



Notes de l'atelier batteries du samedi 16 mars 2024

Visite d'un chalet off-grid à Hayen

Le chalet peut accueillir une dizaine de personnes et dispose de tout le confort voulu. Il est construit en panneaux de bois contrecollé massif. Les doubles vitrages et l'épaisse isolation des murs maintiennent une température agréable en été comme en hiver. Le chauffage se fait par un poêle à bûches de 11 kW. L'eau de pluie est récoltée dans une citerne et filtrée.



L'installation électrique, réalisée par un des propriétaires, se compose des éléments suivants :

- 6 panneaux PV achetés chez « Wattuneed » à Verviers.
- une batterie LFP de 24V 280Ah, soit 6,7 kWh, achetée sur Aliexpress pour environ 1.200 €
- un BMS de la marque ElectroDACUS qui fait aussi fonction de chargeur solaire MPPT (<https://electrodacus.com>). Le BMS commande un relais de découplage électronique de la batterie en cas de sur- ou sous-tension ou de problème avec la batterie.

L'éclairage LED et la plupart des consommateurs fonctionnent en 24 volts DC, comme dans un motor-home. La pompe à eau consomme 10 A sous 24V.

Un onduleur 220V alimente les prises de courant (pour des appareils portables principalement) et la cuisine (frigo, machine à café).

Visite d'une installation semi-off-grid 40 kWh en construction à Sprimont

La maison dispose déjà de panneaux photovoltaïques mais le nouveau système lui permettra de se détacher du réseau si nécessaire grâce à une batterie de grande taille assemblée à partir de 14 modules LGChem (d'origine Porsche Taycan) de 24 volts/2,8 kWh montés par paires.

Le local batterie est situé sous le carport à l'extérieur de la maison. La tension de la batterie est de 48 volts. Elle alimente trois onduleurs Victron Multiplus II 48/5000 qui fournissent 15 kW en triphasé 240Volts à la maison. La batterie est contrôlée par un processeur CMC MAX17841 de WDRAutomatisering et par un superviseur Victron DERBO GX. Les busbar de 300mm² reçoivent les trois onduleurs, les sept paires de modules et trois MPPT connectés à trois groupes de panneaux

photovoltaïques montés sur la toiture du local. Le CMC (BMS master) gère les BMS esclaves situés dans les modules et commande une boîte à relais (précharge et découplage) qui déconnecte si nécessaire la batterie en cas de sur- ou sous-tension ou de problème avec la batterie.

Off-grid ou non ?

Systeme connecté (on-grid)

Un système connecté signifie que l'installation d'énergie renouvelable (panneaux solaires, éolienne...) est raccordée au réseau d'électricité. C'est le cas usuel. Vous devez alors tenir compte des prescriptions **Synergrid C10/11**. Vos panneaux solaires n'ont pas à fournir toute l'énergie de votre logement étant donné que le réseau intervient toujours si nécessaire. Dans les moments où vous produisez un excédent d'énergie solaire, vous pouvez stocker cette énergie dans des batteries ou la réinjecter dans le réseau de distribution d'électricité.

Le système doit respecter C10/11 et donc, entre autres,

- L'onduleur de la batterie doit se trouver sur la liste homologuée C10/26 ;
- La limite de puissance de l'onduleur batterie pour les « petites installations de production » ne peut être dépassée (5 kVA en plus des 10 kVA de limite du photovoltaïque)

Systeme off-grid

Un système off-grid est un système qui n'est pas raccordé du tout au réseau de distribution d'électricité. Il est donc totalement autonome. L'énergie des panneaux solaires (ou d'une éolienne, d'une turbine ou d'un groupe électrogène) est stockée dans des batteries de sorte que celle-ci peut être utilisée hors des périodes de production. On peut prévoir un générateur qui viendra en renfort lors des périodes où l'énergie solaire est insuffisante. Dans le vocabulaire de Synergrid, ces installations fonctionnent en « mode insulaire », et donc jamais parallèlement au réseau de distribution.

