



**Système et procédé de pilotage d'un dispositif de stockage
d'énergie**

DOMAINE DE L'INVENTION

- 5 La présente invention concerne le domaine de l'optimisation de la consommation dans un réseau de distribution d'énergie.

ETAT DE LA TECHNIQUE

- On connaît des systèmes de pilotage d'un dispositif de stockage d'énergie d'un terminal consommateur, comme celui décrit dans le document
- 10 EP 2928721 A1, dans lequel chaque batterie comporte un système de pilotage local configuré pour établir une communication bidirectionnelle avec un système de pilotage global.

- Le système de pilotage global détermine, pour chaque batterie, un profil de charge optimal, en fonction du profil de consommation électrique globale
- 15 envisagée sur le réseau de distribution d'énergie résultant de choix individuels de profil de charge propres à chaque batterie émis itérativement par chaque système de pilotage local à destination du système de pilotage global.

- En revanche, de tels systèmes de pilotage d'un dispositif de stockage d'énergie d'un terminal consommateur ne permettent pas de prendre en
- 20 compte le fait que certains des terminaux consommateurs comportent un système de production d'énergie local.

Par ailleurs, on connaît des systèmes de pilotage d'un dispositif de stockage d'énergie d'un terminal consommateur, comme celui décrit dans le

document US 20140379151, qui prévoient que certains des terminaux consommateurs comportent un système de production d'énergie local.

5 En revanche, de tels systèmes de pilotage de la charge et de la décharge d'un dispositif de stockage d'énergie d'un terminal consommateur ne permettent pas de limiter la puissance réinjecter sur le réseau de distribution.

Or, le terminal consommateur n'est pas toujours autorisé à réinjecter de l'énergie sur le réseau, en particulier lorsque le terminal consommateur n'est pas producteur contractuel d'énergie ou lorsque le terminal consommateur
10 consomme moins d'énergie qu'il n'en produit .

En outre, l'énergie issue de la décharge de la batterie réinjectée sur le réseau n'est pas comptée par le compteur de production locale et ne peut pas être rémunérée comme le serait une production locale. Le terminal
15 consommateur n'a donc pas intérêt à réinjecter l'énergie stockée par le dispositif de stockage d'énergie sur le réseau de distribution.

EXPOSE DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer un système de pilotage d'un système de stockage d'énergie local (en particulier une batterie domestique)
20 capable de commander la charge et la décharge du système de stockage d'énergie local pour permettre une modulation de la consommation électrique du terminal consommateur, tout en assurant la non-injection de puissance stockée par le dispositif de stockage d'énergie sur le réseau de distribution.

Ce but est atteint dans le cadre de la présente invention grâce à un système de pilotage local de la charge et de la décharge d'un dispositif de stockage d'énergie d'un terminal consommateur alimenté par un réseau de distribution d'énergie, le terminal consommateur comportant :

- 5 - des équipements consommateurs ;
- un système de production d'énergie local ;
- un dispositif de stockage d'énergie;
- un transmetteur configuré pour collecter des informations comportant au moins l'état de charge du dispositif de stockage
- 10 d'énergie, et la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs ;
- un transmetteur configuré pour recevoir d'un système de pilotage global une consigne de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie ;
- 15 le système de pilotage local étant caractérisé en ce qu'il est configuré pour définir une commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de stockage d'énergie en fonction :
- de la consigne de charge ou de décharge émise par le système de pilotage global, et
- 20 - de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs,
- de manière à ce que la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs soit toujours supérieure à la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie, afin de garantir la non

réinjection de la puissance stockée par le dispositif de stockage d'énergie sur le réseau de distribution d'énergie.

L'invention permet d'éviter la réinjection de l'électricité sur le réseau de distribution dans le cas où le terminal consommateur n'est pas autorisé à
5 produire de l'énergie, en particulier lorsque le terminal consommateur n'est pas producteur contractuel d'énergie ou lorsque le terminal consommateur consomme moins d'énergie qu'il n'en produit.

L'invention permet en outre d'adapter la consigne de charge ou de décharge des systèmes de pilotage locaux en fonction de la quantité
10 d'énergie fournie par l'ensemble des terminaux consommateurs raccordées au réseau de distribution.

L'invention permet d'adapter la consommation d'énergie à la production d'énergie d'un ensemble de consommateurs en fonction de la quantité d'énergie fournie par l'ensemble des terminaux consommateurs raccordées
15 au réseau de distribution.

L'invention permet notamment de gérer le stockage d'énergie en cas de production d'énergie fluctuante ou intermittente (typiquement dans le cas de terminaux consommateurs produisant de l'énergie photovoltaïque ou éolienne).

20 Par ailleurs, un terminal consommateur est équipé d'un disjoncteur configuré pour déconnecter le terminal consommateur du réseau de distribution lorsque la puissance soutirée au réseau de distribution est supérieure à une valeur de puissance maximale contractuelle souscrite.

Lors de la charge de la batterie, si la somme de la puissance
25 consommée par un terminal consommateur excède un seuil de puissance

correspondant à la puissance maximale contractuelle souscrite, le terminal consommateur peut être disconnecté du réseau de distribution.

