

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.10.24 Bulletin 24/43.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : CODJA KIZITO.

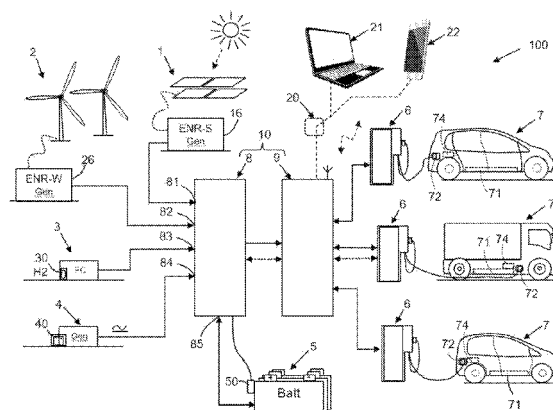
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 INSTALLATION POUR RECHARGER DES
VEHICULES ELECTRIQUES DANS UN SITE ISOLE.
57 L'invention concerne une installation et un procédé de

recharge de véhicules électriques comprenant un champ de cellules photovoltaïques (1) et/ou un parc d'éoliennes (2), for-
mant des sources d'énergies renouvelables, un groupe électrogène (4), un ensemble de batteries de stockage tampon (5),

des bornes de recharge (6) de véhicules électriques (7), un
dispositif de gestion (10) comprenant des première et deu-
xième unités de gestion (8,9), une interface utilisateur per-
mettant à un utilisateur de visualiser l'état de son véhicule et
de modifier la future date de départ, l'installation étant dé-
pourvue de raccordement à un réseau électrique général,
l'installation étant prévue pour utiliser en priorité l'énergie en
provenance des sources d'énergie renouvelables, puis les
batteries de stockage tampon, le cas échéant en prélevant
de l'énergie dans des véhicules présents mais non priori-
taires pour leur recharge qui sera alors réalisée plus tard, et
en dernier recours en faisant fonctionner le groupe électro-
gène.

Figure 1



Description

Titre de l'invention : INSTALLATION POUR RECHARGER DES VEHICULES ELECTRIQUES DANS UN SITE ISOLE

- [0001] L'invention concerne une installation pour recharger des véhicules électriques dans un site isolé.
- [0002] D'une façon générale, pour diverses raisons, notamment écologiques et climato-logiques, on assiste à une augmentation du nombre de véhicules électriques et hybrides en circulation.
- [0003] Ceci va de pair avec la nécessité d'augmenter le nombre de stations de recharge sur le domaine public ou semi-public.
- [0004] Il faut aussi remarquer que les flottes de véhicules d'entreprise sont pionnières dans l'adoption des solutions de véhicules 100% électriques, les entreprises étant fiscalement incitées à basculer en tout électrique et à installer des bornes de recharge sur leurs sites ('semi-public').
- [0005] On connaît les contraintes sur le rayon d'action (autonomie kilométrique limitée) des véhicules 100% électriques, ce qui oblige à multiplier les stations de recharge et à les répartir géographiquement de manière équilibrée pour couvrir un territoire donné avec un maillage convenable de stations de recharge.
- [0006] La plupart des stations de recharge dans le domaine public ou semi-public sont raccordées au réseau d'alimentation électrique général du territoire ou du pays concerné.
- [0007] Toutefois, il peut être utile d'implanter une station de recharge dans un endroit géographique isolé qui n'est pas desservi par le réseau d'alimentation électrique général. Cette situation est l'objet de la présente invention.
- [0008] Il apparaît un besoin de proposer une installation de recharge pour véhicules électriques dans un site isolé, qui de plus présente une empreinte carbone minimale.
- [0009] A cet effet, l'invention propose une installation de recharge pour recharger des véhicules électriques comprenant :
- un champ de cellules photovoltaïques et/ou un parc d'éoliennes, formant des sources d'énergies renouvelables,
 - un groupe électrogène,
 - un dispositif de stockage tampon d'énergie,
 - une pluralité de bornes de recharge pour recharger des véhicules présents, chacun des véhicules présents étant raccordé à une borne de recharge,
 - un dispositif de gestion, pour gérer la production et le stockage d'énergie électrique, gérer des niveaux d'énergie à bord des véhicules, et planifier et ordonner les recharges

des véhicules,

- au moins une interface utilisateur permettant à un utilisateur au moins de visualiser l'état de charge de son ou ses véhicule(s) raccordé(s) à une borne de recharge, l'installation étant dépourvue de raccordement à un réseau d'alimentation électrique général, caractérisé en ce que le dispositif de gestion est configuré pour :
- recevoir pour chacun des véhicules, ou estimer, une horodate future de départ et un niveau de charge actuel, au moins pour les véhicules présents, ou recevoir une mise à jour d'une horodate future de départ (Hd(i)) via l'interface utilisateur,
- identifier un ou plusieurs véhicules prioritaires parmi la pluralité des véhicules présents en fonction de leur horodate future de départ et de leur niveau de charge actuel respectifs,
- procéder à la recharge du ou des véhicules prioritaires en utilisant selon un ordre de préférence prédéterminé les énergies suivantes : l'énergie solaire fournie par les cellules photovoltaïques, l'énergie éolienne fournie par les éoliennes, l'énergie stockée dans le dispositif de stockage tampon d'énergie, l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s), et si ces énergies ne sont pas disponibles en quantité cumulée suffisante alors le dispositif de gestion est configuré pour démarrer le groupe électrogène et une sortie du groupe électrogène est dirigée vers la ou les borne(s) de recharge auxquelles sont raccordé(s) les véhicule(s) prioritaire(s),
- mettre à disposition pour une ou plusieurs interfaces utilisateur au moins une horodate de fin de recharge prévue et un état de charge d'au moins un véhicule raccordé à une borne de recharge.

[0010] Grâce à un tel agencement, on met à contribution en priorité toutes les sources d'énergie disponibles n'utilisant pas directement de combustible fossile. En effet, on remarque que seul le groupe électrogène, ici conventionnel, utilise un carburant à base d'hydrocarbures le plus souvent d'origine fossile (bien qu'il ne soit pas exclu d'utiliser un hydrocarbure de synthèse).

[0011] Avantageusement, le dispositif de gestion peut bâtir un planning des recharges des véhicules présents tout en identifiant les véhicules les plus prioritaires pour la recharge et ceux dont la recharge peut attendre, ce qui forme un besoin planifié d'énergie à fournir en recharge et le dispositif de gestion met en regard les ressources actuelles, en puissance et en énergie stockée sur les différentes sources disponibles, en hiérarchisant leur utilisation comme il sera vu plus loin.

[0012] Si le bilan des ressources le requiert, il est prévu le cas échéant de prélever de l'énergie dans des véhicules présents mais non prioritaires. Ces véhicules présents mais non prioritaires ont une horodate de départ plus éloignée, on va faire momentanément baisser leur niveau de charge de batterie, mais la recharge de leur batterie sera réalisée plus tard, tout en restant compatible avec leur propre horodate de départ. Dit

autrement, on se sert des véhicules non prioritaires comme batterie tampon supplémentaire en complément des batteries de stockage tampon stationnaires.

