

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.11.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.05.25 Bulletin 25/20.

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) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée (SAS) — FR et FCA US LLC
Delaware limited liability company — US.

72 Inventeur(s) : PIGEON GREGOIRE et MAOULOU
ABDIVALL.

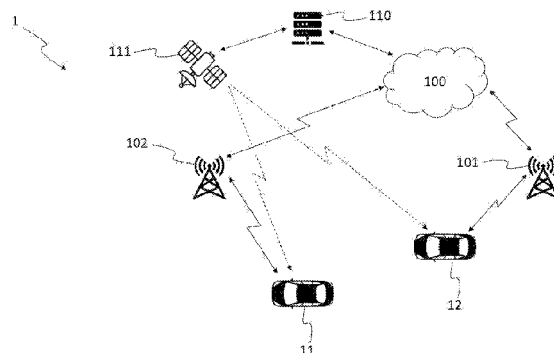
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée, FCA US LLC Delaware limited liability
company.

74 Mandataire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 Procédé et dispositif de détermination d'un itinéraire pour un véhicule électrique équipé de cellules photovoltaïques.

57 La présente invention concerne un procédé et un dispositif de détermination d'un itinéraire pour un premier véhicule électrique (11) comprenant un ensemble de cellules photovoltaïques et circulant dans un environnement routier (1). A cet effet, un ensemble d'itinéraires candidats est déterminé pour le premier véhicule (11). Des deuxièmes données représentatives d'une cartographie de rayonnement solaire au sol associée à l'environnement routier (1) sont reçues depuis un ensemble de deuxièmes véhicules (12) selon un mode de communication sans fil V2V. une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat est prédite en fonction des deuxièmes données. Un itinéraire est sélectionné dans l'ensemble d'itinéraires candidats en fonction des quantités d'énergie solaire associées à l'ensemble d'itinéraires candidats.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de détermination d'un itinéraire pour un véhicule électrique équipé de cellules photovoltaïques

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs pour l'optimisation de la recharge d'une batterie de traction d'un véhicule électrique. Plus spécifiquement, la présente invention concerne un procédé et un dispositif de détermination d'un itinéraire pour un véhicule électrique, notamment mais non exclusivement pour un véhicule automobile électrique.

Arrière-plan technologique

[0002] Les véhicules électriques connaissent un développement important. Un des facteurs de l'essor des véhicules électriques correspond à l'autonomie permise par la batterie de traction.

[0003] Pour améliorer l'autonomie des véhicules électriques, les constructeurs automobiles prévoient d'équiper certains véhicules électriques de cellules photovoltaïques, par exemple arrangées sur le capot ou le toit des véhicules. Selon le niveau d'ensoleillement, ces véhicules voient leur autonomie améliorée de quelques kilomètres, voire quelques dizaines de kilomètres, ce qui permet d'espacer les recharges de la batterie de traction via des bornes de recharge reliées au réseau électrique et/ou d'envisager des trajets plus longs sans avoir besoin de recharger la batterie de traction via une borne de recharge reliée au réseau.

[0004] L'augmentation de l'autonomie obtenue par l'installation de cellules photovoltaïques sur un véhicule électrique dépend notamment de la quantité d'énergie solaire que le véhicule reçoit au cours d'un trajet. Il apparaît ainsi nécessaire de planifier au mieux les trajets de ces véhicules pour optimiser la quantité d'énergie solaire reçue par les cellules photovoltaïques le long du trajet.

Résumé de la présente invention

[0005] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

[0006] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer la planification des trajets effectués par un véhicule électrique.

[0007] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de détermination d'un itinéraire pour un premier véhicule circulant dans un environnement routier, le premier véhicule étant configuré pour communiquer des données selon un mode de communication sans fil de type véhicule à véhicule, dit V2V, le premier véhicule cor-

respondant à un véhicule électrique comprenant un ensemble de cellules photo-voltaïques configurées pour convertir une énergie solaire en énergie électrique, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- obtention de premières données représentatives d'un début et d'une destination d'un trajet pour le premier véhicule ;
- détermination d'un ensemble d'itinéraires candidats pour le premier véhicule en fonction des premières données ;
- réception, depuis un ensemble de deuxièmes véhicules selon le mode de communication sans fil V2V, de deuxièmes données représentatives d'une cartographie de rayonnement solaire au sol associée à l'environnement routier, l'ensemble de deuxièmes véhicules comprenant au moins un deuxième véhicule ;
- prédiction d'une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats en fonction des deuxièmes données ;
- sélection d'un itinéraire parmi l'ensemble d'itinéraires candidats en fonction des quantités d'énergie solaire associées à chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats.

[0008] La collecte de données de cartographie représentant le rayonnement solaire au sol dans un environnement routier du premier véhicule depuis un ou plusieurs deuxièmes véhicules de l'environnement permet de varier les sources de données disponibles. Cela permet notamment de s'affranchir de potentiel problème de connexion avec les bases de données fournissant de telles données et/ou de bénéficier d'un retour terrain de véhicules circulant ou ayant circuler dans l'environnement routier. La cartographie relative au rayonnement solaire dans l'environnement routier permet d'estimer la quantité d'énergie solaire qui pourrait être reçue le long de chaque itinéraire possible permettant de relier la destination du trajet à réaliser avec le premier véhicule. La sélection de l'itinéraire en fonction des quantités d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat, par exemple celui maximisant la quantité d'énergie solaire reçue, permet de prendre en compte le paramètre de recharge de la batterie par l'énergie solaire et d'augmenter en conséquence l'autonomie du premier véhicule sans avoir besoin de recharger la batterie de traction via une borne de recharge.

[0009] Selon une variante, l'itinéraire sélectionné correspond à l'itinéraire candidat maximisant la quantité d'énergie solaire reçue.

[0010] Selon une autre variante, les deuxièmes données sont obtenues par chaque deuxième véhicule de l'ensemble de deuxièmes véhicules depuis :

- au moins un capteur embarqué dans le deuxième véhicule lors d'au moins un trajet effectué dans l'environnement routier par le deuxième véhicule ;
- une base de données associée à un réseau de satellites configuré pour l'acquisition d'images satellitaires, les deuxièmes données étant déterminées en fonction des images

satellites, le deuxième véhicule étant relié en communication sans fil à ladite base de données.

[0011] Selon encore une variante, la détermination d'une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat est en outre fonction d'une information représentative d'un instant temporel courant et d'un ensemble d'informations représentatives d'instant temporels d'obtention des deuxièmes données.

