

Bart Merema – R&D Scientist - Building Technologies

Version: 07/2025

Systèmes de gestion de l'énergie open source

Aujourd'hui, la gestion intelligente de l'énergie trouve inévitablement sa place dans les bâtiments. Qu'il soit question d'habitations pourvues de panneaux solaires, de bâtiments dotés de pompes à chaleur ou de PME équipées de bornes de recharge et de batteries : un système de gestion de l'énergie (SGE) permet de mesurer, commander et optimiser la consommation et la production d'énergie. Cet article offre une vue d'ensemble sur les plates-formes SGE open source et ce qu'elles peuvent vous apporter en tant qu'installateur, en mettant l'accent sur les aspects techniques, les applications pratiques et les pièges à éviter.

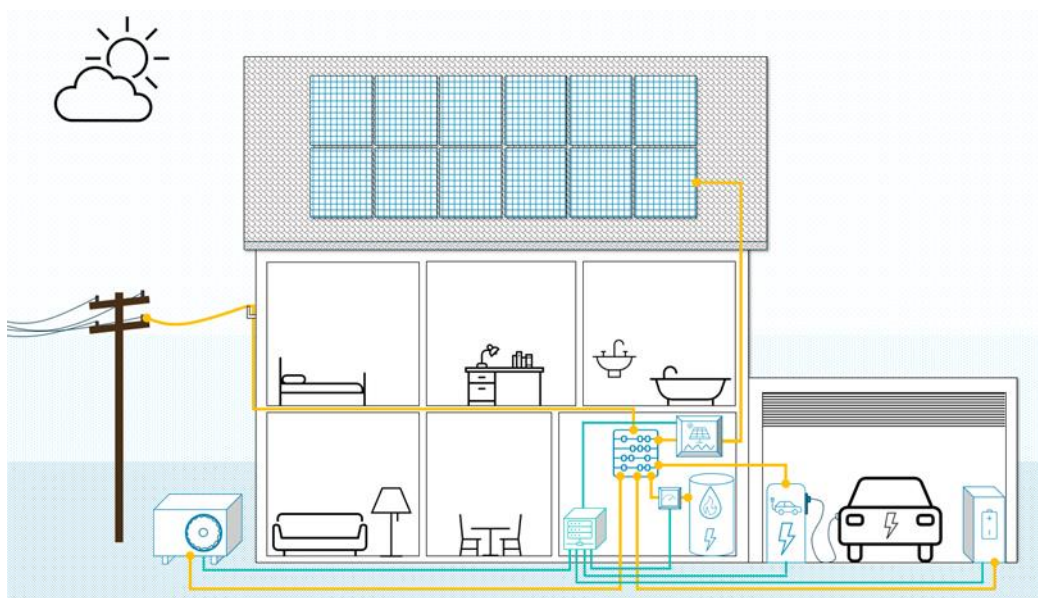


Figure 1: Représentation schématique d'une installation SGE dans une habitation

1. Qu'est-ce qu'un SGE ?

Un SGE est un système qui enregistre, analyse et, le cas échéant, commande automatiquement la consommation et la production d'énergie au sein d'un bâtiment. L'objectif : une autoconsommation accrue, moins de pics, des installations plus efficaces et des coûts réduits. Un SGE remplit généralement trois fonctions majeures :

- **Visualisation et surveillance** : informations en temps réel sur la production et la consommation d'énergie au moyen de tableaux de bords et de graphiques.
- **Analyse et prévision** : reconnaître les schémas et prévoir les profils de consommation, sur la base des prévisions météorologiques ou des tarifs de l'énergie, par exemple.
- **Commande intelligente** : réglage automatique des appareils tels que les pompes à chaleur, les bornes de recharge, les batteries et le chauffage afin de maximiser l'efficacité énergétique ou de réduire les coûts de consommation, par exemple.

2. Qu'est-ce qu'un SGE open source ?

Un SGE open source est un système de gestion de l'énergie dont le logiciel est mis gratuitement à disposition à des fins d'utilisation, de modification et de développement. Un SGE open source fonctionne généralement sur un petit serveur ou un mini-PC en local. Cette configuration locale offre plusieurs avantages : vous gardez un contrôle total sur les données et renforcez ainsi la confidentialité de manière significative. En outre, vous pouvez facilement adapter le système à la configuration technique de l'installation et aux préférences de l'utilisateur. Généralement, le système de gestion de l'énergie comprend quatre composants principaux :

1. Des capteurs et des actionneurs : Ceux-ci mesurent et commandent l'installation. Il est par exemple question de compteurs d'énergie, de capteurs de température, de relais et de thermostats.
2. Un hub ou un dongle : Ce composant collecte les données des capteurs par le biais de protocoles sans fil tels que Zigbee, Z-Wave, Bluetooth.
3. Un contrôleur central (serveur) : C'est le cœur du système : le contrôleur collecte les données, effectue les analyses et active les règles sur la base d'une logique préétablie.
4. Interface utilisateur (IU) : Une interface web ou une application mobile qui permet à l'utilisateur de surveiller et configurer le système, et de créer des règles de commande et d'optimisation.