- [0013] On note que le dispositif de stockage tampon d'énergie peut être typiquement un ensemble de batteries électrochimiques de stockage, mais d'autres solutions sont également envisagées comme il sera vu plus loin.
- [0014] On précise ici que la locution « et/ou » est ouverte, ce qui signifie que l'installation peut être équipée uniquement d'un parc éolien (ou plusieurs) ou bien uniquement d'une ferme solaire/photovoltaïque (ou plusieurs) ou bien encore des deux à la fois, éolien et solaire.
- [0015] Dans le présent document, le terme « véhicule électrique » couvre à la fois le cas du véhicule 100% électrique (zéro émission) et le cas du véhicule hybride rechargeable, qu'il s'agisse de véhicules particuliers, de véhicules utilitaires ou de poids lourd.
- [0016] S'agissant des véhicules électriques ou hybrides rechargeables, la locution « niveau de charge actuel » signifie le taux de remplissage courant de la batterie principale dudit véhicule, souvent exprimé en pourcentage de 0% à 100%, ce niveau ou taux correspond aussi au terme anglais « State of charge (SOC) ».
- [0017] S'agissant de l'horodate future de départ, elle peut être reçue directement en provenance du véhicule. Si elle n'est pas reçue depuis le véhicule, alors elle est estimée par le dispositif de gestion en supposant que le véhicule va rester au contact de la borne de recharge un temps prédéfini, par exemple X heures.
- [0018] Avantagusement, l'horodate future de départ peut aussi être renseignée via l'interface utilisateur, par le propriétaire ou le gestionnaire du véhicule. L'interface utilisateur permet aussi de modifier, e.g. avancer ou reculer, ladite horodate future de départ.
- [0019] Selon une réalisation, l'ordre de préférence prédéterminé est : d'abord les sources d'énergies renouvelables, puis ensuite l'énergie du dispositif de stockage tampon d'énergie, puis enfin l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s).
- [0020] Moyennant quoi on donne la priorité aux sources d'énergie renouvelables que ce soit l'éolien ou le solaire. Dans la hiérarchie vient ensuite l'énergie stockée dans le dispositif de stockage tampon d'énergie (les batteries tampon), qui vient le plus souvent elle aussi de la source éolienne ou solaire dans le cadre de l'installation considérée. On ne met à contribution les autres véhicules présents que dans le cas où les éléments plus haut dans l'ordre de préférence ne peuvent pas contribuer suffisamment à la recharge des véhicules prioritaires. On note que le groupe électrogène est en dehors de l'ordre de préférence car c'est un dernier recours absolu.
- [0021] Selon une réalisation, les véhicules présents transmettent à leur borne de recharge respective le temps restant avant recharge complète, et la borne de recharge transmet ledit temps restant avant recharge complète au dispositif de gestion.

- [0022] Ainsi le calcul de planification peut être plus précis, c'est le véhicule considéré qui a la meilleure connaissance de sa courbe possible de recharge. En l'absence de cette information le dispositif de gestion devra faire des hypothèses en se basant uniquement sur le niveau de charge actuel et l'horodate future de départ.
- [0023] Selon un aspect optionnel, l'installation peut comprendre en outre un générateur à pile à combustible, et l'ordre de préférence prédéterminé est alors : d'abord les sources d'énergies renouvelables, puis ensuite l'énergie fournie par la pile à combustible ou l'énergie du dispositif de stockage tampon d'énergie, puis enfin l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s). Il peut être nécessaire de réapprovisionner en hydrogène le générateur à pile à combustible, périodiquement ou sur requête.
- [0024] Selon une réalisation, l'installation peut comprendre en outre une interface administrateur pour au moins gérer des interfaces utilisateurs. Via cette interface administrateur il est possible de donner des droits plus ou moins étendus à chacun des utilisateurs y compris en supprimer un ou accepter la création d'un nouvel utilisateur. L'interface administrateur permet aussi de paramétrer la priorisation des véhicules, voire dans une certaine mesure des sources d'énergie.
- [0025] Selon une réalisation, les bornes de recharge sont configurées pour, en coopération avec un gestionnaire de charge à bord d'un véhicule présent, prélever de l'énergie électrique depuis un véhicule présent mais non prioritaire à destination du dispositif de gestion.
- [0026] On autorise exceptionnellement ce flux énergétique de décharge d'un véhicule, en sens inverse du sens habituel, cette caractéristique étant singulière et distinctive.
- [0027] Selon une réalisation, le dispositif de gestion comprend une première unité de gestion pour gérer la production et le stockage d'énergie électrique, et une deuxième unité de gestion, pour gérer des niveaux d'énergie à bord des véhicules, et planifier et ordonner les recharges des véhicules.
- [0028] Ainsi, les rôles des premières et deuxièmes unités sont spécialisés. Accessoirement, on peut ainsi spécialiser les fonctions pour optimiser les cartes électroniques notamment concernant la gestion thermique des modules de puissance et des cartes de commande ou de signal.
- [0029] La présente invention vise aussi un procédé mis en œuvre dans une installation de recharge pour recharger des véhicules électriques comprenant un champ de cellules photovoltaïques et/ou un parc d'éoliennes, formant des sources d'énergie renouvelables, un groupe électrogène, un dispositif de stockage tampon d'énergie, une pluralité de bornes de recharge pour recharger des véhicules présents, chacun des véhicules présents étant raccordé à une borne de recharge, au moins une interface utilisateur permettant à un utilisateur au moins de visualiser l'état de de charge son ou ses véhicule(s) raccordé(s) à une borne de recharge, l'installation étant dépourvue de rac-

cordement à un réseau d'alimentation électrique général, le procédé comprenant :

- une étape d'estimation ou de réception pour chacun des véhicules, d'une horodate future de départ (Hd(i)) et d'un niveau de charge actuel SOC(i), au moins pour les véhicules présents, ou de réception via l'interface utilisateur d'une mise à jour d'une horodate future de départ (Hd(i)),
- une étape d'identification d'un ou plusieurs véhicules prioritaires parmi la pluralité des véhicules présents en fonction de leur horodate future de départ et de leur niveau de charge actuel respectifs,
- une étape de recharge du ou des véhicules prioritaires en utilisant selon un ordre de préférence prédéterminé les énergies suivantes : l'énergie solaire fournie par les cellules photovoltaïques, l'énergie éolienne fournie par les éoliennes, l'énergie stockée dans le dispositif de stockage tampon d'énergie, l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s), et si ces énergies ne sont pas disponibles en quantité cumulée suffisante alors démarrer le groupe électrogène et diriger une sortie du groupe électrogène vers la ou les borne(s) de recharge auxquelles sont raccordé(s) le(s) véhicule(s) prioritaire(s),
- mettre à disposition pour une ou plusieurs interfaces utilisateur au moins une horodate de fin de recharge prévue et un état de charge d'au moins un véhicule raccordé à une borne de recharge.

[0030] Selon une réalisation, les véhicules présents transmettent à leur borne de recharge respective le temps restant avant recharge complète, et ledit temps restant avant recharge complète est utilisé dans l'identification des véhicules prioritaires.

[0031] Selon une réalisation, l'ordre de préférence prédéterminé est : d'abord les sources d'énergie renouvelables, puis ensuite l'énergie du dispositif de stockage tampon d'énergie, puis enfin l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s).

[0032] Selon une réalisation, il est prévu que :

- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est supérieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires, alors cette puissance sert à charger les véhicules prioritaires et à recharger le dispositif de stockage tampon d'énergie,
- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est inférieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires, alors la charge des véhicules prioritaires depuis la puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est complétée par un prélèvement sur le dispositif de stockage tampon d'énergie,
- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est inférieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires et que l'état de charge actuel du dispositif de stockage tampon d'énergie est insuffisant, alors la

charge des véhicules prioritaires depuis la puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est en outre complétée par un prélèvement d'énergie depuis un ou plusieurs véhicule(s) présent(s) mais non prioritaire(s),

- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est inférieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires et que l'état de charge actuel du dispositif de stockage tampon d'énergie est insuffisant, et que le prélèvement d'énergie depuis un ou plusieurs véhicule(s) présent(s) mais non prioritaire(s) est insuffisant, alors le groupe électrogène est démarré et alors la charge des véhicules prioritaires depuis la puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est en outre complétée par puissance délivrée par le groupe électrogène.

[0033] Avantageusement, le procédé proposé est récurrent, on procède cycliquement à la détermination du ou des véhicules prioritaires, à la planification, à la demande de puissance, puis à l'arbitrage par rapport à l'ordre de préférence prédéterminé.