[0012] Selon une autre variante, le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- réception, depuis l'ensemble de deuxièmes véhicules selon le mode de communication sans fil V2V, de troisièmes données représentatives d'une cartographie de profils d'un ensemble de portions de routes de l'environnement routier ;
- détermination de quatrièmes données représentatives d'un profil d'itinéraire pour chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats en fonction des troisièmes données,

la sélection de l'itinéraire parmi l'ensemble d'itinéraires candidats étant en outre fonction des quatrièmes données associées à chaque itinéraire candidat.

[0013] Selon une variante supplémentaire, le procédé comprend en outre une étape d'estimation d'une quantité d'énergie récupérable par freinage régénératif pour chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats en fonction des quatrièmes données,

la sélection de l'itinéraire parmi l'ensemble d'itinéraires candidats étant en outre fonction de la quantité d'énergie récupérable associée à chaque itinéraire candidat.

[0014] Selon encore une variante, chaque deuxième véhicule de l'ensemble de deuxièmes véhicules correspond à un véhicule électrique comprenant un ensemble de cellules photovoltaïques configurées pour convertir une énergie solaire en énergie électrique.

[0015] Selon une variante supplémentaire, le procédé comprend en outre une étape de transmission d'une requête à destination dudit ensemble de deuxièmes véhicules selon ledit mode de communication V2V pour recevoir lesdites deuxièmes données.

[0016] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de détermination d'un itinéraire pour un véhicule électrique, le dispositif comprenant une mémoire associée à un processeur configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention.

[0017] Selon un troisième aspect, la présente invention concerne un véhicule électrique, par exemple de type automobile, comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de la présente invention.

[0018] Selon un quatrième aspect, la présente invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.

- [0019] Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.
- [0020] Selon un cinquième aspect, la présente invention concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention.
- [0021] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.
- [0022] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon la présente invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.
- [0023] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des figures

- [0024] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente invention ci-après, en référence aux figures 1 à 3 annexées, sur lesquelles :
- [0025] [Fig.1] illustre schématiquement un environnement comprenant un véhicule électrique, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;
- [0026] [Fig.2] illustre un dispositif configuré pour la détermination d'un itinéraire pour le véhicule électrique de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0027] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de détermination d'un itinéraire pour le véhicule électrique de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

Description des exemples de réalisation

- [0028] Un procédé et un dispositif de détermination d'un itinéraire pour un véhicule électrique vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 3. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes

signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

- [0029] Les termes « premier(s) », « deuxième(s) » (ou « première(s) », « deuxième(s) »), etc. sont utilisés dans ce document par convention arbitraire pour permettre d'identifier et de distinguer différents éléments (tels que des opérations, des moyens, etc.) mis en œuvre dans les modes de réalisation décrits ci-après. De tels éléments peuvent être distincts ou correspondre à un seul et unique élément, selon le mode de réalisation.
- [0030] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de la présente invention, la détermination d'un itinéraire d'un premier véhicule correspondant à un véhicule électrique équipé d'un ensemble de cellules photovoltaïques est mise en œuvre par le premier véhicule, par exemple par un ou plusieurs processeurs d'un ou plusieurs calculateurs du premier véhicule. Le premier véhicule est avantageusement configuré pour communiquer des données selon un mode de communication sans fil de type véhicule à véhicule, dit V2V (de l'anglais « Vehicle-to-Vehicle »).
- [0031] A cet effet, des premières données représentatives d'un début et d'une destination d'un trajet à parcourir par le premier véhicule sont obtenues, par exemple d'une IHM (Interface Homme-Machine) d'un système de navigation embarqué dans le premier véhicule. Un ensemble d'itinéraires candidats est déterminé en fonction des premières données, par exemple par le système de navigation en fonction de données de cartographiques stockées en mémoire du premier véhicule ou reçues d'un dispositif distant de type serveur auquel le premier véhicule est relié en communication sans fil. Des deuxièmes données représentatives d'une cartographie de rayonnement solaire au sol (ou d'irradiance solaire) associée à l'environnement routier dans lequel circule le premier véhicule sont reçues d'un ensemble de deuxièmes véhicules comprenant au moins un deuxième véhicule selon le mode de communication sans fil V2V. Ces deuxièmes données sont utilisées pour déterminer ou prédire une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat. Un itinéraire est alors sélectionné en fonction des quantités d'énergie solaire déterminée. L'itinéraire correspondant à l'itinéraire candidat maximisant la quantité d'énergie solaire reçue est par exemple sélectionné parmi l'ensemble d'itinéraires candidats.
- [0032] La [Fig.1] illustre schématiquement un environnement routier 1 associé à un réseau de communication sans fil, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0033] L'environnement routier 1 de la [Fig.1] comprend un premier véhicule 11 et un deuxième véhicule 12.
- [0034] Un unique deuxième véhicule 12 est illustré sur la [Fig.1] pour des raisons de clarté. Cependant, l'invention ne se limite pas à un tel exemple et s'étend à un environnement routier comprenant un ensemble de deuxièmes véhicules comprenant un ou plusieurs deuxièmes véhicules 12.