Lors de la charge de la batterie, il existe donc un risque que le terminal consommateur soit automatiquement déconnecté du réseau de distribution.

- 5 La puissance instantanée consommée par le terminal consommateur est la somme de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs et de la puissance de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie.

- 10 La puissance de charge est positive lorsque la batterie est en charge et négative lorsque la batterie est en décharge.

L'invention est avantageusement complétée par les caractéristiques suivantes, prises individuellement ou en l'une quelconque de leurs combinaisons techniquement possibles.

- 15 La commande de charge ou de décharge est ajustée de manière périodique,

- la commande de charge ou de décharge à un cycle $N+1$ étant égale à la commande de charge ou de décharge à un cycle N , lorsque au cycle N , la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, définie comme la différence entre la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie et la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs, était négative ou nulle ;
 - la commande de charge ou de décharge d'un cycle $N+1$ étant égale à la commande de charge ou de décharge d'un cycle N moins la
- 20 puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal
- 25

consommateur au cycle N, lorsqu'au cycle N la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, était positive.

La commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de
5 stockage d'énergie est définie de manière à ce que la puissance instantanée
produite par le système de production local soit toujours inférieure ou égale à
la somme de la puissance instantanée consommée par les équipements
consommateurs et de la puissance de charge ou de décharge du dispositif de
stockage d'énergie, afin de garantir la non réinjection de puissance sur le
10 réseau de distribution d'énergie.

La commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de
stockage d'énergie est définie de manière à ce que la somme de la
puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs et
15 de la puissance de charge ou de décharge du dispositif de stockage
d'énergie soit toujours inférieure ou égale à une valeur de puissance
maximale contractuelle.

Un tel système permet d'éviter que le terminal consommateur soit
20 déconnecté du réseau de distribution au cours de la charge de la batterie.

Le système de pilotage local comporte en outre une interface utilisateur
configurée pour afficher des informations comportant au moins le niveau de
charge du dispositif de stockage.

25

Le système de pilotage local comporte en outre un compteur d'énergie
consommée par le terminal consommateur.

Le système de pilotage local comporte en outre un compteur d'énergie produite par le système de production d'énergie local.

5 La consigne de charge ou de décharge émise par le système de pilotage global est fonction d'une prévision d'ensoleillement.

La consigne de charge ou de décharge émise par le système de pilotage global est fonction d'une prévision de consommation globale de l'ensemble des terminaux consommateurs.

10

L'invention propose également un système de pilotage global de la charge et de la décharge d'une pluralité de dispositifs de stockage d'énergie de terminaux consommateurs alimentés par un même réseau de distribution d'énergie certains des terminaux consommateurs comportant :

15

- un système de production d'énergie local ;
- un dispositif de stockage d'énergie;
- un système de pilotage local du dispositif de stockage d'énergie ;

le système de pilotage global étant configuré pour :

20

- définir, en fonction des informations reçues des différents systèmes de pilotage locaux, une consigne de charge ou de décharge à destination d'au moins un système de pilotage local ; et
- transmettre ladite consigne au système de pilotage local.

L'invention propose également un procédé de pilotage de la charge et de la décharge d'un dispositif de stockage d'énergie d'un terminal consommateur alimenté par un même réseau de distribution d'énergie, le terminal consommateur comportant :

- 5
- des équipements consommateurs ;
 - un système de production d'énergie local ;
 - un dispositif de stockage d'énergie ;

le procédé de pilotage comportant une étape de définition d'une commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de
10 stockage d'énergie en fonction :

- d'une consigne de charge ou de décharge émise par un système de pilotage global ;
- de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs,

15 de manière à ce que la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs soit toujours supérieure à la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie, afin de garantir la non réinjection de la puissance stockée par le dispositif de stockage d'énergie sur le réseau de distribution d'énergie.

20 La commande de charge ou de décharge est ajustée de manière périodique,

- la commande de charge ou de décharge à un cycle N+1 étant égale à la commande de charge ou de décharge à un cycle N, lorsque

au cycle N, la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, définie comme la différence entre la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie et la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs, était négative ou nulle ;

- la commande de charge ou de décharge d'un cycle N+1 étant égale à la commande de charge ou de décharge d'un cycle N moins la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur au cycle N, lorsqu'au cycle N la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, était positive.

L'invention propose également un procédé de pilotage de la charge et de la décharge, d'un dispositif de stockage d'énergie d'un terminal consommateur appartenant à une pluralité de terminaux consommateurs connectés à un même réseau de distribution d'énergie,

certaines des terminaux consommateurs comportant :

- des équipements consommateurs ;
- un système de production d'énergie local ;
- un dispositif de stockage d'énergie ;

le procédé comportant en outre des étapes de :

- définition, d'une consigne de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie, en fonction des informations reçues des différents systèmes de pilotage local,

- transmission de ladite consigne au système de pilotage local (6) dudit terminal consommateur.