Systeme hybride ou semi-off-grid

Lorsqu'il est possible d'alimenter par moments une installation électrique off-grid par le réseau de distribution, la transition entre les modes on-grid et off-grid doit se faire selon le principe « break-before-make ».

Inverseur de source : Le principe « break-before-make » doit être mis en pratique au moyen d'équipements de commutation conformes à la norme européenne EN 60947-1 : - Le mécanisme comprend un verrouillage permettant d'éviter en toutes circonstances un raccordement simultané au réseau de distribution (on-grid) et à l'alimentation alternative (off-grid). En pratique, il s'agit d'un « inverseur de source », comme par exemple (en monophasé) le Hager mono (Inverseur modulaire 2 pôles 40A, point commun amont, I-0-II, référence CEBEO 4417601) ou (en triphasé) le Hager SF263 (Conm.mod.I-0-II,4x63A) ou le HIM406.

Tutoriel d'installation ici : <https://www.maison-et-domotique.com/139015-comment-installer-un-inverseur-de-source-hager/>



Hager SF263 et Hager HIM406

Dans les trois cas, les connexions de terre doivent être raccordées en un point unique à la prise de terre (avec une barrette de découplage pour pouvoir mesurer la résistance).

Dans les trois cas, un équipement de protection contre le courant différentiel d'au maximum 300 mA doit protéger l'installation électrique à partir de la source (ou de la sortie de l'inverseur de source).

Référence Synergrid C10/11 :

<https://www.synergrid.be/images/downloads/technical-prescription-c10-11-ed2-2-20210315-tekst-fr.pdf>

Les batteries mobiles BattMobile 002 en construction

Après la BattMobile001 de 2 kWh, Nous avons en chantier quelques exemplaires de la version 2 avec 5 kWh de capacité. Le boîtier est basé sur la servante Stanley Quicklink 3-in-1 constituée de 3 box empilables (41x51x75cm, axe de roues et poignée télescopique en acier). Le batterie de 48 volts et 5 kWh pèse 26 kg. La puissance de sortie est de 2000watts en 220 volts.

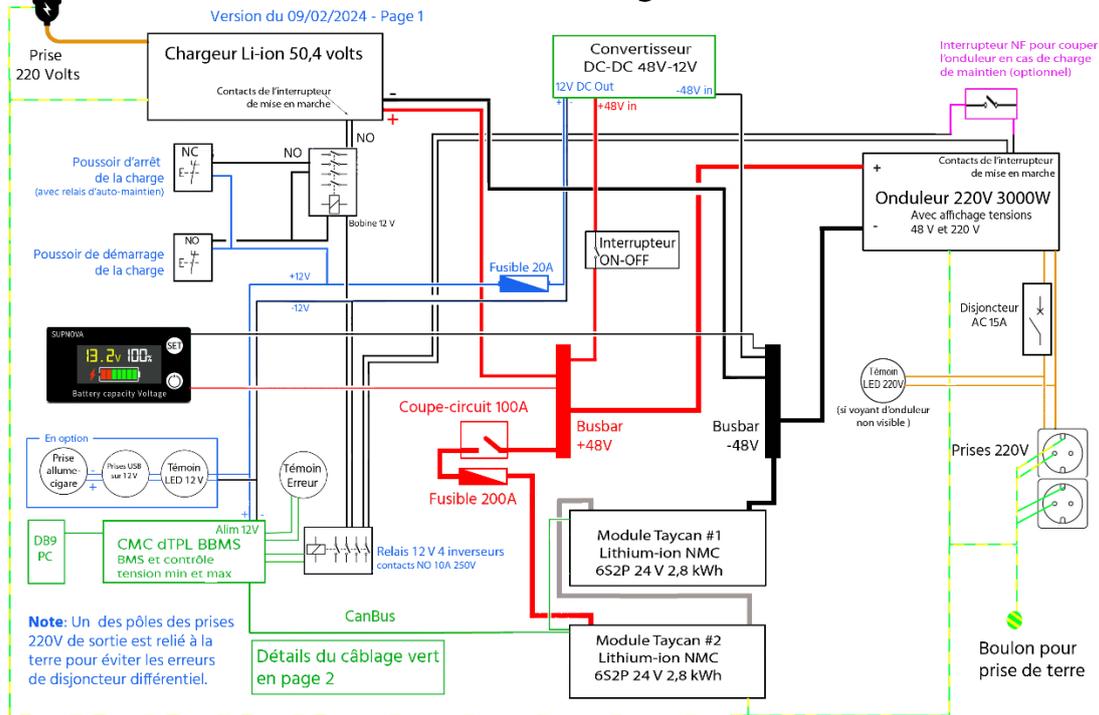
2 Modules LGChem6S2P 24 volts 3,86 kWh montés en série