- [0035] Le premier véhicule 11 correspond avantageusement à un véhicule électrique comprenant un ensemble de cellules photovoltaïques, par exemple arrangées sous la forme de panneau(x) et disposés sur le premier véhicule 11 pour capter l'énergie solaire rayonnée par le soleil. Les cellules photovoltaïques sont ainsi par exemple disposées sur la carrosserie du premier véhicule 11, par exemple sur le capot, le toit et/ou le coffre. Un véhicule électrique correspond à un véhicule dont la motorisation est formée d'un ou plusieurs moteurs électriques uniquement ou à un véhicule hybride, c'est-à-dire un véhicule avec un moteur thermique et un ou plusieurs moteurs électriques.
- [0036] Le deuxième véhicule 12 correspond par exemple à un véhicule à moteur thermique ou à un véhicule électrique.
- [0037] Selon un mode de réalisation particulier, chaque deuxième véhicule 12 est similaire au premier véhicule 11 en ce qu'il correspond à un véhicule électrique comprenant également un ensemble de cellules photovoltaïques.
- [0038] Le premier véhicule 11 et le deuxième véhicule 12 correspondent chacun à un véhicule terrestre, par exemple une automobile, un camion, un car.
- [0039] Le premier véhicule 11 (et le deuxième véhicule 12 lorsque ce dernier correspond à un véhicule électrique) embarque une chaîne de traction dite électrifiée. Une telle chaîne de traction comprend par exemple les éléments ou organes suivants :
- le moteur électrique du véhicule ;
 - la batterie de traction alimentant notamment le moteur électrique ;
 - le système de charge ou recharge de la batterie de traction à partir de l'ensemble de cellules photovoltaïques équipant le véhicule (et optionnellement à partir d'un réseau électrique externe au véhicule, par exemple un réseau électrique domestique ou publique, une borne de recharge) ;
 - un système dit de récupération d'énergie pour générer de l'énergie électrique lors des phases de freinage ou de décélération du véhicule.
- [0040] Le premier véhicule 11 et le deuxième véhicule 12 correspondent à des véhicules dits connectés, c'est-à-dire des véhicules configurés pour communiquer des données selon un mode de communication sans fil, par exemple par l'intermédiaire d'une infrastructure de réseau sans fil ou selon un mode de communication directe, par exemple selon la distance séparant le premier véhicule 11 du deuxième véhicule 12.
- [0041] A cet effet, le premier véhicule 11 et le deuxième véhicule 12 comprennent chacun un système ou une interface de communication comprenant par exemple une ou plusieurs antennes de communication reliées à une unité de contrôle télématique, dite TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit »), elle-même reliée à un ou plusieurs calculateurs du système embarqué du véhicule. La ou les antennes, l'unité TCU et le ou les calculateurs forment par exemple une architecture multiplexée pour la réalisation

de différents services utiles pour le bon fonctionnement du véhicule et pour assister le conducteur et/ou les passagers du véhicule dans le contrôle du véhicule. Le ou les calculateurs et l'unité TCU communiquent et échangent des données entre eux par l'intermédiaire d'un ou plusieurs bus informatiques, par exemple un bus de communication de type bus de données CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (selon la norme ISO 17458) ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802-3).

- [0042] Le premier véhicule 11 et le deuxième véhicule 12 communiquent avantageusement en utilisant un système de communication dit V2X, par exemple basé sur les standards 3GPP LTE-V ou IEEE 802.11p de ITS G5. Dans un tel système de communication V2X, chaque véhicule embarque un nœud (ou système / interface de communication sans fil) pour permettre une communication de véhicule à véhicule V2V (de l'anglais « vehicle-to-vehicle »), de véhicule à infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure ») et/ou de véhicule à piéton V2P (de l'anglais « vehicle-to-pedestrian »), les piétons étant équipés de dispositifs mobiles (par exemple un téléphone intelligent (de l'anglais « Smartphone »)) configurés pour communiquer avec les véhicules.
- [0043] L'infrastructure du réseau comprend par exemple des dispositifs de communication 101, 102, chaque dispositif 101, 102 correspondant par exemple à une antenne d'un réseau cellulaire de type LTE 4G ou 5G ou à une UBR (« Unité Bord de Route »), chacune correspondant à un nœud du réseau, en plus des nœuds équipant les véhicules.
- [0044] Selon un exemple particulier de réalisation, l'ensemble des nœuds (c'est-à-dire les systèmes ou interfaces de communications sans fil associés aux véhicules 11, 12 et les antennes ou UBR 101, 102) du réseau forme par exemple un réseau sans fil ad hoc (aussi appelé WANET (de l'anglais « Wireless Ad Hoc Network ») ou MANET (de l'anglais « Mobile Ad Hoc Network »)), correspondant à un réseau sans fil décentralisé. Le réseau sans fil ad hoc correspond avantageusement à un réseau véhiculaire ad hoc (ou VANET, de l'anglais « Vehicular Ad hoc NETwork ») ou à un réseau véhiculaire ad hoc intelligent (ou InVANET, de l'anglais « Intelligent Vehicular Ad hoc NETwork »), aussi appelé réseau « GeoNetworking ». Dans un tel réseau, 2 véhicules ou plus embarquant chacun un nœud peuvent communiquer entre eux dans le cadre d'une communication véhicule à véhicule V2V (de l'anglais « vehicle-to-vehicle ») ; chaque véhicule peut communiquer avec l'infrastructure mise en place dans le cadre d'une communication véhicule à infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure ») ; chaque véhicule peut communiquer avec un ou des piétons équipés de dispositifs mobiles (par exemple un téléphone intelligent (de

l'anglais « Smartphone »)) dans le cadre d'une communication véhicule à piéton V2P (de l'anglais « vehicle-to-pedestrian »).

[0045] Les nœuds correspondants aux antennes (ou UBR) 101 et 102 sont avantageusement reliés à un ou plusieurs serveurs distants 110 ou au « cloud » 100 (ou en français « nuage ») via une connexion filaire et/ou sans fil. Les antennes ou UBR 101 et 102 peuvent ainsi faire office de relais entre le « cloud » 100 et ses serveurs 110 d'une part et les premier et deuxième véhicules 11, 12.

[0046] Selon un mode de réalisation particulier, le premier véhicule 11 et le deuxième véhicule 12 communiquent entre selon un mode de communication directe, lequel est par exemple conforme à :

- ITS G5 en Europe ou DSRC (de l'anglais « Dedicated Short Range Communications » ou en français « Communications dédiées à courte portée ») aux Etats-Unis d'Amérique, qui reposent tous les deux sur le standard IEEE 802.11p ; ou

- LTE-V Mode 4 (de l'anglais « Long-Term Evolution – Vehicle Mode 4 » ou en français « Evolution à long terme – véhicule Mode 4 ») qui permet des communications V2V, aussi appelées communications « sidelink » (ou en français « liaison latérale ») basé sur une interface de communication directe de LTE appelée PC5 ; une telle technologie est décrite par exemple dans l'article intitulé « Analytical Models of the Performance of C-V2X Mode 4 Vehicular Communications », écrit par Manuel Gonzalez-Martin, Miguel Sepulcre, Rafael Molina-Masegosa et Javier Gozalvez, et publié en 2018.