DESCRIPTION DES FIGURES

5 D'autres objectifs, caractéristiques et avantages sortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins donnés à titre illustratif et non limitatif parmi lesquels :

- la figure 1 illustre un réseau de distribution équipé d'un système de pilotage global conforme à l'invention ;

10 - la figure 2 illustre un procédé de pilotage global conforme à l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Sur la figure 1, on a représenté un réseau de distribution d'énergie électrique 3 comportant :

- un système de pilotage global 7 ;
- 15 - une pluralité de terminaux consommateurs 1 connectés au réseau de distribution d'énergie 3.

Les terminaux consommateurs 1 sont typiquement des logements.

Certains terminaux consommateurs 1 comportent :

- des équipements consommateurs 4, tels que des équipements
20 électroménagers ;
- un système de production d'énergie local 2 ;

- un dispositif de stockage d'énergie 5 ;
- un système de pilotage local 6 du dispositif de stockage d'énergie 5.

Le système de production d'énergie local 2 peut en particulier être un panneau photovoltaïque ou une éolienne.

- 5 Le dispositif de stockage d'énergie 5 est une batterie résidentielle raccordée au réseau électrique du logement, que ce soit en permanence, ce qui est le cas d'une batterie statique, ou que ce soit par intermittence ce qui est le cas de la batterie d'un véhicule électrique.

- 10 Chaque terminal consommateur 1 est connecté au réseau de distribution d'énergie 3 par un chargeur/onduleur 52.

Le chargeur/onduleur 52, assure à la fois une fonction de chargeur et d'onduleur et sera appelé par la suite convertisseur.

- 15 Le convertisseur 52 est un dispositif de conversion de courant continu/alternatif bidirectionnel permettant de raccorder le dispositif de stockage d'énergie 5 qui est alimenté en courant continu au réseau électrique du logement fournissant un courant alternatif.

- 20 Les chargeurs 52 à consigne de puissance modulable par un signal de commande externe, doivent être adaptés par les constructeurs à chaque modèle de batteries statiques. Les batteries des véhicules électriques sont habituellement raccordées à des chargeurs non-onduleurs, mais des onduleurs-chargeurs adaptés aux véhicules électriques sont décrits par exemple dans le document US 2013/0113413 A1.

Les terminaux consommateurs 1 comportent un compteur d'énergie 32 consommée par le terminal 1 comptabilisant la puissance consommée par le

terminal 1.

La puissance consommée par le terminal 1 peut être issue soit du réseau de distribution 3, soit du système de production local 2.

5 La puissance instantanée consommée par le terminal consommateur est la somme de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs 4 et de la puissance de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie.

La puissance de charge est positive lorsque la batterie est en charge et négative lorsque la batterie est en décharge.

10 Lorsque le système de stockage d'énergie 5 est en charge, la puissance soutirée par le système de stockage d'énergie 5 est directement comptabilisée dans la puissance consommée.

15 Lorsque le système de stockage d'énergie 5 est en décharge, la puissance fournie par le système de stockage d'énergie 5 aux équipements électriques du logement est directement soustraite de la puissance consommée.

Les terminaux consommateurs 1 producteurs d'énergie comportent en outre un compteur d'énergie 22 produite par le terminal consommateur.

20 Les compteurs fournissent en temps réel (c'est-à-dire avec un cycle de mesure de moins de 10 secondes) les puissances produites et consommée par le logement.

Ces données sont transmises en temps réel au système de pilotage local 6 par exemple via un réseau radio ou filaire.

Le pilotage local 6 transmet ces données périodiquement au système global 7, typiquement une fois par jour.

Le système de gestion d'énergie local 6 est un micro-calculateur comportant un micro-processeur, une mémoire, et une interfaces entrée-
5 sorties.

Le système de gestion d'énergie local reçoit en temps réel des données issues du compteur d'énergie 32 consommée et/ou du compteur d'énergie 22 produite par le terminal consommateur, ainsi que des signaux de pilotage issus du système de gestion global 7 via par exemple la liaison internet du
10 logement ou sa propre connexion via le réseau de télécommunication mobile.

Le système de gestion d'énergie local transmet au chargeur 52 les commandes de charge et décharge, suivant les programmes qu'elle a élaboré pour une optimisation locale de la gestion de l'énergie au niveau du logement ou en réponse à une demande du système de pilotage global 7,
15 tout en intégrant des informations locales.

Chaque système de pilotage local 6 comporte un transmetteur 61 configuré pour communiquer avec les compteurs d'énergie 32 et 22 ainsi qu'avec le convertisseur 52.

Chaque système de pilotage local 6 comporte en outre un transmetteur
20 62 configuré pour communiquer avec le système de pilotage global 7.

La communication peut s'effectuer par radio, par courant porteur (CPL) ou un par un réseau filaire dédié.

Le chargeur 52 reçoit les commandes de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie 5 envoyées par le système de pilotage local

6 par exemple via un réseau radio ou filaire.

Le chargeur 52 transmet en retour au système de pilotage local 6 des informations nécessaires à l'optimisation locale ou distante de l'énergie.