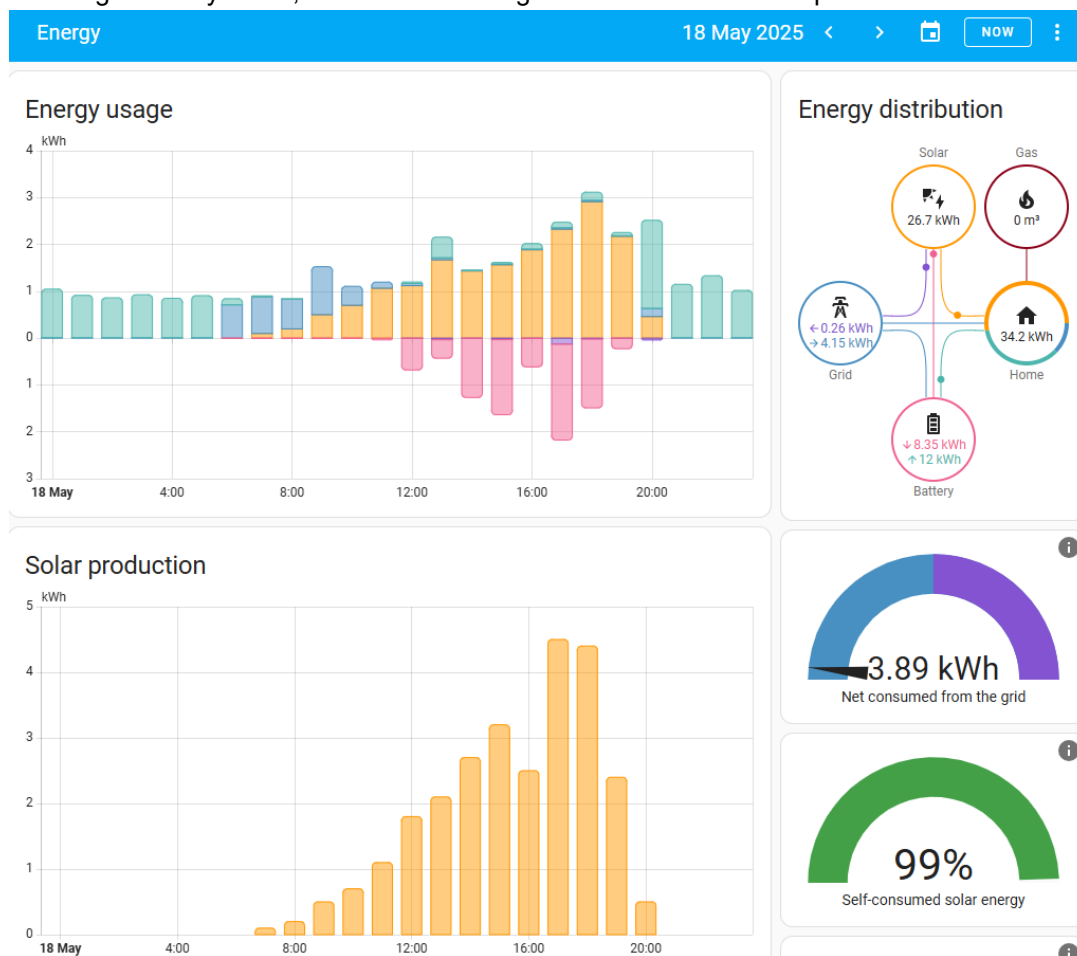


Figure 2; Interface utilisateur d'un SGE open source

3. Intégration dans une installation

Les SGE open source sont conçus afin de s'intégrer dans des installations nouvelles ou existantes de manière flexible. Ils communiquent par le biais de protocoles normalisés tels que MQTT, Modbus, KNX, REST API's ou Zigbee. Grâce à ces protocoles ouverts, des appareils de marques et de types différents peuvent facilement interagir. Bien que la flexibilité d'un SGE open source offre de nombreuses possibilités, cela demande également des connaissances techniques avérées. C'est pourquoi il est judicieux d'investir dans une formation sur ces protocoles lors de l'implémentation d'un SGE. De plus, collaborer avec un collègue disposant de davantage d'expérience en informatique peut apporter une grande plus-value. Tout comme le recours à des intégrations préconfigurées, comme

les plates-formes Home Assistant ou openEMS, peut grandement faciliter le processus et assurer la gestion de l'installation.