[0047] Le premier véhicule 11 et le deuxième véhicule 12 comprennent en outre chacun un récepteur de système de géolocalisation permettant à chaque véhicule 11, 12 d'obtenir des données représentatives de sa position géographique à tout instant, par exemple sous la forme de coordonnées (latitude et longitude), via une liaison satellite avec un ensemble de satellites 111. Le système de géolocalisation correspond par exemple à un système de type GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou en français « Système de positionnement global »), Galileo ou GLONASS. La position géographique obtenue pour chaque véhicule 11, 12 à partir d'un système de géolocalisation est dite absolue en ce que les coordonnées sont exprimées dans un même repère pour chaque véhicule, à savoir le repère monde.

[0048] Le premier véhicule 11 embarque en outre un système de navigation associé à un système d'infodivertissement, dit IVI (de l'anglais « In-Vehicle Infotainment ») ou en français « Infodivertissement embarqué », qui contrôle l'interface IHM du système de navigation. Le système de navigation est configuré pour calculer un ensemble d'itinéraires ou de chemins entre un point de départ (début du trajet) et un point d'arrivée (destination du trajet) en utilisant des données de cartographie routière de l'environnement routier dans lequel circule le premier véhicule 11, tel que connu de

l'homme du métier. Les données de cartographie routières sont par exemple reçues d'un dispositif distant tel qu'un serveur du « cloud » 100 via une connexion sans fil entre le premier véhicule 11 et le « cloud ». Selon un autre exemple, les données de cartographie routière sont stockées dans une mémoire accessible par le contrôleur (par exemple un calculateur) du système de navigation, seules les mises à jour des données de cartographie routière étant téléchargées depuis le serveur distant, soit de manière automatique soit sur requête du premier véhicule 11. Le système de navigation correspond par exemple à un système de navigation intégré au premier véhicule 11 ou mis en œuvre par un dispositif de communication mobile (par exemple un téléphone intelligent, de l'anglais « Smartphone ») sous la forme d'une application mobile, le dispositif de communication mobile étant embarqué dans l'habitacle du premier véhicule 11 et par exemple relié en communication filaire ou sans fil (par exemple en Bluetooth® ou Wifi®) au premier véhicule 11.

[0049] Des données d'images satellitaires sont avantageusement stockées dans une ou plusieurs bases de données associées à un ou plusieurs serveurs 110. Les données des images satellitaires sont acquises par un ensemble de satellites 111, par exemple des satellites géostationnaires, les données acquises étant transmises à la ou les bases de données par liaison satellite. Ces données sont alors accessibles par le premier véhicule 11 et/ou chaque deuxième véhicule 12 via l'infrastructure de réseau sans fil lorsque tous les composants de la chaîne permettant la communication de données entre un véhicule 11, 12 et le « cloud » 100 sont opérationnels.

[0050] Les données stockées dans la ou les base de données comprennent avantageusement des données représentatives du rayonnement solaire au sol sur un territoire donné (par exemple un pays, un continent ou une partie d'un pays). Par exemple, les données de rayonnement solaire au sol comprennent des données de cartographie du rayonnement solaire au sol associée à l'environnement routier 1, c'est-à-dire la quantité de rayonnement solaire reçu par le sol pour chaque portion de territoire de l'environnement routier. A cet effet, l'environnement routier est par exemple divisé en mailles, portions ou zones selon un maillage déterminé, la taille des mailles du maillages étant par exemple de l'ordre de 1 à quelques m².

[0051] Une telle cartographie permet de connaître le rayonnement solaire reçu pour chaque portion de route de l'ensemble des routes formant l'environnement routier 1. Les données représentatives du rayonnement solaire au sol correspondent par exemple à des données d'irradiance solaire ou d'irradiation solaire. L'irradiation solaire est une grandeur radiométrique exprimant la quantité d'énergie solaire reçue par unité de surface (définie par exemple en kilowattheures par mètre carré (kWh/m²) ou en joules par mètre carré (J/m²)). De telles données sont par exemple mesurées directement par l'ensemble de satellites 111 ou déterminées à partir d'images satellitaires acquises par

l'ensemble de satellites 111, par exemple à partir des données suivantes :

- données représentatives d'enneuagement comprenant par exemple un indice d'enneuagement par zone ; et/ou
- données représentatives de nébulosité obtenues par exemple à partir des données d'enneuagement et de la hauteur des satellites 111 ; et/ou
- données représentatives de trouble atmosphérique obtenues par exemple de radiomètres embarqués dans les satellites 111 ; et/ou
- données représentatives d'ombres au sol (dues par exemple aux bâtiments et à la végétation), ces données étant par exemple obtenues par traitement d'image, par exemple tel que décrit dans le document intitulé « Détection simultanée de l'ombre et la végétation sur des images aériennes couleur en haute résolution », de Tran-Thanh Ngo, Christophe Collet et Vincent Mazet, publié le 9 mai 2014 (HAL Id : hal-00988727).

- [0052] Différentes méthodes de détermination des données représentatives du rayonnement solaire au sol (ou d'irradiance solaire ou d'irradiation solaire) sont connues de l'homme du métier. Des exemples de telles méthodes sont décrites dans le document intitulé « Détermination du rayonnement solaire à l'aide d'images satellitaires », de Lamissa Diabaté, publié le 6 mars 2014 (HAL Id : pastel-00956223) ou dans le document intitulé « Estimation et cartographie des différentes composantes du rayonnement solaire au sol à partir des images Météosat », de N. Bachari, N. Benabadji, A. Razagui et A.H. Belbachir, publié en 2001.
- [0053] Un processus de détermination d'un itinéraire pour le premier véhicule 11 circulant dans l'environnement routier 1 est mis en œuvre par un ou plusieurs calculateurs du premier véhicule 11, c'est-à-dire par un ou plusieurs processeurs de ce ou ces calculateurs, ou par un dispositif de communication mobile embarqué dans le premier véhicule 11.
- [0054] Dans une première opération du processus, des premières données représentatives d'un début et d'une destination d'un trajet pour le premier véhicule 11 sont obtenues.
- [0055] Les premières données relatives au début à la fin du trajet sont par exemple entrées via une interface graphique affichée sur un écran d'affichage à interface tactile, par exemple contrôlé par le calculateur IVI du premier véhicule 11. Ces premières données sont alors reçues par le calculateur contrôlant le système de navigation du premier véhicule 11 depuis le calculateur IVI.
- [0056] Selon un autre exemple, seule la destination est entrée via l'interface graphique tactile, l'information de début d'itinéraire correspondant à une position courante du premier véhicule 11 (par exemple les coordonnées GPS à l'instant de saisie de la destination) obtenue du récepteur de système de géolocalisation.
- [0057] Lorsque le processus est mis en œuvre par un dispositif de communication mobile embarqué dans le premier véhicule 11, les premières données sont obtenues de la

même manière via l'interface tactile du dispositif de communication mobile et/ou via le récepteur du système de géolocalisation intégré.