Ces informations comportent au moins :

- 5 - l'état de charge du dispositif de stockage d'énergie 5,
- la puissance temps réel consommée par le terminal 1,
- la puissance temps réel produite par le système de production d'énergie local 2.

Ces informations peuvent en outre comporter :

- 10 - la mesure de puissance de charge et décharge de la batterie ;un état de santé du dispositif de stockage d'énergie 5,
- des alarmes.

- Les systèmes de pilotage locaux 6 comportent en outre une interface utilisateur configurée pour afficher des informations comportant au moins le
- 15 niveau de charge du dispositif de stockage.

Le système de pilotage global 7, permet, en complément de l'optimisation locale de l'énergie du logement, d'optimiser la gestion de l'énergie d'un ensemble de logements.

- Le système de pilotage global 7 est configuré pour définir, pour au
- 20 moins un des terminaux consommateurs 1, une consigne de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie 5, en fonction des informations reçues des différents systèmes de pilotage local 6, et transmettre ladite

consigne au système de pilotage local 6 dudit terminal consommateur 1.

La consigne de charge ou de décharge définie par le système de pilotage global 7 est définie pour chaque terminal consommateur 1, de façon à ce que la réponse de l'ensemble des terminaux consommateurs 1 soit un optimum global pour la gestion du réseau.

La consigne de charge ou de décharge définie par le système de pilotage global 7 prend notamment en compte une augmentation ou diminution de consommations cumulée lié à la charge ou à la décharge des systèmes de stockage locaux 5.

Le système de pilotage global 7 est configuré pour définir les consignes de charge ou de décharge notamment dans le but de rééquilibrer les productions et les consommations d'un quartier, ou pour réduire une pointe de consommation nationale.

Comme illustré par les cas M2' et M3' sur la figure 2, le système de pilotage global 7 peut transmettre aux différents systèmes de pilotage local 6 une information de prix dynamique de l'énergie (achetée ou vendue sur le réseau) que l'algorithme local intégrera dans son calcul d'optimisation.

Dans le cas d'un terminal consommateur comportant un dispositif de production d'énergie local 2, le système de pilotage local 6 peut prendre en compte la puissance instantanée produite renseignée par le compteur de production 22 afin de calculer l'énergie nette injectée par le terminal consommateur sur le réseau définie comme la différence entre la production du terminal consommateur et la consommation du terminal consommateur.

La commande de charge ou de décharge des systèmes de pilotage locaux 6 est définie de manière à moduler l'énergie nette injectée sur le

réseau pour différents objectifs d'optimisation : maximisation de l'autoconsommation, limitation de l'injection sur le réseau, ou optimisation des factures de consommation et de vente de l'énergie en fonction de prix de marché.

- 5 Comme illustré par le cas M1 sur la figure 2, la commande de charge ou de décharge des systèmes de pilotage locaux peut notamment être définie de manière à minimiser le coût de l'énergie fournie par le réseau électrique.

10 Dans ce cas, la commande du système de pilotage local 6 est une commande de charge aux heures dites 'creuses' pendant lesquelles l'énergie prélevée au réseau public de distribution est facturée au prix le plus bas, de manière à stocker de l'énergie dans la batterie pendant les heures creuses. La commande du système de pilotage local 6 est une commande de décharge aux heures dites 'Pleines' pendant lesquelles l'énergie prélevée au réseau public de distribution est facturée au prix le plus haut, de manière à
15 alimenter les équipements électrodomestiques du logement.

20 Le calendrier tarifaire des heures pleines et creuses peut être une information transmise par le système de pilotage global 7. Le calendrier tarifaire peut également être préprogrammé dans le système de pilotage local 6 dans le cas où celui-ci ne communique pas avec le système de pilotage global 7.

Typiquement les calendriers tarifaires présentent des cycles quotidiens de variation de prix de l'énergie. Le mode par défaut du pilotage des batteries correspond donc à un cycle quotidien de charge/décharge des batteries.

25 En complément du pilotage local, le système de pilotage global 7 permet d'optimiser certains jours spéciaux la gestion de l'énergie d'un ensemble de terminaux. Un mode de pilotage des jours spéciaux (Mode

gestion des excédents de production et Mode gestion de la pointe de consommation) se substitue dans ce cas au mode par défaut décrit plus haut.

Le système de pilotage global 7 envoie au système de pilotage local 6 une information qui déclenche la sortie du mode par défaut.

5 Cette information peut notamment être :

- un signal de prix dynamique de l'énergie, valable sur un intervalle de temps spécifié que l'algorithme local intégrera dans son calcul d'optimisation des périodes de charge et de décharge. Cette information serait par exemple, 'demain de 18h à 20h l'énergie sera fournie au tarif super pointe de xx
10 €/kWh' ;

- une consigne de charge ou de décharge spécifique au terminal et sur un intervalle de temps donné, de façon à ce que la réponse de l'ensemble des terminaux, c'est-à-dire l'augmentation ou la diminution de consommation cumulée induite par la charge ou la décharge des batteries individuelles,
15 produise l'optimum global recherché pour la gestion du réseau (typiquement dans le but de rééquilibrer les productions et les consommations d'un quartier, ou pour réduire une pointe de consommation nationale). Cette information serait par exemple, 'demain consigne de charger la batterie de 13h à 15h' (par exemple pour absorber des excédents de production du
20 quartier prévus par la plate-forme distante).