[0034] En particulier, le cycle de calcul des véhicules prioritaires et du planning des recharges est relancé à chaque fois qu'une horodate future de départ est modifiée via une interface utilisateur, ou par un administrateur.

[0035] Selon une réalisation, les bornes de recharge sont configurées pour, en coopération avec un gestionnaire de charge à bord d'un véhicule présent, prélever de l'énergie électrique depuis un véhicule présent mais non prioritaire à destination d'un autre véhicule prioritaire.

[0036] Selon une réalisation, l'étape d'identification d'un ou plusieurs véhicules prioritaires comprend un calcul d'index de priorité pour chacun des véhicules présents, les véhicules étant classés selon ledit index de priorité et on définit les véhicules prioritaires comme ceux dont l'index est supérieur à un seuil prédéterminé.

[0037] Selon une option particulière, on inclut dans la liste des véhicules considérer un ou plusieurs des véhicules non présents mais attendus à bref délai sur installation en question.

[0038] L'invention sera davantage détaillée par la description de modes de réalisation non limitatifs, et sur la base des figures annexées illustrant des variantes de l'invention, dans lesquelles :

[Fig.1] est une représentation schématique d'un exemple de réalisation d'une installation selon la présente invention,

[Fig.2] représente un exemple de tableau de planification et de hiérarchisation de priorité,

[Fig.3] est une représentation schématique partielle d'un exemple de réalisation de l'installation.

[Fig.4] représente un exemple de chronogramme illustrant le fonctionnement du

système de l'installation.

[Fig.5] est une représentation schématique d'un logigramme illustrant le fonctionnement.

[0039] Installation – Vue d'ensemble

On décrit à présent, en références aux figures, une installation de recharge 100 pour recharger des véhicules électriques 7. Chaque véhicule est équipé d'une batterie principale 71, d'un gestionnaire de charge 74 et d'une prise de connexion 72 pour la recharge.

[0040] Dans le présent document, il s'agit de véhicules électriques à propulsion ou traction électrique, par exemple des véhicules 100% électriques (zéro émission) ou des véhicules hybrides rechargeables.

[0041] Il peut s'agir de véhicules à quatre roues, de véhicules particuliers, de véhicules utilitaires, de véhicules de flottes de société, de véhicules de locations, de fourgons. Il peut s'agir aussi de poids lourds, sans exclure de petits véhicules urbains à quatre roues ou moins, comme les motos électriques, ou encore des motoneiges, des jetskis électriques.

[0042] Dans le cas d'espèce, l'installation n'est pas raccordée à un réseau d'alimentation électrique, autrement dit elle est dépourvue de raccordement à un réseau électrique général.

[0043] Ce genre d'installation peut se trouver par exemple le long d'une route traversant l'Outback australien où le réseau électrique général est inexistant. Plus généralement, des zones très peu peuplées peuvent correspondre à la configuration de devoir installer une telle installation sans présence de réseau électrique d'alimentation général.

[0044] Sous le terme « batterie », il faut comprendre ici généralement tout système de stockage d'énergie électrique quel que soit le type électrochimique des cellules, sans exclure la présence éventuelle de supercondensateurs. Cette définition s'applique autant pour les batteries électriques de stockage tampon stationnaire dans l'installation que pour les batteries qui se trouvent à bord des véhicules 7.

[0045] L'installation 100 comprend un champ de cellules photovoltaïques repéré 1 autrement appelé parfois « ferme solaire ». Une armoire de contrôle 16 gère les différents panneaux photovoltaïques, leur orientation s'ils sont mobiles, assure la protection électrique comme connu en soi et non détaillé ici. L'armoire de contrôle 16 délivre une sortie de puissance à destination d'un dispositif de gestion repéré 10.

[0046] L'installation comprend un parc d'éoliennes repéré 2 comprenant une ou plusieurs éoliennes. Une ou plusieurs armoires de contrôle 26 gèrent les différents moteurs d'éoliennes, leur orientation azimutale, assure la protection électrique comme connu en soi et non détaillé ici. L'armoire de contrôle 26 délivre une sortie de puissance à destination du dispositif de gestion.

- [0047] Optionnellement, l'installation peut comprendre un générateur à pile à combustible repéré 3. Ce générateur 3 est alimenté par un ou plusieurs réservoirs d'hydrogène 30. L'hydrogène en question peut avoir été produit grâce à des énergies renouvelables, en totalité ou en partie.
- [0048] L'installation 100 comprend un groupe électrogène repéré 4. Il s'agit d'un groupe électrogène conventionnel à base d'un moteur à combustion interne diesel ou essence. Ce groupe électrogène est alimenté par un ou plusieurs réservoirs d'hydrocarbures. Les hydrocarbures en question peuvent être des hydrocarbures de source fossile ou des hydrocarbures de synthèse ou de biomasse.
- [0049] L'installation comprend dispositif de stockage tampon d'énergie repéré 5. Dans l'exemple illustré, il s'agit d'un ensemble de batteries électriques, par exemple du type comprenant des cellules électrochimiques. La capacité de stockage de cet ensemble de batteries atteindre plusieurs centaines de kWh et peut être dimensionné en fonction du nombre de bornes de recharge présentes dans l'installation.
- [0050] L'ensemble de batterie peut être équipé d'un dispositif de surveillance 50 qui collecte une ou plusieurs températures ainsi que un ou plusieurs mesures de tension ou de chutes de tension. Le dispositif de surveillance 50 peut calculer l'état de charge lui-même ou fournir les informations pour que le dispositif de gestion repéré calculer l'état de charge du stockage tampon d'énergie 5.
- [0051] On peut choisir par exemple des batteries de technologie lithium-ion ou des batteries au plomb.
- [0052] Selon une réalisation alternative, le dispositif de stockage tampon d'énergie peut être formé comme un volant d'inertie cinétique, auquel cas l'énergie est stockée sous forme cinétique. Il n'est pas non plus exclu d'avoir recours à un autre principe de stockage d'énergie par exemple l'élévation d'un poids ou d'un volume d'eau, auquel cas l'énergie est stockée sous forme d'énergie potentielle du champ gravitaire terrestre.
- [0053] L'installation 100 comprend une pluralité de bornes de recharge repérées 6. Dans l'exemple illustré, trois bornes de recharge sont représentées mais en pratique il peut y avoir un nombre de bornes de recharge beaucoup plus important. Les bornes assurent à minima une recharge dite standard, i.e. de puissance d'une vingtaine de kilowatts. Certaines autres bornes spécifiques peuvent en outre assurer une recharge dite rapide, i.e. avec une puissance de 200 kilowatts ou plus.
- [0054] Comme connu en soi, une des fonctions de la borne est de pouvoir délivrer de l'énergie électrique au véhicule raccordé, plus précisément à un contrôleur de charge 74 qui gère la batterie 71, notamment sa recharge.
- [0055] Mais de façon particulière, tout ou partie des bornes 6 de l'installation a la faculté de pouvoir prélever de l'énergie électrique à partir du véhicule raccordé, dans le sens inverse du sens habituel de recharge.