- [0058] Dans une deuxième opération du processus, un ensemble d'itinéraires candidats est déterminé ou calculé pour le premier véhicule 11 en fonction des premières données, par exemple par le système de navigation du premier véhicule 11 ou par celui du dispositif de communication mobile embarqué.
- [0059] Selon le réseau routier, un ou plusieurs itinéraires candidats sont calculés.
- [0060] Chaque itinéraire candidat est calculé à partir de données de cartographies décrivant les routes de l'environnement routier, chaque itinéraire candidat correspondant à un chemin formé d'une séquence de portions de routes reliées les unes aux autres pour relier le début du trajet à la destination.
- [0061] Dans une troisième opération du processus, le premier véhicule 11 reçoit des deuxièmes données représentatives d'une cartographie de rayonnement solaire au sol associée à l'environnement routier 1 depuis chaque deuxième véhicule 12 de l'ensemble de deuxièmes véhicules, selon le mode de communication sans fil V2V (soit en communication directe soit via l'infrastructure réseau).
- [0062] Ces deuxièmes données sont par exemple reçues suivant la transmission par le premier véhicule 11 d'une requête à destination de l'ensemble de deuxièmes véhicules 12 présents dans l'environnement routier 1 pour recevoir les deuxièmes données, selon le mode de communication V2V ou V2X.
- [0063] Le premier véhicule 11 reçoit les deuxièmes données de l'ensemble de deuxièmes véhicules 12 par exemple en cas de problème d'accès aux données satellitaires stockées dans la base de données 110. Le premier véhicule 11 s'appuie alors sur les deuxièmes véhicules pour obtenir ces deuxièmes données. Selon un autre exemple, le premier véhicule 11 requière les deuxièmes données des deuxièmes véhicules 12 pour bénéficier d'un retour terrain des véhicules circulant dans son environnement routier. La requête comprend par exemple les premières données pour indiquer aux deuxièmes véhicules 12 la couverture spatiale ou zone d'intérêt de la cartographie requise, ce qui permet de réduire le nombre de deuxièmes véhicules 12 impactés aux véhicules présents ou ayant été présents dans la zone d'intérêt et/ou de réduire le volume des deuxièmes données à transmettre en limitant les deuxièmes données à celles concernant la zone d'intérêt.
- [0064] Les deuxièmes données sont par exemple obtenues de chaque deuxième véhicule à partir de :
 - données mesurées par un ou plusieurs capteurs embarqués dans chaque deuxième véhicule lors d'au moins un trajet effectué dans l'environnement routier 1 par le deuxième véhicule 12 (par exemple un trajet en cours lorsque le deuxième véhicule 12 se déplace dans l'environnement routier 1 ou un ou plusieurs trajets effectués avant

l'instant courant (par exemple dans les jours, semaines ou mois précédant l'instant courant)). Ces données sont par exemple stockées en mémoire du deuxième véhicule 12 au fur et à mesure du déplacement du deuxième véhicule 12 dans l'environnement routier 1. Un tel capteur correspond par exemple à un capteur d'irradiation solaire pour les deuxièmes véhicules non équipés de cellules photovoltaïques ou à une cellule photovoltaïque pour un deuxième véhicule de type véhicule électrique équipé d'un ensemble de cellules photovoltaïques ; et/ou

- de la ou les bases de données 110 associées au réseau de satellites 111 via une liaison sans fil reliant le deuxième véhicule 12 au « cloud » 100, le deuxième véhicule 12 faisant office de relais entre le premier véhicule 11 et la base de données 110.

- [0065] Selon une variante de réalisation, les deuxièmes données obtenues de deuxièmes véhicules 12 circulant à l'instant courant dans l'environnement routier 1 sont privilégiées (par exemple seules ces deuxièmes données sont prises en compte lorsqu'elles sont disponibles) pour fournir au premier véhicule 11 des données précises et pertinentes.
- [0066] Les deuxièmes données reçues de chaque deuxième véhicule 12 sont par exemple horodatées (une information temporelle représentative de l'instant d'obtention ou d'acquisition de ces deuxièmes données est associées aux deuxièmes données, par exemple sous la forme de métadonnées).
- [0067] Dans une quatrième opération du processus, une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats est prédite ou calculée en fonction des deuxièmes données. Cette quantité d'énergie solaire est calculée à partir de l'information sur le rayonnement solaire (ou l'irradiance solaire), connaissant la surface de l'ensemble de cellules photovoltaïques et l'efficacité de conversion de l'énergie solaire en énergie électrique de ces cellules photovoltaïques.
- [0068] La détermination de la quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat est par exemple en outre fonction d'une information représentative d'un instant temporel courant (l'instant temporel à laquelle la détermination est mise en œuvre) et de l'ensemble d'informations représentatives d'instant temporels d'obtention des deuxièmes données, notamment lorsque les deuxièmes données correspondent à des données mesurées par les deuxièmes véhicules avant l'instant courant. La prise en compte des différences d'instant temporels permet d'affiner les calculs, par exemple en prenant en compte la différence d'inclinaison du soleil vis-à-vis de la surface de la terre au niveau de l'environnement routier 1.
- [0069] Dans une cinquième opération du processus, un itinéraire est sélectionné dans l'ensemble d'itinéraires candidats en fonction des quantités d'énergie solaire reçues déterminées pour l'ensemble d'itinéraires candidats à la quatrième opération.
- [0070] L'itinéraire sélectionné correspond par exemple à l'itinéraire candidat maximisant la

quantité d'énergie solaire reçue. A cet effet, les quantités d'énergie solaires calculées à la quatrième opération sont comparées entre elle et la valeur maximale est retenue pour sélectionner l'itinéraire candidat associé.