Dans ce cas, le système de pilotage local 6 envoie au système de pilotage global 7 des informations nécessaires au calcul de l'optimum global (état de charge des batteries, historiques des courbes de charges et de décharges) ainsi que des informations permettant la surveillance du bon
25 fonctionnement des systèmes individuels (état de santé de la batterie, alarmes température, déconnexion...).

Comme illustré par le cas M2 sur la figure 2, le système de pilotage global peut être configuré de manière à stocker des excédents de production sur certains tronçons de réseau (typiquement pour limiter des hausses localisées de tensions et éviter ainsi le renforcement du réseau ou l'arrêt automatique des moyens de productions en cas de surtension).

Les excédents de production sont prévus par le système de pilotage global 7 en fonction de la météo (vent et soleil) et des prévisions de consommations (en fonction du jour semaine/week-end, de la température, des historiques des consommations passées).

Lorsqu'un excédent de production est prévu, le système de pilotage global 7 envoie aux systèmes de pilotages locaux 6 une consigne de la charge, (qui peut également être un signal de prix réduit de l'énergie induisant une charge de l'énergie) pendant la période concernée, déterminée par l'algorithme d'optimisation locale du système de pilotage local 6. La consigne est transmise avec un préavis suffisant (de 24h à quelques heures) pour permettre la décharge de la batterie avant la période de charge attendue.

Comme illustré par le cas M3 sur la figure 2, le système de pilotage global peut également être configuré de manière à réduire la consommation d'un ensemble de logements de façon à limiter les transits d'énergie sur le réseau (pour éviter des surcharges des lignes ou des transformateurs), soit à limiter l'appel à des moyens de production de pointe généralement coûteux et plus polluants).

Les pointes de consommations sont prévues par la plate-forme distante en fonction de la météo (température, vent) et des prévisions de

consommations (en fonction du jour semaine/week-end, de la température, des historiques des consommations passées).

Lorsqu'une pointe de consommations est prévue, le système de pilotage global 7 envoie aux systèmes de pilotages locaux 6 une consigne de
5 décharge, (qui peut également être un signal de prix réduit de l'énergie induisant une décharge de l'énergie) pendant la période concernée, déterminée par l'algorithme d'optimisation locale du système de pilotage local 6. La consigne de décharge est transmise avec un préavis suffisant (de 24h à
quelques heures) pour permettre la charge de la batterie avant la période de
10 décharge attendue.

La charge et la décharge de la batterie sont contrôlées en continu par le système de pilotage local 6, indépendamment du type de pilotage et du mode d'utilisation.

Le système de pilotage local 6 détermine la consigne de charge ou de
15 décharge de manière à ne pas provoquer une disjonction du logement pendant la phase de charge de la batterie.

Pour cela le système de pilotage local 6 définit la consigne de charge en fonction de la puissance instantanée consommée par le logement, afin que le cumul de la puissance absorbée par les équipements électrodomestiques et
20 de la puissance de charge de la batterie reste inférieur à la puissance souscrite du logement, qui est la puissance contractuelle au-delà de laquelle le disjoncteur principal s'ouvre et coupe l'alimentation du réseau.

Par ailleurs, le système de pilotage local 6 détermine la commande de charge ou de décharge de manière à ce que l'énergie nette injectée sur le
25 réseau soit négative ou nulle.

En effet, l'énergie réinjectée sur le réseau n'est pas comptée par le compteur de consommation 32 et ne peut pas être rémunérée comme le serait une production solaire.

L'énergie stockée dans la batterie ne peut donc servir qu'à alimenter
5 les équipements électrodomestiques du logement.

A cet effet, la commande de charge ou de décharge est définie de manière à ce que la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs 4 soit toujours supérieure à la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie 5, afin de garantir la non réinjection de la
10 puissance stockée par le dispositif de stockage d'énergie 5 sur le réseau de distribution d'énergie 3.

La commande de charge ou de décharge est ajustée de manière périodique, sur des cycles d'une durée typiquement comprise entre 1s et 60s,

- la commande de charge ou de décharge à un cycle N+1 étant égale à
15 la commande de charge ou de décharge à n cycle N, lorsque au cycle N, la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, définie comme la différence entre la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie 5 et la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs 4, était
20 négative ou nulle ;
- la commande de charge ou de décharge d'un cycle N+1 étant égale à la commande de charge ou de décharge d'un cycle N moins la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur au cycle N, lorsqu'au cycle N la puissance instantanée
25 injectée sur le réseau par le terminal consommateur, était positive.

