

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication : **3 132 918**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②1 N° d'enregistrement national : **22 01640**  
⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **E 03 B 1/04 (2022.01), E 03 B 3/03, A 01 G 25/16**

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Procédé et système de pilotage d'un réservoir d'eau.

②2 Date de dépôt : 24.02.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 25.08.23 Bulletin 23/34.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 17.01.25 Bulletin 25/03.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *LOGEZ Frédéric* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : *Logez Frédéric*.

⑦3 Titulaire(s) : *LOGEZ Frédéric*.

⑦4 Mandataire(s) : *RVDB*.

FR 3 132 918 - B1



## **Description**

### **Titre de l'invention : Procédé et système de pilotage d'un réservoir d'eau**

#### **Domaine technique**

- [0001] La présente invention concerne le domaine des procédés et systèmes de pilotage d'un réservoir d'eau.
- [0002] La présente invention concerne plus particulièrement un procédé et un système pour le pilotage automatisé de la récupération d'eau et de l'arrosage liés à un réservoir d'eau.
- [0003] Par pilotage de réservoir au sens de la présente, on entend dans toute la description qui suit le contrôle et l'actionnement des entrées et sorties d'un réservoir d'eau, dans le but d'optimiser la récupération d'eau pluviale et/ou sa consommation.
- [0004] La présente invention trouvera ainsi de nombreuses applications avantageuses dans le domaine de la récupération d'eau, et notamment dans la récupération et la réutilisation d'eaux pluviales irrégulières.

#### **Etat de la technique**

- [0005] Le Demandeur observe que l'emploi de réservoirs d'eau permet de récupérer l'eau de pluie tombée sur la surface d'une propriété, par exemple sur la toiture d'un bâtiment, et de la réemployer de manière différée pour une variété d'usages, notamment l'arrosage d'espaces verts de type cultures, jardins et murs végétaux, ou encore l'alimentation de sanitaires ou de stations de lavage. Un tel emploi est par exemple effectué par basculement entre l'usage d'eau pluviale et non pluviale selon les disponibilités du moment.
- [0006] Pour employer cette eau de manière raisonnée, il est possible de combiner de tels réservoirs d'eau avec un système d'arrosage, par exemple un système d'arrosage automatique se déclenchant selon un programme défini à l'avance et/ou selon des informations issues de sondes d'humidité et/ou selon une commande à distance, par exemple par communication dans un réseau de type Wi-Fi (de l'anglais « Wireless Fidelity » ou en français « Fidélité sans-fil »).
- [0007] Cette conception permet ainsi de simplifier la gestion des réservoirs d'eau en permettant une commande à distance de l'arrosage et/ou un pilotage préprogrammé ne nécessitant pas d'action humaine.
- [0008] Le Demandeur observe cependant une pluralité de limitations associées aux solutions communément employées.
- [0009] En particulier, si les réservoirs peuvent être dimensionnés à l'installation selon une pluralité de conditions, par exemple le climat local, les dimensions de la toiture ou du

système de récupération d'eau associé ou encore la surface à arroser, les paramètres spécifiques de chaque réservoir et leur condition ne sont pas pris en compte par les systèmes d'arrosages, lesquels suivent une programmation indépendante.