- [0056] À cet effet, le contrôleur de charge 74 embarqué à bord du véhicule communique avec la borne de recharge 6 pour échanger des informations et notamment recevoir le mode de fonctionnement à adopter à savoir recharge ou prélèvement. L'utilisation du mode particulier de prélèvement sera vu plus loin.
- [0057] Le dispositif de gestion 10 comprend une première unité de gestion 8, qui a pour rôle de gérer la production et le stockage d'énergie électrique. La première unité de gestion 8 est une unité électrique/électronique et comprend diverses fonctions de commutation et de conversion d'énergie électrique, en mettant en œuvre divers blocs de conversion DC/DC, des blocs d'onduleurs et/ou des blocs redresseurs.
- [0058] Le dispositif de gestion 10 comprend une deuxième unité de gestion 9, qui a pour rôle gérer des niveaux d'énergie à bord des véhicules, de planifier les recharges des véhicules, et donner les ordres correspondants aux différentes bornes de recharge 6.
- [0059] La deuxième unité de gestion 9 est une unité électrique/électronique et peut comprendre, selon la répartition fonctionnelle et matérielle entre les deux unités de gestion, des commutateurs de puissance, des relais, des blocs d'onduleurs et/ou des blocs redresseurs, des convertisseurs DC/DC.
- [0060] La deuxième unité de gestion 9 indique en permanence le besoin en puissance à la première unité de gestion 8, lequel constate la fourniture en énergie éolienne et solaire, surveille le taux de remplissage du dispositif de stockage tampon et peut commander le cas échéant la mise en route du groupe électrogène 4 comme il sera vu plus loin.
- [0061] Il est prévu une liaison de puissance 11 pour délivrer de la puissance électrique à partir de la première unité de gestion 8 jusqu'à la deuxième unité de gestion 9 qui va s'en servir pour alimenter les bornes de recharge. La liaison de puissance 11 peut par exemple être une liaison à deux gros conducteurs à courant continu, par exemple sous 1000 volts voire 1,5 kV.
- [0062] Il faut remarquer que les deux unités de gestion 8,9 pourraient être regroupées dans une seule unité 10 comme illustré en ligne mixte à la [Fig.3].
- [0063] La première unité de gestion 8 reçoit sur son entrée 81 l'énergie électrique fournie par le champ de cellules photovoltaïques 1, sous forme d'un courant continu à tension variable. La première unité de gestion 8 reçoit sur son entrée 82 l'énergie électrique fournie par le parc éolien 2, par exemple sous forme d'un courant alternatif à tension variable. La première unité de gestion 8 reçoit sur son entrée 83 l'énergie électrique fournie par la pile à combustible 3, sous forme d'un courant continu à tension variable. La première unité de gestion 8 reçoit sur son entrée 84 l'énergie électrique fournie par le groupe électrogène 4, sous forme d'un courant alternatif.
- [0064] La première unité de gestion 8 pilote la tension opérationnelle sur son entrée/sortie 85 pour sélectivement recharger la batterie tampon 5 ou à l'inverse prélever de l'énergie depuis la batterie tampon 5.

- [0065] Comme visible sur la [Fig.3], il est prévu des échanges d'informations entre la première unité de gestion et la deuxième unité de gestion. En particulier à travers la liaison 12, la deuxième unité de gestion exprime le besoin de puissance instantanée ainsi que le besoin à court terme planifié. En particulier à travers la liaison 13, la première unité exprime la disponibilité courante des sources d'énergie ainsi que les prévisions de production à court terme.
- [0066] La deuxième unité de gestion 9 transmet à chaque borne de recharge 6 par la liaison 62 le mode de fonctionnement souhaité, e.g. charge, prélèvement, attente vis-à-vis du véhicule qui lui est raccordé. Chaque borne de recharge 6 transmet à la deuxième unité de gestion 9 l'état de charge actuel SOC(i) de la batterie principale du véhicule raccordé, le cas échéant l'horodate de départ prévue Hd(i) et le temps de recharge nécessaire TRC. Chaque borne de recharge 6 transmet aussi à la deuxième unité de gestion 9 le mode de connexion établi avec le véhicule et la capacité du véhicule à absorber une charge rapide.
- [0067] Le système global incluant l'installation 100 comprend en outre une liaison de données, notamment une liaison sous forme d'une connexion à Internet, avec un serveur faisant office de plateforme **20**.
- [0068] Le serveur 20 traite des requêtes en provenance d'appareils raccordés à internet notamment par exemple un (ou plusieurs) ordinateur(s) **21** ou bien un (ou plusieurs) smartphone(s) **22**. Il est ainsi formé une interface utilisateur entre un utilisateur et l'installation de recharge dans le site isolé.
- [0069] La connexion de la deuxième unité de gestion 9 à Internet peut être faite par tout moyen notamment une connexion à Internet par en réseau de satellites. Le serveur 20 peut être un service distribué dans le « cloud ».
- [0070] L'utilisateur dont il est question ici peut être le propriétaire du véhicule, le conducteur du véhicule, ou le gestionnaire de flotte de la flotte à laquelle appartient le véhicule.
- [0071] Il est aussi prévu une interface administrateur permettant de gérer les droits des utilisateurs et d'effectuer des interventions directes concernant le changement des priorisations de véhicules voire les modifications des horodates futures de départ comme il sera vu en détail plus loin.
- [0072] Fonctionnement du système
- [0073] Un véhicule 7 qui a besoin d'être rechargé doit être raccordé à une borne de recharge 6 au moyen d'une prise de recharge 72. Par ailleurs, l'information concernant l'horodate de la future utilisation dudit véhicule par son utilisateur doit être indiquée à l'installation, soit par le véhicule lui-même, soit par le conducteur qui l'indique via une application smartphone.
- [0074] En principe, l'horodate future de départ Hd(i) est transmise par le véhicule à la deuxième unité de gestion 9. Si l'horodate future de départ Hd(i) n'est pas reçue depuis

le véhicule, alors elle est estimée par la deuxième unité de gestion 9 en supposant que le véhicule va rester au contact de la borne de recharge un temps prédéfini, par exemple X heures. $Hd(i)$ est alors supposé égal à l'heure d'arrivée du véhicule à laquelle on rajoute X heures.

[0075] De plus, l'horodate future de départ $Hd(i)$ peut être transmise par l'interface utilisateur si le véhicule ne transmet pas cette donnée à la deuxième unité de gestion 9.

[0076] Dans l'exemple illustré, les véhicules 7 sont repérés par un indice i , à savoir $Vh1$, $Vh2$, ... Vhi , .. jusqu'à VhN . L'horodate de la future utilisation est notée $Hd(i)$ pour chaque véhicule Vhi . La deuxième unité de gestion 9 reçoit, pour chaque véhicule, l'horodate de la future utilisation, soit directement par le câble de recharge, soit par une liaison sans fil.

[0077] Comme visible sur la [Fig.2], dans l'exemple illustré, le premier véhicule $Vh1$ a indiqué comme horodate de départ $Hd(1)$ le 16 avril 2023 à 16h30. Le deuxième véhicule $Vh2$ a indiqué comme horodate de départ $Hd(2)$ le 17 avril 2023 à 8h. Le troisième véhicule $Vh3$ a indiqué comme horodate de départ $Hd(3)$ le 16 avril 2023 à 20h45.

[0078] Chaque véhicule 7 communique également à la deuxième unité de gestion 9, via sa borne de recharge respective ou par liaison sans fil, l'état de charge actuel courant de sa batterie principale, i.e. avec la notation $SOC(i)$ pour chaque véhicule Vhi .

[0079] Optionnellement, les véhicules présents 7 transmettent à leur borne de recharge respective le temps restant avant recharge complète TRC, et la borne de recharge 6 transmet ledit temps restant avant recharge complète TRC à la deuxième unité de gestion 9.

[0080] Il en résulte que la deuxième unité de gestion peut établir une table des véhicules et de leurs caractéristiques d'intérêt, comme illustré sur la [Fig.2].

[0081] À partir de cela, la deuxième unité de gestion 9 procède à un calcul de planification. En partant de chaque horodate de départ d'un véhicule $Hd(i)$, et de la durée nécessaire pour procéder à la recharge de ce véhicule (soit connue directement par la variable TRC, soit estimée un peu plus grossièrement), la deuxième unité de gestion 9 calcule l'instant au plus tard où doit démarrer la recharge du véhicule i pour qu'il soit complètement chargé à l'heure correspondant à l'horodate de départ $Hd(i)$. Ici on parle de recharge standard à une puissance de 20 kilowatts.