Le système de pilotage local 6 prend en compte la valeur délivrée par le compteur de production 22 représentative de la puissance instantanée produite par le système de production local 2 et celle délivrée par le compteur d'énergie consommée 32 représentative de la puissance consommée par le terminal 1, pour déterminer l'énergie nette injectée sur le réseau, l'énergie nette injectée sur le réseau étant définie comme la puissance instantanée produite par le système de production local 2 à laquelle est soustraite la puissance consommée par le terminal 1.

Le système de pilotage local 6 définit la commande de charge en fonction de la puissance instantanée consommée par le logement, afin que celle-ci reste à tout moment inférieure à la puissance consommée par le terminal puisque au-delà l'énergie déchargée est réinjectée sur le réseau et perdue pour le client.

REVENDICATIONS

1. Système de pilotage local (6) de la charge et de la décharge d'un dispositif de stockage d'énergie (5) d'un terminal consommateur (1) alimenté par un réseau de distribution d'énergie (3), le terminal
5 consommateur (1) comportant :

- des équipements consommateurs (4) ;
- un système de production d'énergie local (2) ;
- un dispositif de stockage d'énergie (5) ;
- un transmetteur (61) configuré pour collecter des informations
10 comportant au moins l'état de charge du dispositif de stockage d'énergie (5), et la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4) ;
- un transmetteur (62) configuré pour recevoir d'un système de pilotage global (7) une consigne de charge ou de décharge du dispositif
15 de stockage d'énergie (5) ;

le système de pilotage local (6) étant caractérisé en ce qu'il est configuré pour définir une commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de stockage d'énergie (5) en fonction :

- de la consigne de charge ou de décharge émise par le système
20 de pilotage global (7) ;
- de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4),

de manière à ce que la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4) soit toujours supérieure à la puissance
25 de décharge du dispositif de stockage d'énergie (5), afin de garantir la

non réinjection de la puissance stockée par le dispositif de stockage d'énergie (5) sur le réseau de distribution d'énergie (3).

5 2. Système de pilotage local (6), selon la revendication précédente, dans lequel la commande de charge ou de décharge est ajustée de manière périodique,

10 - la commande de charge ou de décharge à un cycle N+1 étant égale à la commande de charge ou de décharge à un cycle N, lorsque au cycle N, la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, définie comme la différence entre la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie (5) et la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4), était négative ou nulle ;

15 - la commande de charge ou de décharge d'un cycle N+1 étant égale à la commande de charge ou de décharge d'un cycle N moins la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur au cycle N, lorsqu'au cycle N la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, était positive.

20 3. Système de pilotage local (6), selon la revendication précédente, dans lequel la commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de stockage d'énergie (5) est définie de manière à ce que la puissance instantanée produite par le système de production local (2) soit toujours inférieure ou égale à la somme de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4) et de la puissance de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie (5), afin de garantir la non réinjection de puissance sur le réseau de distribution d'énergie (3).

25

4. Système de pilotage local (6), selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de stockage d'énergie (5) est définie de manière à ce que la somme de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4) et de la puissance de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie (5) soit toujours inférieure ou égale à une valeur de puissance maximale contractuelle.

5. Système de pilotage local (6) selon l'une des revendications précédentes, comportant en outre une interface utilisateur configurée pour afficher des informations comportant au moins le niveau de charge du dispositif de stockage (5).

6. Système de pilotage local (6) selon l'une des revendications précédentes, comportant en outre un compteur d'énergie (32) consommée par le terminal consommateur (1).

7. Système de pilotage local (6) selon l'une des revendications précédentes, comportant en outre un compteur d'énergie (22) produite par le système de production d'énergie local (2).

8. Système de pilotage local (6) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la consigne de charge ou de décharge émise par le système de pilotage global (7) est fonction d'une prévision d'ensoleillement.

9. Système de pilotage local (6) selon l'une des revendications précédentes, la consigne de charge ou de décharge émise par le système de pilotage global (7) étant fonction d'une prévision de

consommation globale de l'ensemble des terminaux consommateurs (1).

5 10. Système de pilotage global (7) de la charge et de la décharge d'une pluralité de dispositifs de stockage d'énergie (5) de terminaux consommateurs (1) alimentés par un même réseau de distribution d'énergie (3), certains des terminaux consommateurs (1) comportant :

- un système de production d'énergie local (2) ;
- un dispositif de stockage d'énergie (5) ;
- 10 - un système de pilotage local (6) du dispositif de stockage d'énergie (5) selon l'une des revendications 1 à 8 ;

le système de pilotage global (7) étant configuré pour :

- définir, en fonction des informations reçues des différents systèmes de pilotage locaux (6), une consigne de charge ou de
- 15 décharge à destination d'au moins un système de pilotage local (6); et
- transmettre ladite consigne au système de pilotage local (6).