- [0010] En outre, cette programmation des systèmes d'arrosage se limite à associer une action d'arrosage à une plage horaire prédéfinie, sans tenir compte des aléas météorologiques et des conditions locales et par conséquent n'adaptant pas leur déclenchement aux besoins réels des espaces verts. L'emploi de sondes d'humidité ne donne que des informations restreintes sur un point donné, l'arrosage d'une pluralité de cultures et/ou sur une surface importante nécessitant alors une multiplication des sondes pour obtenir des informations fiables.
- [0011] L'entretien des espaces verts étant sensible à une multiplicité de facteurs extérieurs, le manque de réactivité des techniques actuelles résulte en un taux élevé de remplacement de plants et une expérience d'utilisation négative des systèmes d'arrosage.
- [0012] Ainsi, l'usage de l'eau récupérée varie notamment selon :
- [0013] - les utilisations possibles dépendant de l'installation de chaque système de récupération d'eau, comprenant par exemple et de manière non exhaustive une toiture végétale, un mur végétal, un espace vert en pleine terre, une noue, un fossé, une serre, une station d'arrosage ou encore des sanitaires ; et/ou
- [0014] - les conditions météorologiques à un moment et lieu donné et leur évolution au cours du temps ; et/ou
- [0015] - l'évolution des besoins au cours du temps, en fonction des installations et des saisons.
- [0016] Le Demandeur soumet par conséquent qu'il n'existe à ce jour aucune solution alternative satisfaisante permettant un pilotage adaptatif d'un réservoir d'eau de manière à optimiser l'utilisation de l'eau récupérée et réduire la dépendance au raccordement en eau non pluviale.

### **Résumé de l'invention**

- [0017] La présente invention vise à améliorer la situation actuelle décrite ci-dessus.
- [0018] La présente invention vise plus particulièrement à remédier aux limitations ci-dessus en proposant un procédé et un système aptes à piloter un réservoir d'eau de manière intelligente.
- [0019] A cet effet, l'objet de la présente invention concerne dans un premier aspect un procédé de pilotage d'un réservoir d'eau dans un environnement comprenant une source de récupération d'eau pluviale et une zone d'arrosage, le réservoir étant connecté selon une première entrée amont à la source et selon une première sortie aval à la zone d'arrosage, le procédé étant mis en œuvre par des moyens informatiques.
- [0020] En d'autres termes, le réservoir est connecté à la source et à la zone d'arrosage de

sorte que l'eau pluviale récupérée au niveau de la source soit redirigée vers le réservoir pour son stockage, puis vers la zone d'arrosage pour son utilisation. Les connexions reliant le réservoir, la source et la zone d'arrosage correspondent par exemple à des tuyaux et/ou des canalisations et/ou des gouttières.

- [0021] La zone d'arrosage selon l'invention correspond ainsi à un élément consommateur d'eau, en particulier d'eau pluviale récupérée, et associé à l'environnement.
- [0022] On entend ici et dans toute la description ci-après que les notions d'amont et d'aval seront prises en considération du flux de circulation de l'eau passant par le réservoir à partir d'une ou plusieurs entrées (amont) comprenant une première entrée vers une ou plusieurs sorties (aval) comprenant une première sortie.
- [0023] Avantageusement, le procédé comporte une première réception d'au moins une première donnée de prévisions météorologiques à partir d'un dispositif distant.
- [0024] On comprend ici que le dispositif distant est par exemple un serveur du « cloud » appartenant au demandeur, à un gestionnaire du réservoir d'eau ou encore à un service de météorologie. La première donnée comprend par exemple une projection de données météorologiques sur une période donnée, par exemple sur une période de 5 à 7 jours permettant de garantir une relative fiabilité de la donnée reçue.
- [0025] Avantageusement, le procédé comporte une deuxième réception d'au moins une deuxième donnée de conditions locales à partir d'un ensemble de capteurs comprenant au moins un capteur associé à l'environnement.
- [0026] On comprend ici que la deuxième donnée est représentative de l'environnement à un instant donné tel que mesuré par l'ensemble de capteurs, par opposition à une première donnée représentative de conditions futures.
- [0027] Avantageusement, le procédé comporte un traitement de la première donnée et de la deuxième donnée pour générer une programmation de pilotage du réservoir, la programmation comprenant une pluralité de commandes d'actionnement de la première entrée et/ou de la première sortie.
- [0028] Avantageusement, le procédé comporte un actionnement de ladite première entrée et/ou de ladite première sortie selon ladite programmation.
- [0029] Autrement dit, le procédé selon la présente invention génère une pluralité de commandes d'actionnement de la première entrée et/ou de la première sortie, c'est-à-dire d'arrivée ou de consommation d'eau, en tenant compte à la fois d'une première donnée représentative de conditions futures et d'une deuxième donnée représentative de conditions actuelles. La programmation comprend par exemple des commandes d'actionnement sur un intervalle de temps compris dans la période des prévisions de la première donnée, les commandes étant enregistrées et/ou modifiées et/ou effectuées dans cet intervalle, ou encore des commandes d'actionnement relatives au moment de l'exécution du procédé et tenant compte, entre autres, des prévisions

météorologiques.