Le poids des deux modules est de 26 kg. Avec la servante et l'électronique, on arrive à 40 kg environ pour l'ensemble de l'appareil. Les BMS intégrés aux modules sont contrôlés par une BMS Master de WDRAutomatisering (réf. CMC dTPL BBMS). Pour compléter la liste des composants principaux, nous ajoutons un onduleur 220 volts capable de sortir 2000 watts en continu et un chargeur secteur (un chargeur solaire en option est prévu).



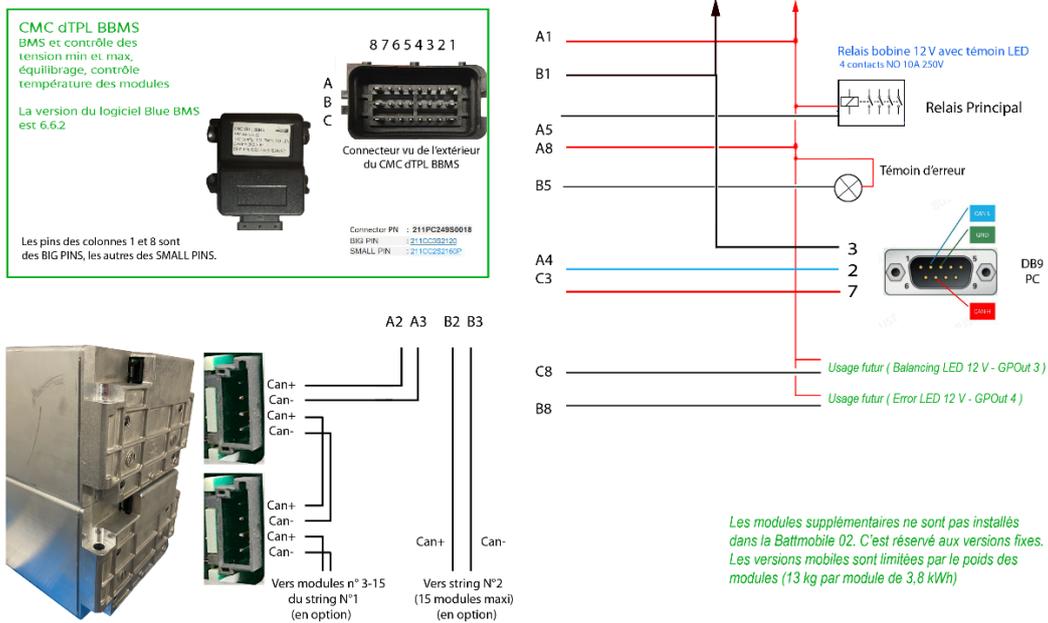
Battmobile 02 - Schéma général

Version du 09/02/2024 - Page 1



Battmobile 02 - Schéma général

Version du 03/01/2024 - Page 2



La description est mise à jour régulièrement en suivant l'avancement des travaux sur la page : <https://battmaniak.be/2023/12/14/le-prototype-battmobile002/>.