20 11. Procédé de pilotage de la charge et de la décharge d'un dispositif de stockage d'énergie (5) d'un terminal consommateur (1) alimenté par un même réseau de distribution d'énergie (3), le terminal consommateur (1) comportant :

- des équipements consommateurs (4) ;
- un système de production d'énergie local (2) ;
- un dispositif de stockage d'énergie (5) ;

le procédé de pilotage comportant une étape de définition d'une commande de charge ou de décharge à destination du dispositif de stockage d'énergie (5) en fonction :

- 5 - d'une consigne de charge ou de décharge émise par un système de pilotage global (7) ;
- de la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4),

10 de manière à ce que la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4) soit toujours supérieure à la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie (5), afin de garantir la non réinjection de la puissance stockée par le dispositif de stockage d'énergie (5) sur le réseau de distribution d'énergie (3).

15 12. Procédé de pilotage, selon la revendication précédente, dans lequel la commande de charge ou de décharge est ajustée de manière périodique,

- 20 - la commande de charge ou de décharge à un cycle N+1 étant égale à la commande de charge ou de décharge à un cycle N, lorsque au cycle N, la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, définie comme la différence entre la puissance de décharge du dispositif de stockage d'énergie (5) et la puissance instantanée consommée par les équipements consommateurs (4), était négative ou nulle ;

- 25 - la commande de charge ou de décharge d'un cycle N+1 étant égale à la commande de charge ou de décharge d'un cycle N moins la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal

consommateur au cycle N, lorsqu'au cycle N la puissance instantanée injectée sur le réseau par le terminal consommateur, était positive.

5 13. Procédé de pilotage de la charge et de la décharge, selon l'une des revendications 11 ou 12, d'un dispositif de stockage d'énergie (5) d'un terminal consommateur (1) appartenant à une pluralité de terminaux consommateurs (1) connectés à un même réseau de distribution d'énergie (3),

certaines des terminaux consommateurs (1) comportant :

- 10
- des équipements consommateurs (4) ;
 - un système de production d'énergie local (2) ;
 - un dispositif de stockage d'énergie (5) ;

le procédé comportant en outre des étapes de :

- 15
- définition, d'une consigne de charge ou de décharge du dispositif de stockage d'énergie (5), en fonction des informations reçues des différents systèmes de pilotage local (6),
 - transmission de ladite consigne au système de pilotage local (6) dudit terminal consommateur (1).

