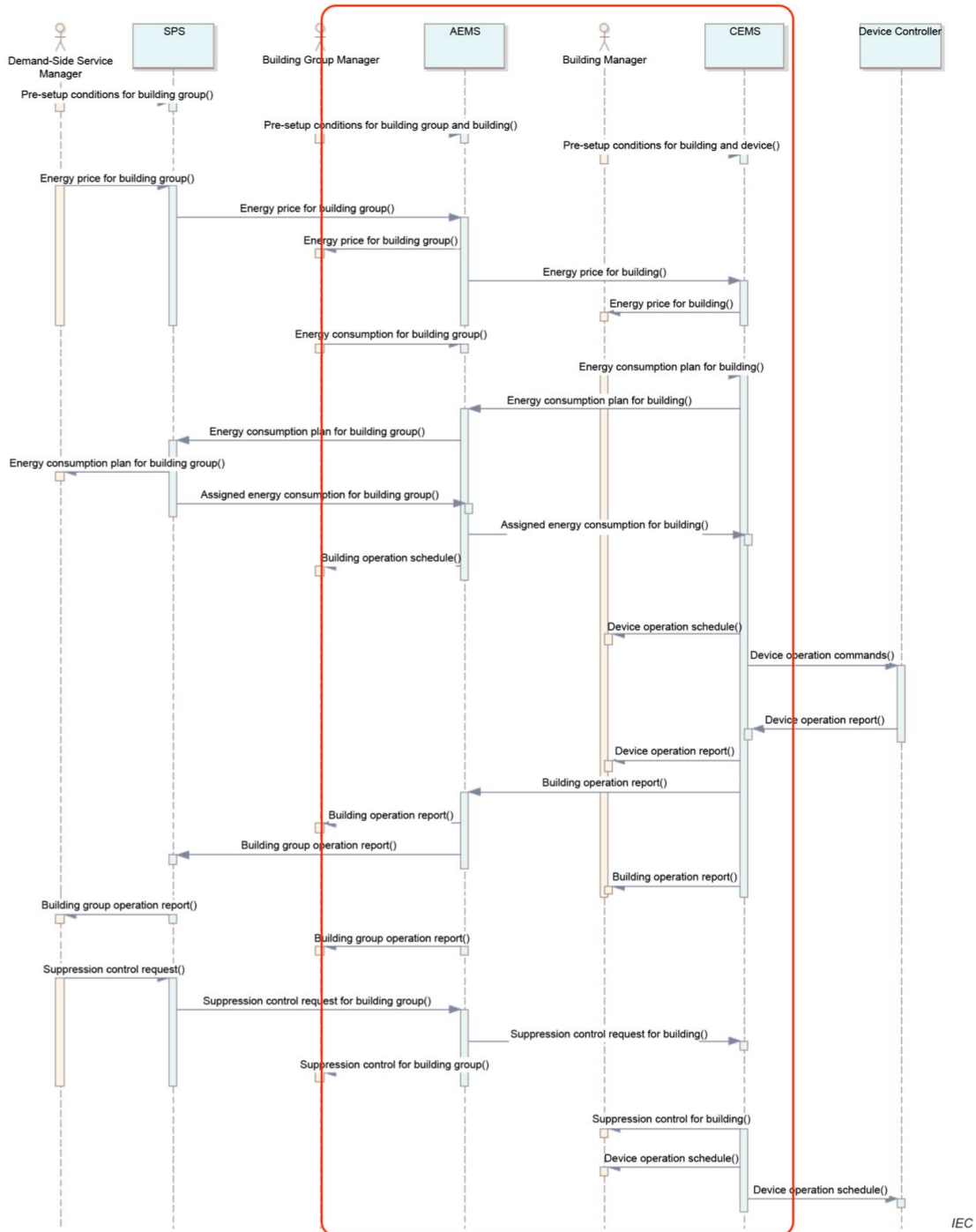


Figure A.2 – The whole view of this use case

ANNEXE 3 - Définition des acronymes

| Acronyme | Signification |
|----------|---|
| ACER | Agency for the Cooperation of Energy Regulators |
| API | Application Programming Interface |
| BACS | Building Automation and Control Systems |
| BT | Basse Tension |
| CO2 | Dioxyde de Carbone |
| DP | Point de Livraison |
| EA | Énergie Active |
| EAPP | Énergie Apparente |
| EMS | Energy Management System |
| ENR | Énergies Renouvelables |
| ENTSOe | European Network of Transmission System Operators for Electricity |
| EU DSO | European Distribution System Operators |
| FE | Fournisseur d'Électricité |
| FM/PM | Facility Management/Property Management |
| GMT | Greenwich Mean Time |
| GR | Gestionnaires de Réseaux |
| GRD | Gestionnaire de Réseau de Distribution |
| HTA | Haute Tension A |
| ID | Identifiant |
| IHM | Interface Homme-Machine |
| INPI | Institut National de la Propriété Industrielle |
| JSON | JavaScript Object Notation |
| KDC | Seuil d'Avertissement de Dépassement de Puissance |
| KDCD | Seuil de Fin d'Avertissement de Dépassement de Puissance |
| kVA | Kilovoltampère |
| kW | Kilowatt |
| MT | Moyen Terme |
| OE | Opérateurs d'Effacement |
| PME-PMI | Petites et Moyennes Entreprises - Petites et Moyennes Industries |
| REX | Retour d'Expérience |
| RTE | Réseau de Transport d'Électricité |
| SIA | Système d'Information et d'Aide |
| TIC | Télé-information Client |
| TSG | Think Smartgrids |

| | |
|------|-------------------------------|
| UUID | Universally Unique Identifier |
| WDA | Wholesale Day Ahead Market |
| WID | Wholesale IntraDay Market |

PROVISOIRE