- [0071] Selon un mode de réalisation particulier, un ensemble de critères additionnels sont pris en compte pour sélectionner l'itinéraire dans l'ensemble d'itinéraires candidats.
- [0072] Par exemple, le profil associé à chaque itinéraire est en outre pris en compte pour sélectionner l'itinéraire.
- [0073] A cet effet, des quatrième données représentatives d'un profil d'itinéraire pour chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats sont déterminées ou calculées en fonction de troisième données représentatives d'une cartographie de profils d'un ensemble de portions de routes de l'environnement routier 1.
- [0074] Les troisième données sont par exemple reçues avec les deuxième données depuis le deuxième véhicule 12 selon le mode de communication sans fil V2V. Selon une variante, ces troisième données sont comprises dans les données de cartographies routières utilisées pour le calcul des itinéraires candidates, par exemple stockées dans une mémoire du système de navigation.
- [0075] Les troisième données comprennent par exemple des données représentatives des pentes associées à chaque portion de route des routes de l'environnement routier 1.
- [0076] La pente (noté P) d'une portion de route est par exemple exprimée :
 - par un pourcentage, la pente P étant alors égale au rapport entre la hauteur verticale H (nombre positif correspondant à la différence entre le point le plus haut et le point le plus bas ou égale à la valeur absolue du dénivelé) et la distance horizontale L entre le point le plus haut et le point le plus bas, ce rapport étant multiplié par 100 pour obtenir la pente exprimée en pourcentage, soit $P = 100 \times (H/L)$; ou
 - par un angle θ exprimé en degrés, l'angle θ correspondant à l'angle entre l'hypoténuse d'un triangle rectangle (ayant pour autres côtés la hauteur H et la longueur L) et le côté correspondant à la longueur L.
- [0077] Le rapport entre l'angle θ et la pente P est : $P = \tan(\theta)$, soit $\theta = \arctan(P)$.
- [0078] Les quatrième données représentatives du profil de chaque itinéraire candidat comprennent par exemple les informations de pente associées à l'ensemble des portions de route formant chaque itinéraire candidat.
- [0079] Le profil de chaque itinéraire candidat permet par exemple de calculer le rapport entre les portions de routes ascendantes (montées) et les portions de route descendantes (descentes), ce qui permet d'estimer ou prédire pour chaque itinéraire candidat un bilan d'énergie électrique consommée et produite (par exemple par freinage régénératif dans les portions descendantes) pour le premier véhicule 11.
- [0080] Selon une variante, la quantité d'énergie récupérable par freinage régénératif est déterminée pour chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats en

fonction des quatrièmes données de profil d'itinéraire. Selon cette variante, seule la quantité d'énergie récupérable associée à chaque itinéraire candidat est prise en compte en plus de la quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat est prise en compte pour sélectionner l'itinéraire. Par exemple, l'itinéraire maximisant la somme de la quantité d'énergie solaire et de la quantité d'énergie récupérable est sélectionné.

- [0081] Une pondération est par exemple associée à chaque critère pour donner plus d'importance au critère de quantité d'énergie solaire dans la sélection de l'itinéraire.
- [0082] En option, d'autres critères sont pris en compte pour la sélection de l'itinéraire tel que la distance et/ou le temps de trajet associé à chaque itinéraire candidat, avec par exemple une pondération associée.
- [0083] Selon un mode de réalisation particulier, un guidage du premier véhicule 11 est mise en œuvre en fonction de l'itinéraire sélectionné. Le guidage comprend par exemple l'affichage d'instructions de guidage sur un écran d'affichage du premier véhicule 11 (ou du dispositif de communication mobile). Selon une variante, lorsque le premier véhicule 11 correspond à un véhicule autonome, le premier véhicule 11 est contrôlé automatiquement via un système de pilotage automatique pour suivre l'itinéraire.
- [0084] La [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif 2 configuré pour déterminer un itinéraire pour un véhicule électrique comprenant un ensemble de cellules photovoltaïques, par exemple le premier véhicule 11, selon différents exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente invention. Le dispositif 2 correspond par exemple à un dispositif embarqué dans le premier véhicule 11 (par exemple un calculateur), un dispositif embarqué dans le deuxième véhicule 12 ou un dispositif de communication mobile embarqué dans le premier véhicule 11.
- [0085] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre d'au moins une partie des opérations décrites en regard de la [Fig.1] et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [Fig.3]. Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un équipement électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un calculateur électronique tel qu'une UCE (« Unité de Commande Electronique »), une TCU, un contrôleur, un ordinateur, un serveur ou un dispositif de communication mobile (par exemple embarqué dans un véhicule et relié en communication filaire ou sans fil à ce véhicule). Les éléments du dispositif 2, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 2 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.
- [0086] Le dispositif 2 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 20 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé et/ou pour l'exécution des

instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 2. Le processeur 20 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 2 comprend en outre au moins une mémoire 21 correspondant par exemple à une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.

[0087] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur est par exemple stocké sur la mémoire 21.

[0088] Selon différents exemples de réalisation particuliers et non limitatifs, le dispositif 2 est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires et/ou avec des dispositifs de communication, par exemple une TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit » ou en français « Unité de Contrôle Télématique »), par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de ports d'entrée / sortie dédiés.

[0089] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend un bloc 22 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes. Les éléments d'interface du bloc 22 comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :

- interface radiofréquence RF, par exemple de type Wi-Fi® (selon IEEE 802.11), par exemple dans les bandes de fréquence à 2,4 ou 5 GHz, ou de type Bluetooth® (selon IEEE 802.15.1), dans la bande de fréquence à 2,4 GHz, ou de type Sigfox utilisant une technologie radio UBN (de l'anglais Ultra Narrow Band, en français bande ultra étroite), ou LoRa dans la bande de fréquence 868 MHz, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé), 5G ;

- interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;

- interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français) ;

- interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).

[0090] Selon un autre exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend une interface de communication 23 qui permet d'établir une communication avec d'autres dispositifs (tels que d'autres calculateurs du système embarqué) via un canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 230. L'interface de communication 23

correspond par exemple à un réseau filaire de type LVDS (de l'anglais « Low Voltage Differential Signaling » ou en français « Transmission différentielle basse-tension »).

[0091] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage 240, tactile ou non, un ou des haut-parleurs 250 et/ou d'autres périphériques 260 (système de projection) via respectivement des interfaces de sortie 24, 25 et 26. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.

[0092] La [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de détermination d'un itinéraire pour un véhicule circulant dans un environnement routier, par exemple le premier véhicule 11, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est par exemple mis en œuvre par un calculateur ou ensemble de calculateurs du véhicule ou par un dispositif de communication mobile embarqué dans le véhicule, par exemple par le dispositif 2 de la [Fig.2]

[0093] Dans une première étape 31, des premières données représentatives d'un début et d'une destination d'un trajet pour le premier véhicule sont obtenues.