- [0030] L'homme du métier comprend additionnellement que la pluralité de commandes d'actionnement selon la programmation peuvent être complétées et/ou remplacées manuellement par l'action d'un utilisateur, par exemple par l'intermédiaire d'une interface homme-machine permettant la commande de l'actionnement des entrées et sorties du réservoir, permettant une interaction directe avec le réservoir, par exemple afin d'effectuer une mise en marche forcée, un diagnostic de fonctionnement ou encore une prédiction de panne.
- [0031] On comprend additionnellement que l'actionnement de la première entrée et/ou de la première sortie correspond à une ouverture et/ou une fermeture et/ou un réglage d'une vanne, par exemple une électrovanne, associée à la première entrée et/ou à la première sortie et permettant la circulation d'un flux d'eau à-travers celle-ci selon un débit donné.
- [0032] Grâce à la présente invention, la récupération d'eau et/ou le volume du réservoir et/ou l'arrosage de la zone d'arrosage peuvent être contrôlés en tenant compte à la fois de conditions locales, par exemple des besoins et/ou des ressources disponibles, et de prévisions futures pouvant affecter ces mêmes besoins et/ou ressources à moyen terme.
- [0033] Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'au moins une première donnée comprend une première information représentative d'au moins une pluviométrie annoncée et l'au moins une deuxième donnée comprend une deuxième information représentative d'un niveau du réservoir.
- [0034] On comprend ici que la première information comprend par exemple une prévision d'un niveau de pluie, par exemple en mm, sur l'intervalle de temps de la prévision, et/ou d'une pluralité de niveaux de pluie, chaque niveau de pluie étant associé à un sous-intervalle de l'intervalle de temps. Les niveaux de pluie sont par exemple répartis par tranche horaire selon un vecteur représentatif dans lequel chaque entrée correspond à une pluviométrie prévue sur une tranche horaire spécifique. La première information comporte dans un autre exemple un indice de certitude de la prévision permettant de pondérer l'importance de l'information reçue ou de considérer une prévision sur un intervalle de temps plus étendu.
- [0035] On comprend additionnellement que la deuxième information correspond par exemple à une mesure ou une estimation du volume d'eau contenu dans le réservoir, ou encore à un indicateur permettant de déterminer si le réservoir est plein ou si celui-ci est vide, par exemple un ou plusieurs indicateurs de type booléen.
- [0036] De préférence, l'étape de traitement comporte une première comparaison d'un volume total de pluviométrie annoncée issu de la première information avec un volume libre du réservoir issu de la deuxième information.
- [0037] En d'autres termes, la première comparaison permet de déterminer si le réservoir

possède une capacité suffisante pour recevoir la pluviométrie annoncée telle quelle. Selon une première conception, le volume total est déterminé sur la période avant la prochaine ouverture de la première sortie, c'est-à-dire sur une période sans perte, distribution, ou évacuation d'eau. Selon une deuxième conception, le volume total est déterminé sur une période étendue, par exemple sur l'ensemble de la période considérée par la première donnée, le volume libre effectif du réservoir étant si nécessaire ajusté de manière à tenir compte d'un volume consommé par arrosage.