Vous y trouverez notamment la liste des composants nécessaires et leur provenance.

Les modules disponibles chez Watt4Ever en ce mois de Mars 2024

Module Type	First-life use	Capacity	Stock modules	Made Year	OEM CMU module	Cell type	Voltage	SOH
CATL 6S2P		2.7 kWh	1300	2020*	NO PCB	Prismatic	21.9V	
LGCHEM 6S2P	Porsche Taycan	2.86 kWh	100	up to 2023	Internal	Pouch	21.9V	95%
Samsung SDI 12S	Ford Kuga	2.07 kWh	10	2022	No	Prismatic	44V	95%
CATL 26S2P	Mercedes	17.94 kWh	65	2019	No	Prismatic	93V	95%
Panasonic 6S2P	Mazda MX30	2.22 kWh	60	2021	External Available	Prismatic	22.2V	98%
CATL 24S3P	BMW i4	17.94 kWh	16	have to check	No	Prismatic	88 V	95%
LG CHEM 8S3P/12s?	VAG MEB	6.85 kWh	14		No	Pouch	29.6V	82%
SAMSUNG 13s	VAG PHEV	1.55 kWh	5		Internal	Prismatic		
LGCHEM 8s4p	FoMoCO	8. kWh	10			Pouch		92%
LGCHEM 7s4p	FoMoCO	7. kWh	1			Pouch		92%
LGCHEM 8s3p	FoMoCO	8. kWh	0			Pouch		
LGCHEM 7s3p	FoMoCO	7. kWh	0			Pouch		
CATL EB423	MB	9. kWh	8	2023		Prismatic		

Les prix varient de 50 à 100€/kWh HTVA.

- les CATL6S2P-sans marque (2,7 kWh) sont à 70€ (sans BMS),
- les CATL26S2P-Mercedes (18 kWh) sont à 90€ (sans BMS),
- les Panasonic 6S2P-Mazda sont à 80€ (sans BMS),
- les LGCHEM6S2P-Porsche sont à 100€ (mais avec BMS slave inclus)

Il reste un seul module LGCHEM-FoMoCo. Origine Ford Transit, (25volts, 7 kWh) à 50€/kWh, soit 423€ TVAC (environ 80kg, sans BMS).

Un peu de vocabulaire

Onduleur solaire (solar inverter) = convertisseur de courant continu de panneaux PV en alternatif 220V

Onduleur batterie (inverter) = convertisseur de courant continu d'une batterie en alternatif 220V pour usage hors réseau). Souvent appelé simplement « onduleur », ce qui prête à confusion. Exemple typique : Victron Multiplus-II

Onduleur réseau (grid tie inverter) = convertisseur de courant continu d'une batterie en alternatif 220V connectable au réseau de distribution électrique. Exemple typique : Fronius Primo Light

Microonduleur : idem, mais pour un, 2 ou 4 panneaux maxi. Un nombre plus ou moins grand de microonduleurs peut remplacer un seul gros onduleur. C'est utile quand une partie des panneaux est souvent à l'ombre, ou pour petites installations.

MPPT = chargeur de batterie à partir des panneaux PV. Faire attention à la tension d'entrée (30 V par panneau) et à la tension de sortie (doit être celle de la batterie, soit 12, 24 ou 48 volts).

Onduleur hybride : combine un onduleur solaire et un MPPT, permet d'envoyer du 230 Volts alternatif sur le réseau ET de charger une batterie en continu. Les onduleurs hybrides ne peuvent pas tous fonctionner en mode off-grid.

Autres infos

Pour choisir sa taille de batterie, comprendre les BMS, le monitoring et trouver des tutos sur l'off-grid, relisez toutes les notes de l'atelier « off-grid » du 15/7/2023 ici :

<https://battmaniak.be/2023/06/15/atelier-batteries-off-grid-du-15-juillet-2023/>



www.battmaniak.be