[0094] Dans une deuxième étape 32, un ensemble d'itinéraires candidats est déterminé pour le premier véhicule en fonction des premières données.

[0095] Dans une troisième étape 33, des deuxièmes données représentatives d'une cartographie de rayonnement solaire au sol associée à l'environnement routier sont reçues depuis un ensemble de deuxièmes véhicules selon un mode de communication sans fil V2V, l'ensemble de deuxièmes véhicules comprenant au moins un deuxième véhicule.

[0096] Dans une quatrième étape 34, une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat de l'ensemble d'itinéraires candidats est prédite en fonction des deuxièmes données.

[0097] Dans une cinquième étape 35, un itinéraire est sélectionné parmi l'ensemble d'itinéraires candidats en fonction des quantités d'énergie solaire reçues le long de l'ensemble d'itinéraires candidats et déterminées à la quatrième étape 34.

[0098] Selon une variante, les variantes et exemples des opérations décrits en relation avec la [Fig.1] s'appliquent aux étapes du procédé de la [Fig.3].

[0099] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de contrôle d'un système de navigation d'un véhicule qui inclurait des étapes secondaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

Revendications

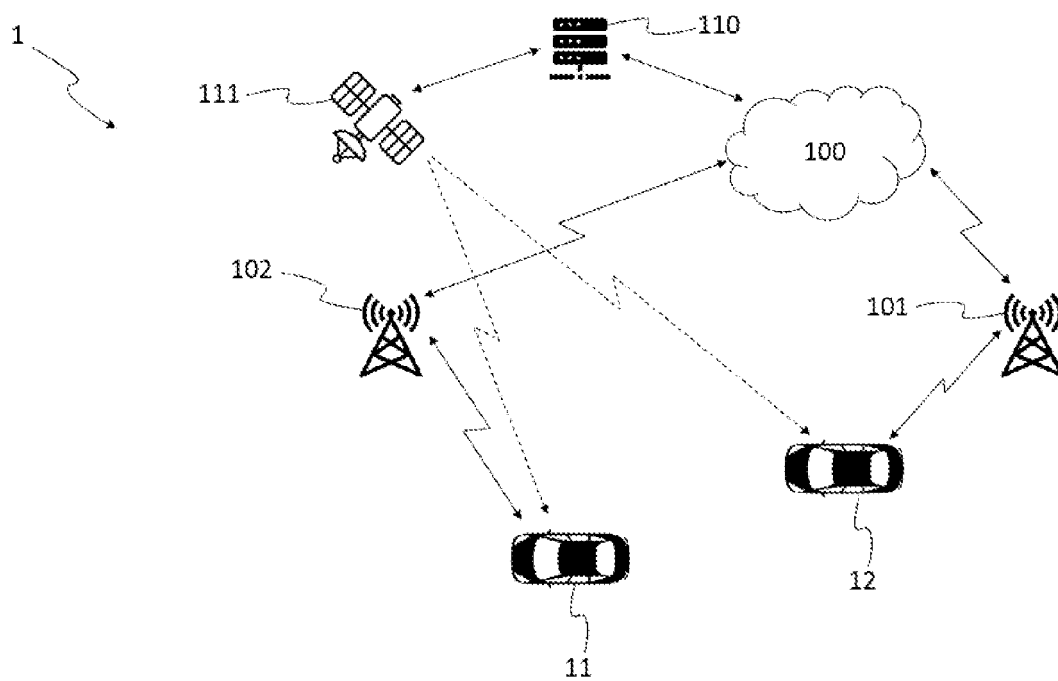
- [Revendication 1] Procédé de détermination d'un itinéraire pour un premier véhicule (11) circulant dans un environnement routier (1), ledit premier véhicule (11) étant configuré pour communiquer des données selon un mode de communication sans fil de type véhicule à véhicule, dit V2V, ledit premier véhicule (11) correspondant à un véhicule électrique comprenant un ensemble de cellules photovoltaïques configurées pour convertir une énergie solaire en énergie électrique, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- obtention (31) de premières données représentatives d'un début et d'une destination d'un trajet pour ledit premier véhicule (11) ;
 - détermination (32) d'un ensemble d'itinéraires candidats pour ledit premier véhicule (11) en fonction desdites premières données ;
 - réception (33), depuis un ensemble de deuxièmes véhicules (12) selon ledit mode de communication sans fil V2V, de deuxièmes données représentatives d'une cartographie de rayonnement solaire au sol associée audit environnement routier (1), ledit ensemble de deuxièmes véhicules (12) comprenant au moins un deuxième véhicule ;
 - prédiction (34) d'une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat dudit ensemble d'itinéraires candidats en fonction desdites deuxièmes données ;
 - sélection (35) d'un itinéraire parmi ledit ensemble d'itinéraires candidats en fonction des quantités d'énergie solaire associées à chaque itinéraire candidat dudit ensemble d'itinéraires candidats.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, pour lequel l'itinéraire sélectionné correspond à l'itinéraire candidat maximisant la quantité d'énergie solaire reçue.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, pour lequel lesdites deuxièmes données sont obtenues par chaque deuxième véhicule dudit ensemble de deuxièmes véhicules (12) depuis :
- au moins un capteur embarqué dans ledit deuxième véhicule (12) lors d'au moins un trajet effectué dans ledit environnement routier par ledit deuxième véhicule ;
 - une base de données (110) associée à un réseau de satellites (111) configuré pour l'acquisition d'images satellitaires, lesdites deuxièmes données étant déterminées en fonction desdites images satellitaires, ledit deuxième véhicule étant relié en communication sans fil à ladite base de

données.