- [0038] Bien évidemment, le volume total de pluviométrie est déterminé selon la surface de la source de récupération d'eau, en combinaison d'un niveau d'eau attendu.
- [0039] Dans un mode de réalisation particulier, l'étape de traitement comporte les phases suivantes :
- [0040] - une première détection, lorsque le volume total est supérieur au volume libre, d'une période de pluie intense à partir de la première information ; et
- [0041] - une première génération d'une première commande d'actionnement de la première entrée en fonction de la période de pluie intense détectée.
- [0042] On comprend ici que la première commande d'actionnement est générée de sorte que l'eau soit récupérée en priorité lors de périodes de pluie intense, c'est-à-dire lorsque le niveau d'eau sur un intervalle de temps donné est le plus important. Cette conception permet ainsi de tamponner l'impact des pluies les plus importantes en assurant autant que possible de réserver un volume de stockage à ces périodes, de sorte que la récupération d'eau soit priorisée lorsqu'elle est abondante et que le ruissèlement de cette eau hors de la source de récupération, par exemple d'une toiture sur le sol, soit limité et n'engorge ni la terre ni les autres services de collecte et/ou traitement et/ou gestion des eaux.
- [0043] De préférence, la première détection comporte une deuxième comparaison d'un niveau de pluie associé à la période de pluie intense avec une première valeur seuil.
- [0044] On comprend ici que le niveau de pluie correspond par exemple directement à une valeur issue de la première information ou encore à une somme ou toute autre opération d'une pluralité de valeurs permettant de détecter des périodes de pluie intense plus ou moins étendues.
- [0045] On comprend additionnellement que la première valeur seuil est par exemple ajustable selon le climat, la période de l'année, l'état du sol ou toute autre condition locale ou encore selon l'étendue de la période de pluie intense à détecter. On prévoit par exemple une pluralité de premières valeurs seuil, chaque première valeur seuil étant associée à une étendue spécifique d'une période de pluie intense à détecter.
- [0046] Selon une conception particulière, en l'absence de dépassement de la première valeur seuil, la période de pluie intense est considérée comme le niveau de pluie le plus élevé issu de la première information. Selon encore une variante, en l'absence de dé-

passement de la première valeur seuil, la première entrée est actionnée de manière à remplir le réservoir d'eau jusqu'à sa capacité maximale, indépendamment de la première et/ou de la deuxième donnée, par exemple selon un pilotage par défaut du réservoir d'eau, les services de traitement des eaux n'étant pas sursollicités.

- [0047] Dans un autre mode de réalisation particulier qui peut être combiné avec le précédent mode, l'étape de traitement comprend une deuxième génération, lorsque le volume total est inférieur ou égal au volume libre, d'une deuxième commande d'actionnement de la première entrée.
- [0048] En d'autres termes, si la capacité du réservoir est suffisante pour recevoir le volume total d'eau attendu, la première entrée est programmée pour recevoir directement cette eau.
- [0049] Dans un mode de réalisation spécifique, l'étape de traitement comporte les phases suivantes :
- [0050] - une troisième comparaison d'un volume d'eau utilisable issu de la première information et de la deuxième information avec une deuxième valeur seuil ; et
- [0051] - une troisième génération, lorsque le volume d'eau utilisable est supérieur ou égal à la deuxième valeur seuil, d'une troisième commande d'actionnement de la première sortie.
- [0052] On comprend ici que la deuxième valeur seuil correspond à une quantité d'eau nécessaire à approvisionner *via* le réservoir, par exemple un niveau d'arrosage quotidien ou hebdomadaire à effectuer. La deuxième valeur seuil est par exemple déterminée en avance ou ajustée selon la première information ou encore selon le dernier actionnement de la première sortie. Selon une conception particulière, la deuxième valeur seuil est comparée au volume d'eau mesuré dans le réservoir, auquel est ajouté le volume d'eau allant être récupéré par la source de récupération d'eau découlant de la surface de la source et auquel est retiré le volume d'eau allant pleuvoir sur la zone d'arrosage découlant de la surface de la zone d'arrosage.
- [0053] En d'autres termes, la troisième commande est programmée de manière à assurer un volume minimal d'eau dans le réservoir pour l'approvisionnement de la zone d'arrosage et, lorsque celui-ci est insuffisant, programmée par exemple après un passage pluvieux permettant de remplir le réservoir. Cette conception permet ainsi de différer et d'adapter l'approvisionnement de la zone d'arrosage, par exemple par rapport à une planification initiale ou des besoins prédéfinis, selon l'état du réservoir et la présence (ou non) de pluies futures.
- [0054] Dans un mode de réalisation additionnel pouvant être combiné avec les modes précédents, l'au moins une deuxième donnée comprend une troisième information représentative d'une pluviométrie actuelle, la première entrée étant actionnée selon la pluviométrie actuelle et la programmation.