4. Vue d'ensemble des plates-formes SGE open source fréquemment utilisées

Actuellement, de nombreuses plates-formes SGE open source sont déjà disponibles pour des applications résidentielles. Le tableau ci-dessous fournit une comparaison de six SGE open source fréquemment utilisés pouvant être déployés pour une commande intelligente de la consommation d'énergie, la surveillance énergétique, la domotique ou une combinaison des trois. La comparaison se concentre sur les principales propriétés telles que la facilité d'utilisation, l'interface et certains points forts. Le choix d'une plate-forme dépend de l'utilisation visée (optimisation de l'énergie, commande intelligente des installations ou recharge de VE, p.ex.), de la flexibilité escomptée et du profil technique de l'utilisateur.

Plate-forme	Focus	Facilité d'utilisation	Interface	Points forts
Home Assistant	Énergie (commande et surveillance) + domotique	Vastes applications, requiert quelques connaissances de base	Interface web, application mobile	Grand écosystème ouvert, vaste support matériel, nombreuses intégrations (e.a. PV, pompe à chaleur, batterie)
Jeedom	Énergie (commande et surveillance) + automatisation	Configurable au niveau visuel	Interface web, plug-ins	Flexible, support multilingue, performant en matière d'automatisation à l'aide de flux visuels
OpenHAB	Domotique + intégration du protocole	Flexible, mais requiert des connaissances techniques	Interface web, scripting	Support performant (KNX, Zigbee, Modbus), convient pour des applications avancées
OpenEMS	Commande et optimisation intelligentes	Pour les professionnels et les développeurs	Interface web	Architecture ouverte modulaire, logique edge puissante, convient pour des applications industrielles
EmonCMS	Surveillance énergétique	Facile à installer, commande limitée	Interface web	Facile, convient pour une surveillance énergétique locale ou basée sur le cloud
EVCC	Commande intelligente pour VE + PV	Facile d'utilisation, installation aisée	Interface web, application mobile	Axé sur la recharge intelligente de VE + PV, bonne intégration avec Home Assistant et MQTT

5. Points d'attention

Les SGE open source peuvent se révéler intéressants dans des situations où la flexibilité, le travail sur mesure et le contrôle sont importants. Cela s'applique, par exemple, aux installations résidentielles équipées de panneaux solaires, d'une pompe à chaleur, d'une batterie ou d'une borne de recharge, où l'utilisateur souhaite adapter sa consommation énergétique à sa propre production et où le système doit pouvoir évoluer avec l'ajout de nouveaux composants. Les solutions open source peuvent également être intéressantes pour les utilisateurs qui accordent une grande importance au contrôle des données et à l'indépendance vis-à-vis des fournisseurs, pour des raisons de confidentialité par exemple. Par ailleurs, cela exige souvent une plus grande implication de l'utilisateur ou de l'intégrateur, notamment lors de l'installation, de la configuration et de la maintenance du système. Cela permet aussi aux installateurs d'offrir d'autres services que les seules installations standard, tels que l'optimisation de la propre consommation, la gestion de la charge ou la commande des pompes à chaleur et des batteries en fonction des prévisions météorologiques ou des tarifs dynamiques, bien que cela nécessite également des connaissances techniques et un support suffisants.

Si vous souhaitez vous lancer dans les solutions SGE open source, vous devez toutefois être conscient que ces systèmes requièrent davantage de connaissances techniques. Des connaissances de base sur les réseaux et les protocoles de communication tels que MQTT, Modbus ou KNX sont essentielles afin de permettre aux composants de communiquer entre eux. En outre, certaines compétences en programmation sont nécessaires pour configurer ou étendre le système. C'est pourquoi il est judicieux de commencer modestement, avec une configuration simple, par exemple.

En outre, les systèmes open source ont également une courbe d'apprentissage. Il convient de s'exercer si l'on veut maîtriser les outils et les interfaces, et profiter des nombreuses possibilités de manière efficace. Un dernier point primordial concerne les mises à jour logicielles des SGE open source. Étant donné que le logiciel évolue sans cesse, les mises à jour peuvent apporter de nouvelles fonctions, mais également modifier une fonctionnalité existante. Contrairement aux systèmes commerciaux proposant un service d'assistance ou des contrats de service fixes, dans le cas des solutions open source, vous êtes souvent responsables de la maintenance.

6. Quand utiliser quel SGE open source ?

Les SGE open source offrent une solution flexible pour la visualisation, la commande et l'intégration de composants énergétiques tels que les installations PV, les batteries, les bornes de recharge et les systèmes HVAC. Ils prennent en charge des protocoles standards et sont généralement hébergés localement, ce qui facilite le contrôle des données et l'extension du système.

Selon la complexité et la finalité d'un projet - de la simple surveillance à l'optimisation énergétique avancée - différentes plates-formes sont pertinentes. Le tableau suivant fournit un aperçu des solutions SGE open source par type de projet.