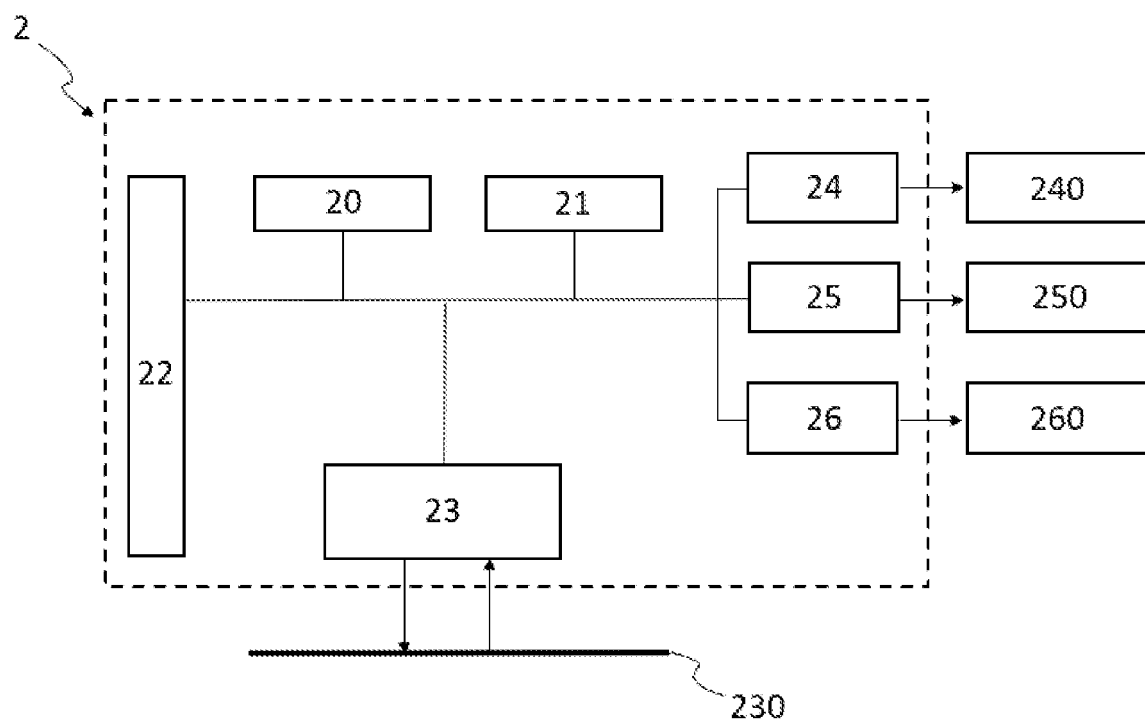
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, pour lequel ladite détermination d'une quantité d'énergie solaire reçue le long de chaque itinéraire candidat est en outre fonction d'une information représentative d'un instant temporel courant et d'un ensemble d'informations représentatives d'instant temporels d'obtention desdites deuxièmes données.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant en outre les étapes suivantes :
- réception, depuis ledit ensemble de deuxièmes véhicules (12) selon ledit mode de communication sans fil V2V, de troisièmes données représentatives d'une cartographie de profils d'un ensemble de portions de routes dudit environnement routier (1) ;
 - détermination de quatrièmes données représentatives d'un profil d'itinéraire pour chaque itinéraire candidat dudit ensemble d'itinéraires candidats en fonction desdites troisièmes données,
- la sélection de l'itinéraire parmi ledit ensemble d'itinéraires candidats étant en outre fonction des quatrièmes données associées à chaque itinéraire candidat.
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 5, comprenant en outre une étape d'estimation d'une quantité d'énergie récupérable par freinage régénératif pour chaque itinéraire candidat dudit ensemble d'itinéraires candidats en fonction desdites quatrièmes données,
- la sélection de l'itinéraire parmi ledit ensemble d'itinéraires candidats étant en outre fonction de la quantité d'énergie récupérable associée à chaque itinéraire candidat.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, pour lequel chaque deuxième véhicule dudit ensemble de deuxièmes véhicules (12) correspond à un véhicule électrique comprenant un ensemble de cellules photovoltaïques configurées pour convertir une énergie solaire en énergie électrique.
- [Revendication 8] Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant en outre une étape de transmission d'une requête à destination dudit ensemble de deuxièmes véhicules (12) selon ledit mode de communication V2V pour recevoir lesdites deuxièmes données.
- [Revendication 9] Dispositif (2) de détermination d'un itinéraire pour un véhicule électrique, ledit dispositif comprenant une mémoire (21) associée à au moins un processeur (20) configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

[Revendication 10] Véhicule (11) comprenant le dispositif (2) selon la revendication 9.

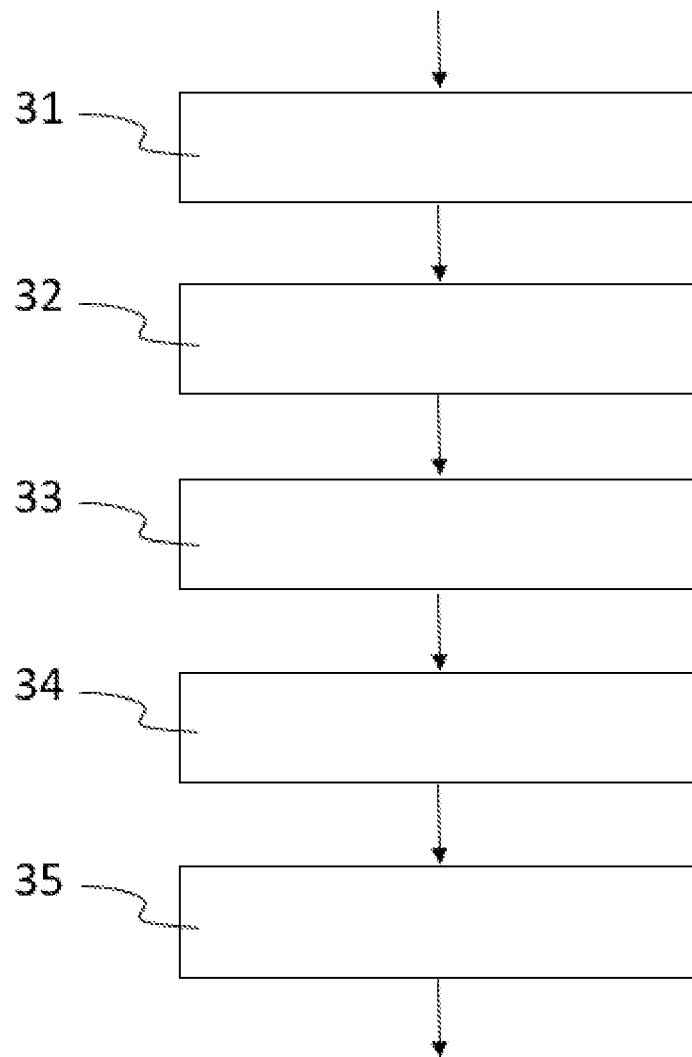
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2312271 FA 925206**

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 **16 - 05 - 2024**

Les données fournies sont données 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 2019248243	A1	15-08-2019	AUCUN