[0082] Ce calcul de planification permet d'identifier des véhicules dits prioritaires c'est-à-dire ceux dont la recharge doit être faite en priorité.

[0083] Plus précisément, selon un mode de réalisation, l'identification des véhicules prioritaires peut être faite avec l'aide d'un calcul d'index de priorité.

[0084] Selon un exemple, on définit un index de priorité de 0 à 10. En référence à l'exemple de la [Fig.2], en supposant que l'on soit le 16 avril 2023 à 10h, le premier véhicule

Vh1 doit partir à 16h30 le même jour. Avec un temps de recharge nécessaire de 3h30, ce véhicule est le plus prioritaire le calcul d'index a donné 6, car il reste un peu de liberté sur le timing (3h).

- [0085] À l'inverse le véhicule numéro 2, Vh2, ne doit partir que le lendemain à savoir le 17 avril 2023 à 8h. De plus son état de charge est déjà de 75%, il reste donc un peu plus d'une heure (1h12) pour le charger à 100 % et quasiment 24h pour effectuer cette recharge qui par ailleurs peut être faite de nuit ; son index de priorité est très bas ici, e.g. 0,8.
- [0086] Pour le cas du Neme véhicule VhN, il doit quitter l'installation le soir du 16 avril à 20h45, son état de charge n'est que de 22% et il faut une durée de 4h25 pour le recharger à 100%. Selon la métrique choisie, son index de priorité vaut 3 (il reste 10h45 pour faire une recharge de complète).
- [0087] Le calcul d'index donne donc résultat compris entre 0 (beaucoup de temps restant pour effectuer la recharge) à 10 (chemin critique pour recharger avant le départ, aucune marge disponible).
- [0088] Pour identifier les véhicules qui vont être qualifiés de prioritaires, on peut par exemple se choisir de sélectionner les véhicules dont l'index de priorité est supérieur à 5. Selon un autre exemple, on peut choisir un seul véhicule, à savoir celui qui a l'index de priorité le plus élevé.
- [0089] Dans tous les cas, la deuxième unité de gestion 9 établit une hiérarchie entre les différents véhicules présents. Il peut aussi en outre prendre en compte un véhicule qui va arriver à bref délai et qui s'est annoncé comme étant prioritaire, en annonçant son horaire d'arrivée sur l'installation et son horaire souhaité de départ après recharge.
- [0090] L'interface utilisateur peut être utilisée par un utilisateur pour demander une modification de l'horodate de départ Hd(i), soit pour l'avancer soit pour la reculer. Les différents cas de figure qui peuvent se présenter en cas de modification, via une interface utilisateur, de l'horodate de départ sont explicités plus loin.
- [0091] Comme déjà indiqué plus haut, la deuxième unité de gestion annonce à la première unité de gestion la puissance électrique souhaitée (en instantané ou à court terme) en fonction de la planification calculée. La première unité de gestion 8 s'efforce de répondre à ce besoin en mettant la priorité sur les sources d'énergie renouvelables à savoir le solaire et l'éolien. La première unité de gestion 8 a de plus à sa disposition en second lieu : le groupe électrogène, les batteries de stockage tampon et optionnellement le générateur à pile à combustible.
- [0092] La première unité de gestion 8 gère comme un paramétrage un ordre de préférence prédéterminé. Selon la présente invention, l'ordre de préférence prédéterminé est : d'abord les sources d'énergies renouvelables (éolien et/ou solaire), puis ensuite l'énergie du dispositif de stockage tampon, puis ensuite l'énergie à bord des véhicules

présents autres que prioritaire(s) puis enfin le groupe électrogène 4.

- [0093] Dans le cas où le générateur à pile à combustible 3 est présent, son niveau de priorité est par exemple positionné au même niveau que le dispositif de taux stockage tampon 5.
- [0094] En se tournant maintenant vers la [Fig.5], le bloc 91 représente l'établissement du tableau des véhicules présents avec les caractéristiques récupérées concernant l'horodate de départ futur $Hd(i)$, l'état de charge actuel $SOC(i)$, et le cas échéant le temps de charge restant TRC. Le bloc 92 représente l'identification des véhicules prioritaires par calcul d'index ou par une autre méthode. Le bloc 93 représente l'indication du besoin de puissance instantanée et future.
- [0095] Les losanges repérés 94,95,96,97 représentent des étapes de décision liées à l'ordre de préférence des sources d'énergie. Au bloc 94 on compare la fourniture instantanée des sources renouvelables avec le besoin en puissance ; si c'est insuffisant, au bloc 95 on compare en ajoutant la puissance qui peut être prélevée de la batterie de stockage tampon ; si c'est encore insuffisant, au bloc 96 on compare en évaluant quelle puissance ou énergie on peut prélever d'un des véhicules présents mais non prioritaires ; et si c'est encore insuffisant, au bloc 97 on évalue la possibilité d'avoir recours au groupe électrogène.
- [0096] Si le champ de cellules photovoltaïques 1 ou le parc éolien 2 fournissent assez de puissance à l'instant t pour répondre au besoin établi par la deuxième unité de gestion, alors tout va bien (sortie 94a du logigramme), et la puissance est directement utilisée pour la recharge du véhicule prioritaire.
- [0097] Le surplus de puissance est alors utilisé pour recharger les batteries tampon ou bien si celles-ci sont déjà chargées à fond, la première unité de gestion écrête la puissance disponible ou bien propose à la deuxième unité de gestion d'anticiper la recharge d'un véhicule non prioritaire.
- [0098] Si la puissance disponible sur les sources d'énergie renouvelable est inférieure au besoin instantané, alors la première unité de gestion prélève de l'énergie depuis les batteries tampon 5 pour compléter la puissance et répondre au besoin de puissance de la deuxième unité de gestion (sortie 95a du logigramme).
- [0099] Optionnellement, s'il est présent, on peut faire appel au générateur à pile à combustible 3 au même niveau de priorité.
- [0100] S'il s'avère que les batteries tampon ne peuvent pas remplir ce rôle car elles ne sont pas assez chargées, alors le procédé prévoit d'aller puiser de l'énergie dans un ou plusieurs véhicules non prioritaires présents sur l'installation (sortie 96a du logigramme).
- [0101] Ce cas de figure est illustré en particulier à la [Fig.3], où le premier véhicule $Vh1$ est en cours de recharge alors que la borne reliée au deuxième véhicule prélève de

l'énergie à partir du deuxième véhicule Vh2 (mode décharge). On note que dans cette phase, c'est la deuxième unité de gestion 9 qui fait transiter l'énergie d'un véhicule à l'autre, la première unité de gestion 8 échangeant avec la deuxième unité de gestion seulement des informations à propos de la mise en œuvre de l'ordre de préférence des sources d'énergie.