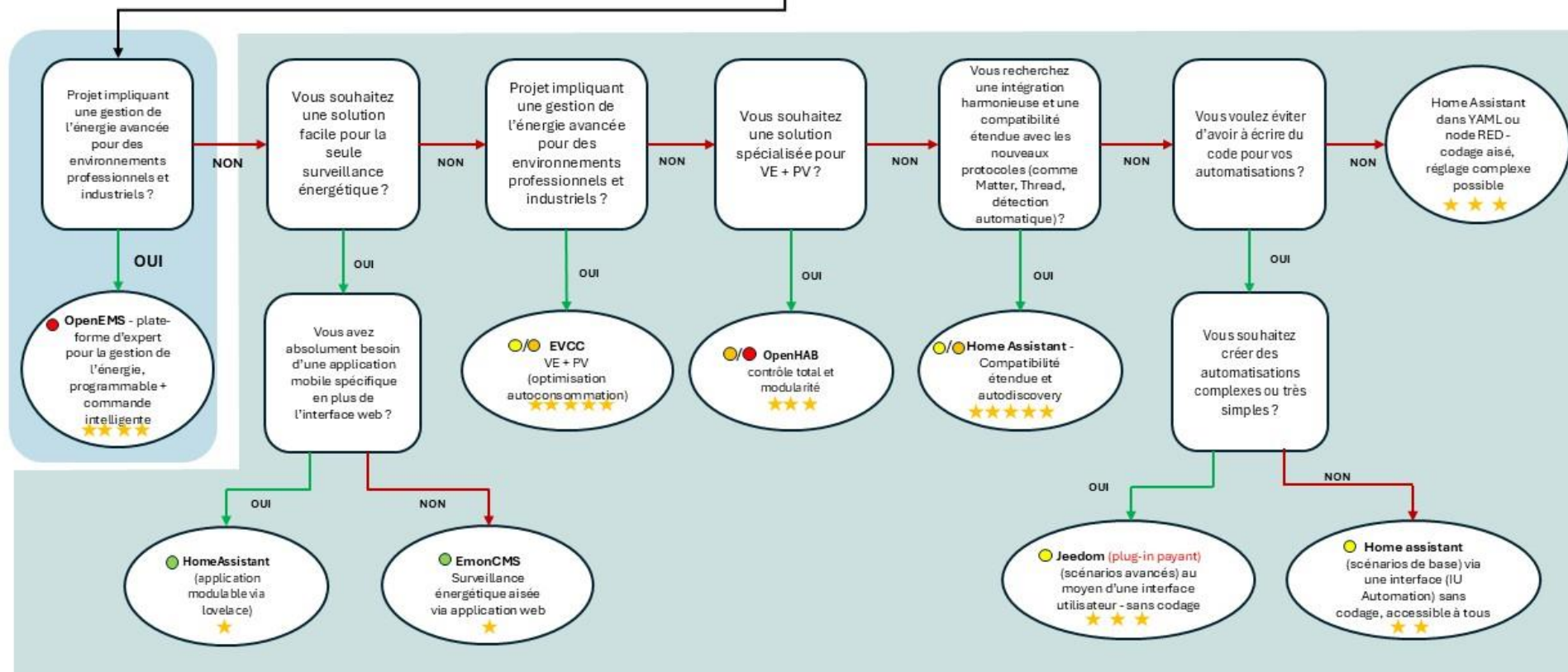
Type de projet	SGE open source recommandés
Visualisation / surveillance	EmonCMS, Home Assistant
Commande de base	Home Assistant, Jeedom
Scénarios avancés	OpenHAB, Jeedom
Optimisation énergétique	OpenEMS, EVCC (spécifique VE + PV), Home Assistant (par le biais d'add-ons ou de scripting)
Plusieurs bâtiments	OpenEMS, OpenHAB
Recharge intelligente des VE	EVCC, Home Assistant (avec intégrations), OpenEMS (avancé)

Les SGE open source représentent une option polyvalente pour les personnes à la recherche d'une solution sur mesure et de possibilités d'intégration dans le domaine de la gestion de l'énergie. Ils prennent en charge un large éventail de protocoles et de composants, et peuvent être adaptés à des situations aussi diverses que variées, de la

simple surveillance à la commande avancée. Le choix d'une plate-forme donnée dépend du contexte technique, des fonctionnalités souhaitées et du profil de l'utilisateur ou de l'installateur.

Avec cet aperçu, nous espérons fournir un point de départ clair aux personnes qui souhaitent se lancer dans les solutions SGE open source dans le cadre d'applications résidentielles ou non résidentielles à petite échelle.

Quel EMS open-source choisir pour mon projet ?



L'information dans cet article est exacte au moment de la publication et est basée sur les lois et l'état de la technologie à ce moment-là.