- [0055] On comprend ici que l'actionnement de la première entrée peut être précisée par rapport à la programmation initialement définie selon les prévisions, en tenant compte de conditions locales permettant de confirmer la pluviométrie à un instant donné. Cette conception permet d'optimiser encore les effets de tamponnement recherchés lors de pluies intenses et/ou de garantir l'ouverture de la vanne uniquement lorsque la pluie est confirmée.
- [0056] Dans un mode de réalisation avantageux, l'au moins une première donnée comprend une quatrième information représentative d'au moins une température annoncée, et l'étape de traitement comporte les phases suivantes :
- [0057] - une deuxième détection d'un pic de chaleur à partir de la quatrième information ; et
- [0058] - une quatrième génération d'une quatrième commande d'actionnement de la première sortie, associée au pic de chaleur détecté.
- [0059] On comprend ici que la quatrième information comprend par exemple une prévision d'une pluralité de températures sur l'intervalle de temps de la prévision, chaque température étant associée à un sous-intervalle de l'intervalle de temps. De manière similaire aux niveaux de pluie, les températures sont par exemple réparties par tranche horaire selon un vecteur représentatif dans lequel chaque entrée correspond à une température attendue sur une tranche horaire spécifique. La quatrième information comporte dans un autre exemple un écart-type de température permettant par exemple de définir un pourcentage de chance de dépasser une température donnée.
- [0060] On comprend additionnellement que la quatrième commande d'actionnement est générée de sorte que l'ouverture de la première sortie et donc l'arrosage se déclenche en priorité lors d'un pic de chaleur, c'est-à-dire lorsque la température est la plus élevée, de sorte que l'eau du réservoir, généralement maintenue à une température inférieure, par exemple dans un réservoir souterrain, vienne refroidir la zone d'arrosage, ce qui permet de procéder à un échange de chaleur adiabatique.
- [0061] De préférence, la deuxième détection comporte une quatrième comparaison d'au moins une valeur de température associée à l'au moins une température annoncée avec une troisième valeur seuil.
- [0062] On comprend ici que le pic de chaleur est défini comme un intervalle de temps durant lequel la température ambiante dépasse une température seuil correspondant à la troisième valeur seuil. Cette troisième valeur seuil est par exemple réglable selon une préférence individuelle ou selon des besoins spécifiques associés à la zone d'arrosage, par exemple une température confortable maximale des plantes cultivées, celles-ci étant arrosées régulièrement durant l'intervalle de temps associé pour les refroidir.
- [0063] Selon une autre conception, le pic de chaleur est défini comme l'intervalle de temps présentant les températures les plus élevées dans une période considérée, par exemple sur une journée ou sur la période couverte par la première donnée. Le pic de chaleur

est par exemple détecté en premier lieu par comparaison de la température annoncée avec la troisième valeur seuil et, lorsqu'aucune température ne la dépasse, associé par défaut à l'intervalle de temps présentant les températures les plus élevées. Selon encore une conception, le pilotage du réservoir d'eau s'effectue indépendamment de la température lorsqu'aucun pic de chaleur n'est détecté, par exemple selon une programmation régulière ou par défaut des commandes d'actionnement.