1 / 2

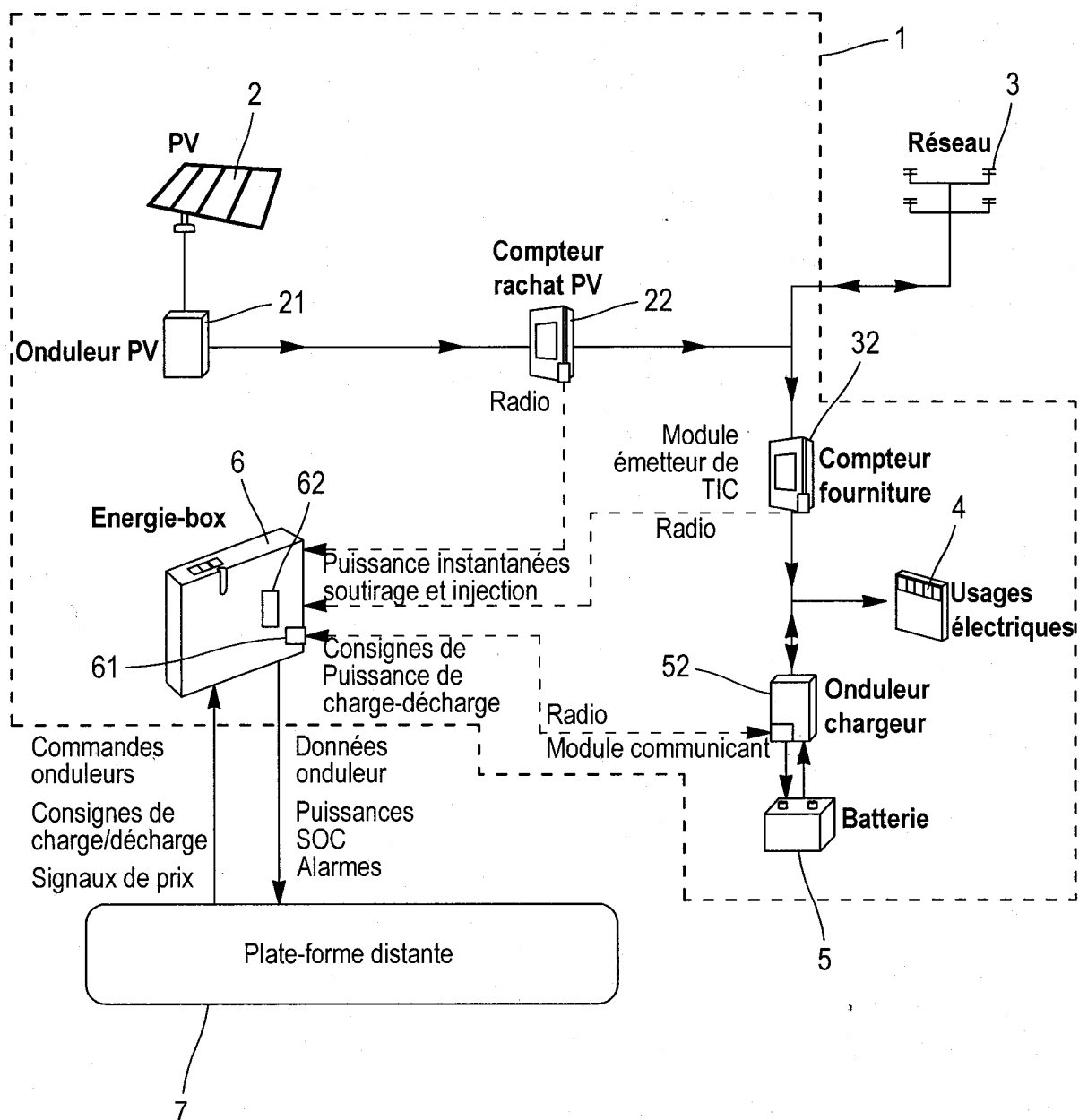


FIG. 1

2 / 2

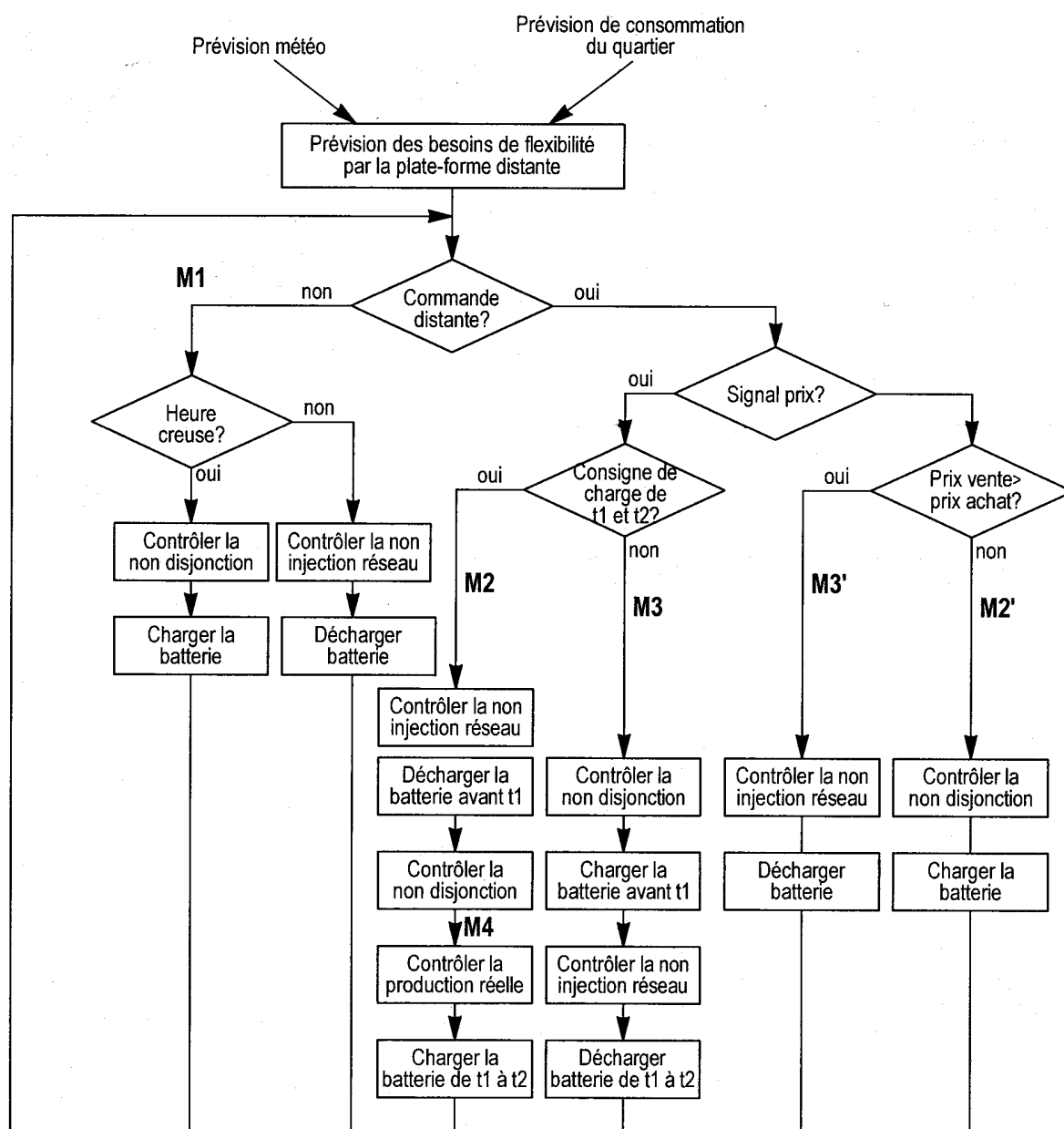


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 819876
FR 1562982

[illegible]

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1562982 FA 819876

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-04-2016**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2011105580 A1	01-09-2011	AUCUN	