- [0102] Pour finir sur la [Fig.5], après vérification positive de la disponibilité du groupe électrogène (97a), le bloc 98 illustre la mise en route du groupe électrogène 4.
- [0103] Comme illustré par la ligne en traits pointillés 90, le processus est récurrent et est répété périodiquement. En particulier, lorsqu'une modification de l'horodate future de départ est validée par la deuxième unité de gestion 9, alors le processus de calcul est redémarré depuis le début.
- [0104] En se tournant vers la [Fig.4], la courbe la plus basse de la [Fig.4] illustre la production d'énergie par les sources d'énergie renouvelable (éolien et/ou solaire, noté '1+2'), cette production est intermittente par nature. Entre l'instant T0 et l'instant T1, et entre l'instant T2 et l'instant T5, l'énergie produite est utilisée pour recharger les batteries tampon 5 (troisième courbe en partant du bas 'Batt 5'). Entre T1 et T2, la production depuis les sources renouvelables est nulle, par exemple de nuit sans vent.
- [0105] Le véhicule Vh1 arrive à l'instant T3 et il est déclaré comme prioritaire ; il sera rechargé entre l'instant T4 et instant T8.
- [0106] Entre les instants T4 et T5, la puissance de recharge est fournie par la somme de la puissance renouvelable qui diminue et un prélèvement sur les batteries tampon. Entre les instants T5 et T6 la puissance ne provient que du prélèvement sur la batterie tampon 5 car la source d'énergie renouvelable ne produit plus d'énergie.
- [0107] À l'instant T6, on arrête de prélever de l'énergie sur la batterie tampon 5 et on prélève de l'énergie à partir du deuxième véhicule Vh2. On note que de l'instant T6 à l'instant T7, l'état de charge SOC(2) de Vh2 décroît. À l'instant T7, l'état de charge SOC(2) de Vh2 passe en dessous d'un seuil et on arrête de prélever de l'énergie sur la batterie du véhicule Vh2
- [0108] Pour finir la recharge du véhicule, on en arrive à la mesure de dernier recours à savoir le démarrage du groupe électrogène 4 (courbe du haut, notée 'Gen 4') à l'instant T7 et la production l'énergie électrique à partir du groupe électrogène 4 pour finir de recharger le premier véhicule.
- [0109] À l'instant T8, l'état de charge SOC(1) du premier véhicule Vh1 atteint 100%, et le groupe électrogène 4 peut être arrêté.
- [0110] Le premier véhicule Vh1 quitte l'installation à l'instant T9. Puis, à l'instant TA un nouveau cycle de production d'énergie renouvelable démarre qui se poursuit jusqu'à l'instant TE. L'énergie produite sert au début à recharger les batteries tampon 5 (de TA à TB) puis en partie à recharger aussi le deuxième véhicule Vh2 (de TB à TC). Entre

les instants TC et TD l'énergie produite sert à recharger aussi le deuxième véhicule Vh2. À l'instant TF, le deuxième véhicule Vh2 quitte l'installation chargé à fond, i.e. SOC(2) à 100%. Le prélèvement temporaire d'énergie sur sa batterie n'a pas handicapé son utilisation et son utilisateur.

- [0111] On comprend que plus de nombre de véhicules présents est important, plus grande est la souplesse pour en utiliser certains momentanément comme un stockage tampon d'énergie.
- [0112] Par ailleurs, comme déjà indiqué, il est possible de demander une modification de l'horodate future de départ via l'interface utilisateur susmentionnée.
- [0113] Un utilisateur, qu'il soit conducteur, propriétaire ou gestionnaire de flotte d'un véhicule, peut créer une interface utilisateur se connectant à une plateforme d'interface 20.
- [0114] Pour créer cette interface utilisateur, l'utilisateur en question en doit renseigner un identifiant de connexion, un mot de passe et doit identifier un ou plusieurs véhicules dont il a la responsabilité. Le ou les véhicules sont identifiés soit par leur numéro de plaque d'immatriculation, soit par leur numéro spécifique comme le VIN. De manière auxiliaire, un véhicule peut être identifié par le numéro de borne à laquelle il est raccordé.
- [0115] La création de cette interface utilisateur peut être soumise à l'approbation d'un administrateur de l'installation. Un tel administrateur accède à la plateforme et au-delà à la deuxième unité de gestion via une interface administrateur. L'administrateur peut être une personne physique chargée de la gestion de l'installation de recharge 100 sur site isolé.
- [0116] L'interface administrateur permet de gérer les droits des utilisateurs. L'interface administrateur permet de donner des droits plus ou moins étendus à chacun des utilisateurs y compris en supprimer un ou accepter la création d'un nouvel utilisateur.
- [0117] L'interface administrateur permet d'effectuer des interventions directes concernant le changement des priorisations de véhicules voire les modifications des horodates futures de départ. L'interface administrateur permet aussi le cas échéant d'agir sur la hiérarchisation des sources d'énergie.
- [0118] L'interface utilisateur (21,22) permet à un utilisateur de visualiser en temps réel l'état de charge de son ou ses véhicule(s) raccordé(s) à une borne de recharge. Via l'interface utilisateur, un utilisateur peut demander à modifier l'horodate future de départ.
- [0119] Si la modification consiste à retarder la date de future de départ alors celle-ci est prise en compte par la plateforme 20 et la deuxième unité de gestion 9. Les calculs de priorisation et l'ordonnancement des recharges peuvent être effectués à nouveau et le planning de recharge peut être amendé en conséquence.
- [0120] En revanche, si la modification consiste à avancer la date future de départ, alors la

deuxième unité de gestion 9 va renvoyer à l'interface utilisateur le meilleur état de charge prévisible possible à cette nouvelle horodate de départ, en fonction du planning même recalculé en mettant la priorité sur le véhicule en question. Il s'ensuit un échange de type transactionnel qui permet d'ajuster la nouvelle horodate de départ qui sera finalement validée en fonction de ce qui est acceptable par l'utilisateur.

- [0121] Une fois la nouvelle horodate de départ validée, la deuxième unité de gestion procède à un nouveau calcul de priorisation et l'ordonnancement des recharges peut être effectué à nouveau et le planning de recharge peut être amendé et mis en œuvre en conséquence.
- [0122] On relève qu'il peut y avoir une incidence économique en conséquence de la décision d'avancer l'heure de départ, la facturation de la recharge peut être dans ce cas plus élevée pour le véhicule le plus pressé.
- [0123] Quoi qu'il en soit, la possibilité de modifier la future date de départ par une interface utilisateur ajoute de la souplesse au système global de recharge de véhicules.

Revendications

[Revendication 1]

Installation de recharge pour recharger des véhicules électriques comprenant :

- un champ de cellules photovoltaïques (1) et/ou un parc d'éoliennes (2), formant des sources d'énergies renouvelables,
- un groupe électrogène (4),
- un dispositif de stockage tampon d'énergie,
- une pluralité de bornes de recharge (6) pour recharger des véhicules présents, chacun des véhicules présents (7) étant raccordé à une borne de recharge,
- un dispositif de gestion (10), pour gérer la production et le stockage d'énergie électrique, gérer des niveaux d'énergie à bord des véhicules, et planifier et ordonner les recharges des véhicules,
- au moins une interface utilisateur (21,22) permettant à un utilisateur au moins de visualiser l'état de charge de son ou ses véhicule(s) raccordé(s) à une borne de recharge,

l'installation étant dépourvue de raccordement à un réseau d'alimentation électrique général,

caractérisé en ce que le dispositif de gestion (10) est configuré pour :

- recevoir pour chacun des véhicules, ou estimer, une horodate future de départ (Hd(i)) et un niveau de charge actuel SOC(i), au moins pour les véhicules présents, ou recevoir une mise à jour d'une horodate future de départ (Hd(i)) via l'interface utilisateur,
- identifier un ou plusieurs véhicules prioritaires parmi la pluralité des véhicules présents en fonction de leur horodate future de départ et de leur niveau de charge actuel respectifs,

- procéder à la recharge du ou des véhicules prioritaires en utilisant selon un ordre de préférence prédéterminé les énergies suivantes :

l'énergie solaire fournie par les cellules photovoltaïques, l'énergie éolienne fournie par les éoliennes, l'énergie stockée dans le dispositif de stockage tampon d'énergie, l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s), et si ces énergies ne sont pas disponibles en quantité cumulée suffisante, alors le dispositif de gestion est configuré pour démarrer le groupe électrogène et une sortie du groupe électrogène est dirigée vers la ou les borne(s) de recharge auxquelles sont raccordé(s) les véhicule(s) prioritaire(s)

- mettre à disposition pour une ou plusieurs interfaces utilisateur au

moins une horodate de fin de recharge prévue et un état de charge d'au moins un véhicule raccordé à une borne de recharge.