- [0064] Dans un mode de réalisation combiné avec le mode précédent, l'au moins une deuxième donnée comprend une cinquième information représentative d'une température actuelle, l'étape de traitement comportant une confirmation du pic de chaleur à partir de la cinquième information.
- [0065] En d'autres termes, l'actionnement de la première sortie selon la quatrième commande est précisé par rapport à la programmation de cette quatrième commande en mesurant la température locale, de façon à valider son activation. Cette conception permet de confirmer le dépassement de la troisième valeur seuil ayant servi à détecter le pic de chaleur à l'avance.
- [0066] On peut également concevoir un actionnement de la première sortie indépendamment de la quatrième commande lorsque la température locale dépasse la troisième valeur seuil ou une autre valeur seuil similaire, par exemple une valeur supérieure à la troisième valeur seuil et servant de sécurité dans le cadre d'une forte différence locale vis-à-vis de la température annoncée.
- [0067] Dans un mode de réalisation spécifique, l'au moins une deuxième donnée comprend une sixième information représentative d'un stress hydrique de la zone d'arrosage, l'étape de traitement comportant une cinquième génération d'une cinquième commande d'actionnement de la première sortie selon la sixième information.
- [0068] En d'autres termes, la cinquième commande d'actionnement est générée de manière à assurer un niveau minimum d'alimentation en eau de la zone d'arrosage selon la sixième information. Cette sixième information provient par exemple d'un capteur unique ou d'une pluralité de capteurs associés à la zone d'arrosage, la cinquième commande d'actionnement étant par exemple générée pour un actionnement direct de la première sortie lorsqu'une ou plusieurs des valeurs issues de la sixième information sont inférieures à une autre valeur seuil.
- [0069] Dans encore un mode de réalisation, l'au moins une première donnée comprend une septième information représentative d'au moins une température annoncée, et l'étape de traitement comporte les phases suivantes :
- [0070] - une troisième détection d'une période de gel à partir de la septième information ; et
- [0071] - une sixième génération d'une sixième commande d'actionnement de la première sortie en fonction de la période de gel.
- [0072] On comprend ici que la septième information comprend par exemple une prévision

d'une pluralité de températures sur l'intervalle de temps de la prévision. La septième information présente par exemple les mêmes caractéristiques que la quatrième information décrite ci-avant et est par exemple confondue avec celle-ci.

- [0073] Selon une conception, la période de gel est détectée par comparaison de la température avec une valeur seuil, par exemple une quatrième valeur seuil déterminée comme étant susceptible de provoquer le gel de l'eau contenue dans le réservoir d'eau et/ou la première sortie et donc susceptible de causer des dommages.
- [0074] On comprend additionnellement que la sixième commande d'actionnement est générée de manière à arrêter l'arrosage de la zone d'arrosage en cas de gel, par exemple en permettant préalablement une purge de la première sortie et en ajoutant plusieurs actionnements à la fin de la période de gel, de manière à permettre son amorçage lors du dégel.
- [0075] Dans un mode de réalisation supplémentaire, le procédé comprend en outre une étape de transmission d'une alerte à destination d'un serveur distant associé à un gestionnaire dudit réservoir d'eau.
- [0076] On comprend ici que l'alerte est générée de manière à informer le gestionnaire du réservoir d'eau du fonctionnement ou dysfonctionnement de l'utilisation du réservoir d'eau. Selon une conception, l'alerte est générée en fonction de la première donnée et/ou de la deuxième donnée, de manière à avertir le gestionnaire des conditions environnementales prévues et/ou locales, par exemple d'un stress hydrique détecté en fonction de la sixième information tel que décrit ci-avant, ou encore d'une période de gel indiquant un arrêt de l'arrosage, de telles informations pouvant indiquer un défaut d'arrosage à pallier. Selon une autre conception pouvant être combinée avec la précédente, l'alerte est générée en fonction de la programmation, de manière à prévenir le gestionnaire du pilotage planifié du réservoir d'eau.
- [0077] Dans une conception particulière, les commandes d'actionnement telles que décrites ci-avant sont déterminées de concert et/ou en tenant compte des commandes déjà déterminées, de sorte que les commandes d'actionnement de la première sortie soient déterminées selon celles d'actionnement de la première entrée et/ou que les commandes d'actionnement respectivement de la première entrée et de la première sortie soient déterminées en tenant compte d'une pluralité des paramètres décrits ci-avant. Dans un exemple, la troisième et la cinquième commande d'actionnement sont confondues, une phase unique regroupant la troisième et la cinquième génération déterminant l'actionnement de la première sortie compte-tenu du volume d'eau utilisable et du stress hydrique.
- [0078] Un deuxième aspect de 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 l'invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est

exécuté par au moins un processeur.

- [0079] 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.
- [0080] Un troisième aspect de 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 l'invention.
- [0081] 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.
- [0082] 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 autoguidé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet. Le programme d'ordinateur selon l'invention peut également être hébergé sur un dispositif distant, par exemple un serveur distant ou le « cloud » configurés pour transmettre le programme d'ordinateur et/ou des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention, la transmission étant effectuée selon un réseau sans fil, par exemple un réseau 3G.
- [0083] 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.
- [0084] Un quatrième aspect de la présente invention concerne un système de pilotage d'un réservoir d'eau.
- [0085] Avantagusement, le système comporte une source de récupération d'eau pluviale, une zone d'arrosage et un réservoir d'eau disposés dans un environnement, le réservoir comportant au moins une première entrée amont apte à être connectée avec la source et au moins une première sortie aval apte à être connectée avec la zone d'arrosage.
- [0086] On entend ici que la source de récupération d'eau pluviale correspond à un ensemble de moyens permettant de collecter l'eau lors de pluies et de la rassembler à destination d'un réservoir stockant cette eau, par exemple une cuve souterraine ou aérienne, le réservoir approvisionnant une zone d'arrosage comprenant un ensemble de plantes nécessitant un tel approvisionnement, l'eau circulant de l'amont vers l'aval par exemple à

l'aide de canalisations et/ou de tuyaux et/ou de gouttières tels que décrits ci-avant.

- [0087] Avantageusement, le système comporte une unité de balise configurée pour recevoir au moins une première donnée de prévisions météorologiques à partir d'un dispositif distant et au moins une deuxième donnée de conditions locales à partir d'un ensemble de capteurs associés audit environnement.
- [0088] Avantageusement, le système comporte une unité de traitement de l'au moins une première donnée et de l'au moins une deuxième donnée configurée pour générer une programmation de pilotage du réservoir comprenant une pluralité de commandes d'actionnement de la première entrée et/ou de la première sortie.
- [0089] Avantageusement, le système comporte au moins un circuit d'actionnement de la première entrée et/ou de la première sortie selon la programmation.
- [0090] De préférence, le système comprend des moyens informatiques configurés pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention.
- [0091] L'homme du métier comprend ici que l'unité de balise, l'unité de traitement, le circuit d'actionnement et les moyens informatiques, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés et/ou dans des composants discrets, être réalisés sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels. Le système est par exemple piloté par un automate regroupant les moyens informatiques cités ci-avant et configuré pour l'optimisation de la consommation d'eau pluviale.
- [0092] Dans un mode de mise en œuvre, l'ensemble de capteurs comprend :
- [0093] - au moins une sonde de niveau ; et/ou
- [0094] - au moins un niveau de sécurité haut ou bas ; et/ou
- [0095] - au moins un capteur de température ; et/ou
- [0096] - au moins une sonde d'humidité ; et/ou
- [0097] - au moins un capteur de concentration en engrais ; et/ou
- [0098] - au moins un capteur de luminosité.
- [0099] On comprend ici que l'au moins une sonde de niveau et l'au moins un niveau de sécurité haut et/ou bas permettent de fournir la deuxième information représentative et sont intégrés au réservoir, l'au moins un capteur de température permet de fournir la cinquième information représentative et est intégré à l'environnement, l'au moins une sonde d'humidité permet de fournir la sixième information représentative et est intégrée à la zone d'arrosage. Selon une conception, l'au moins un capteur de concentration en engrais, par exemple un capteur de concentration en engrais NPK (azote, phosphore, potasse), est associé à la zone d'arrosage et/ou au réservoir d'eau et permet par exemple d'ajuster l'actionnement des entrées et sorties du réservoir d'eau de manière à éviter un sous-dosage ou surdosage en engrais de la zone d'arrosage, en