- [Revendication 2] Installation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ordre de préférence prédéterminé est : d'abord les sources d'énergies renouvelables, puis ensuite l'énergie du dispositif de stockage tampon d'énergie, puis enfin l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s).
- [Revendication 3] Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que les véhicules présents transmettent à leur borne de recharge respective le temps restant avant recharge complète, et la borne de recharge transmet ledit temps restant avant recharge complète au dispositif de gestion.
- [Revendication 4] Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comportant en outre une interface administrateur pour au moins gérer des interfaces utilisateurs.
- [Revendication 5] Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les bornes de recharge (6) sont configurées pour, en coopération avec un gestionnaire de charge (74) à bord d'un véhicule présent, prélever de l'énergie électrique depuis un véhicule présent mais non prioritaire à destination du dispositif de gestion.
- [Revendication 6] Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif de gestion (10) comprend une première unité de gestion (8), pour gérer la production et le stockage d'énergie électrique, et une deuxième unité de gestion (9), pour gérer des niveaux d'énergie à bord des véhicules, et planifier et ordonner les recharges des véhicules.
- [Revendication 7] Procédé mis en œuvre dans une installation de recharge pour recharger des véhicules électriques comprenant :
- un champ de cellules photovoltaïques (1) et/ou un parc d'éoliennes (2), formant des sources d'énergie renouvelables,
 - un groupe électrogène (4),
 - un dispositif de stockage tampon d'énergie (5),
 - une pluralité de bornes de recharge (6) pour recharger des véhicules présents, chacun des véhicules présents (7) étant raccordé à une borne de recharge,
 - au moins une interface utilisateur permettant à un utilisateur au moins de visualiser l'état de charge son ou ses véhicule(s) raccordé(s) à une borne de recharge,
- l'installation étant dépourvue de raccordement à un réseau

d'alimentation électrique général,

le procédé comprenant :

- une étape d'estimation ou de réception pour chacun des véhicules, d'une horodate future de départ (Hd(i)) et d'un niveau de charge actuel SOC(i), au moins pour les véhicules présents, ou de réception via l'interface utilisateur d'une mise à jour d'une horodate future de départ (Hd(i)),
- une étape d'identification d'un ou plusieurs véhicules prioritaires parmi la pluralité des véhicules présents en fonction de leur horodate future de départ et de leur niveau de charge actuel respectifs,
- une étape de recharge du ou des véhicules prioritaires en utilisant selon un ordre de préférence prédéterminé les énergies suivantes : l'énergie solaire fournie par les cellules photovoltaïques, l'énergie éolienne fournie par les éoliennes, l'énergie stockée dans le dispositif de stockage tampon d'énergie, l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s), et si ces énergies ne sont pas disponibles en quantité cumulée suffisante, alors démarrer le groupe électrogène et diriger une sortie du groupe électrogène vers la ou les borne(s) de recharge auxquelles sont raccordé(s) le(s) véhicule(s) prioritaire(s),
- mettre à disposition pour une ou plusieurs interfaces utilisateur au moins une horodate de fin de recharge prévue et un état de charge d'au moins un véhicule raccordé à une borne de recharge.

[Revendication 8] Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les véhicules présents transmettent à leur borne de recharge respective le temps restant avant recharge complète, et ledit temps restant avant recharge complète est utilisé dans l'identification des véhicules prioritaires.

[Revendication 9] Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, caractérisé en ce que l'ordre de préférence prédéterminé est : d'abord les sources d'énergie renouvelables, puis ensuite l'énergie du dispositif de stockage tampon d'énergie, puis enfin l'énergie à bord des véhicules présents autres que prioritaire(s).

[Revendication 10] Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il est prévu que :

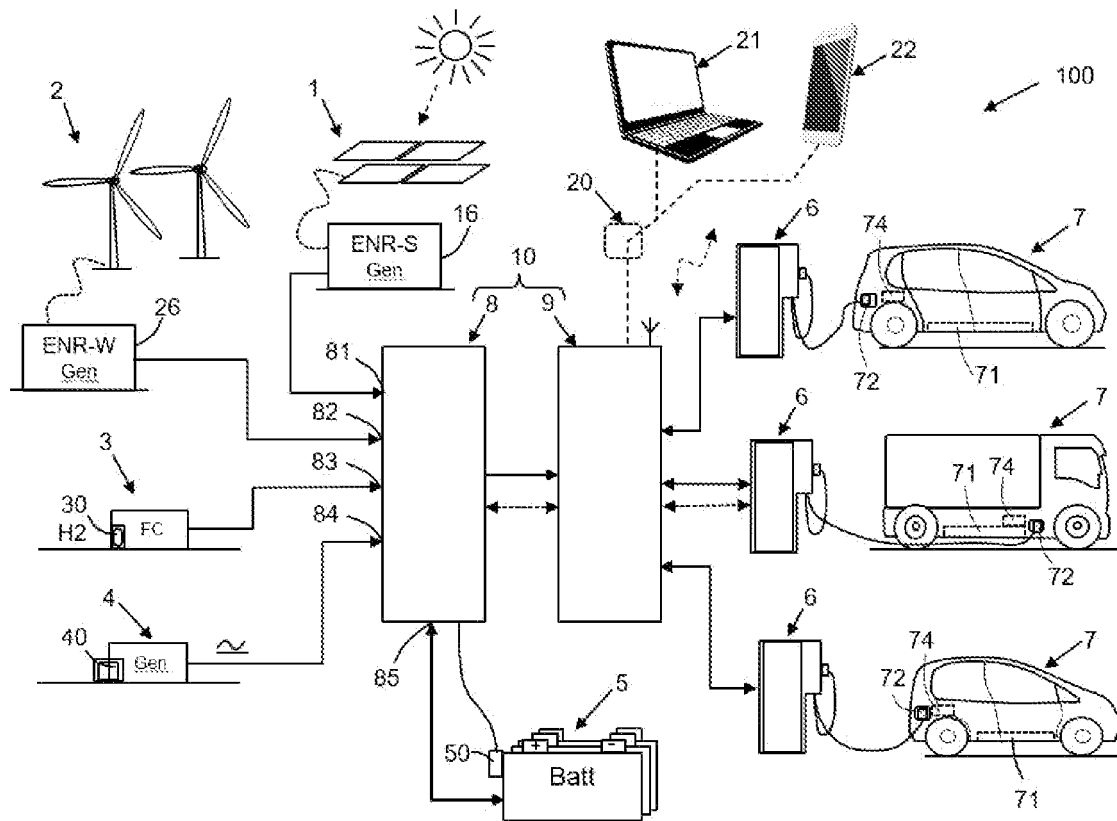
- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est supérieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires, alors cette puissance sert à charger les véhicules prioritaires et à recharger le dispositif de stockage tampon d'énergie,
- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie

renouvelables est inférieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires, alors la charge des véhicules prioritaires depuis la puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est complétée par un prélèvement sur le dispositif de stockage tampon d'énergie,

- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est inférieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires et que l'état de charge actuel du dispositif de stockage tampon d'énergie est insuffisant, alors la charge des véhicules prioritaires depuis la puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est en outre complétée par un prélèvement d'énergie depuis un ou plusieurs véhicule(s) présent(s) mais non prioritaire(s),

- lorsqu'une puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est inférieure au besoin en puissance pour charger les véhicules prioritaires et que l'état de charge actuel du dispositif de stockage tampon d'énergie est insuffisant, et que le prélèvement d'énergie depuis un ou plusieurs véhicule(s) présent(s) mais non prioritaire(s) est insuffisant, alors le groupe électrogène est démarré et alors la charge des véhicules prioritaires depuis la puissance instantanée disponible sur les sources d'énergie renouvelables est en outre complétée par puissance délivrée par le groupe électrogène.

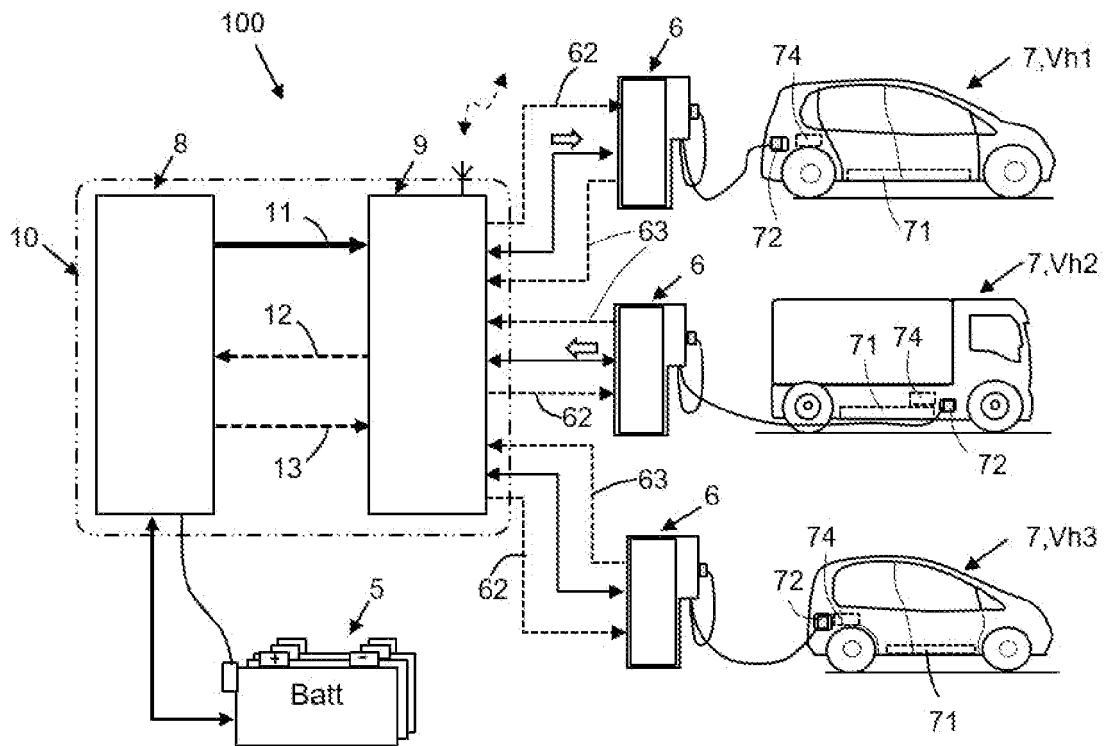
[Fig. 1]



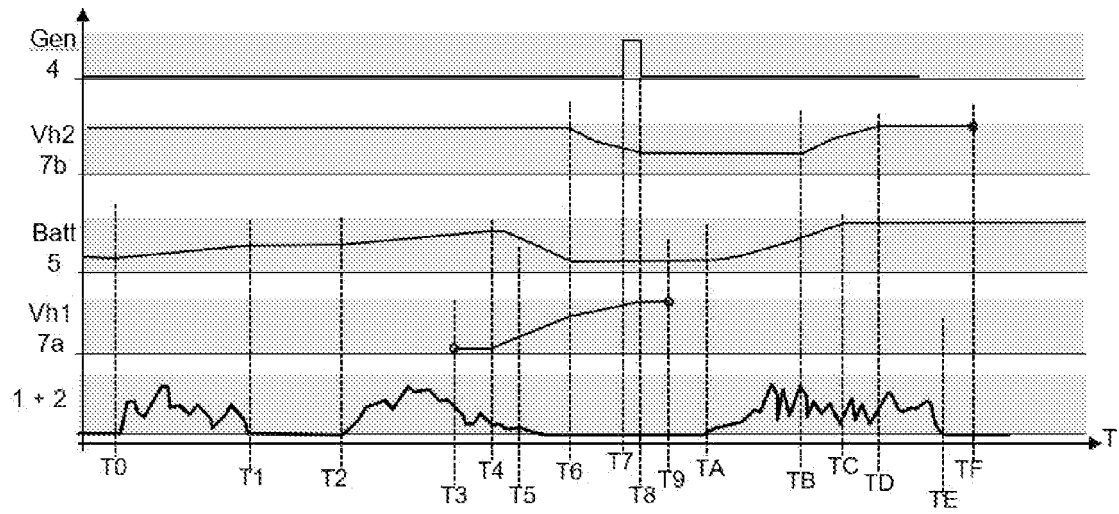
[Fig. 2]

Veh	Hd	SOC	TRC	Index Prio (0 à 10)
Vh1	HD(1)= 2023/04/16 16:30	SOC(1) = 50%	3h30	6
Vh2	HD(2)= 2023/04/17 08:00	SOC(2) = 75%	2h12	0,8
VhN	HD(N)= 2023/04/16 20:45	SOC(N) = 22%	5h25	3

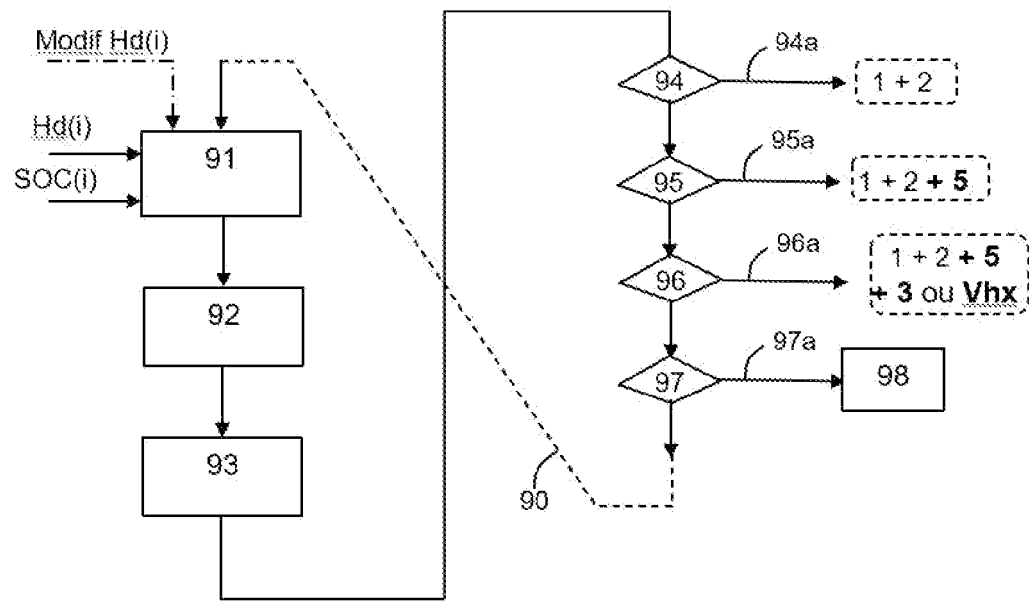
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919143
FR 2304076

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2022/140610 A1 (BANGALORE SUNDARA RAJU GIRIDHAR [IN] ET AL) 5 mai 2022 (2022-05-05) * alinéa [0051] - alinéa [0235]; figures 1-22 * <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	B60L 53/51 B60L 53/52 B60L 53/62 B60L 58/12 H02J 7/35
A	US 2010/017045 A1 (NESLER CLAY G [US] ET AL) 21 janvier 2010 (2010-01-21) * alinéa [0024] - alinéa [0086]; figures 1-9 * <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 décembre 2023		Altuntas, Mehmet	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

FR 2304076 FA 919143

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 **04-12-2023**

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

US 2022140610 A1

05-05-2022

```
US      2022140610  A1
US      2023361573  A1
```

05-05-2022
09-11-2023

US 2010017045 A1

21-01-2010

US	2010017045	A1
WO	2010042550	A2

21-01-2010
15-04-2010