particulier un actionnement d'une troisième entrée telle que décrite ci-après pour diluer la concentration d'engrais dans le réservoir d'eau.

- [0100] Dans un mode de mise en œuvre spécifique, la zone d'arrosage comprend une paroi végétalisée, notamment un mur végétal et/ou une toiture végétale.
- [0101] Cette conception permet de combiner le pilotage intelligent de l'actionnement de la première sortie avec le positionnement de la paroi végétalisée pour permettre un refroidissement d'une structure auquel est associé la paroi végétalisée, par exemple une habitation ou un bureau. On comprend donc que le pilotage du réservoir d'eau, par exemple la quatrième génération d'une quatrième commande, est effectué en considération d'une climatisation de la structure de manière à optimiser son rafraîchissement, outre les besoins d'arrosage de la paroi végétalisée.
- [0102] De préférence, la paroi végétalisée comprend des moyens de récupération d'eau et le réservoir comprend une deuxième entrée amont apte à être connectée avec les moyens de récupération d'eau.
- [0103] On comprend ici que les moyens de récupération d'eau permettent de récupérer l'excédent d'eau non absorbé par la paroi végétalisée ou s'échappant progressivement d'une paroi végétalisée présentant de faibles propriétés de rétention et/ou favorisant le ruissèlement de l'eau.
- [0104] Cette conception permet non seulement de conserver de manière générale l'eau perdue par la paroi végétalisée, mais également de piloter le réservoir d'eau de manière à refroidir la paroi végétalisée et optionnellement la structure attenante indépendamment du volume d'eau disponible. Les moyens de récupération d'eau permettent additionnellement de récupérer l'engrais contenu dans la paroi végétalisée de manière à le réemployer ou à en adapter la concentration à l'aide du capteur de concentration en engrais décrit ci-avant.
- [0105] Dans un autre mode de mise en œuvre pouvant être combiné avec le mode de mise en œuvre précédent, la zone d'arrosage comprend en outre :
- [0106] - un espace vert en pleine terre ; et/ou
  - [0107] - une serre ; et/ou
  - [0108] - une station de lavage ; et/ou
  - [0109] - des installations sanitaires.
- [0110] On comprend ici que la notion de zone d'arrosage est prise au sens large comme une zone pouvant être alimentée en eau non pluviale. Le système permet ainsi d'optimiser la déconnexion ou la consommation d'eau pluviale en fonction des besoins de consommation des différents éléments constitutifs de la zone d'arrosage ainsi que par exemple de leur surface associée permettant une récupération directe d'eau pluviale.
- [0111] Dans un mode de mise en œuvre additionnel, le réservoir comprend une troisième entrée amont apte à être connectée avec une source d'eau non pluviale.

- [0112] On comprend ici que la source d'eau non pluviale correspond par exemple à un circuit municipal ou à tout autre approvisionnement en eau, permettant par exemple de pallier un manque d'eau dans le réservoir.
- [0113] On comprend additionnellement que le système selon ce mode de mise en œuvre permet à la fois de prendre en compte une variété de paramètres en termes de collecte d'eau et de besoins pour la consommation et/ou l'utilisation de l'eau selon leur évolution au cours du temps, par exemple quotidienne, de manière à minimiser les besoins du système en alimentation en eau non pluviale, tout en conservant une souplesse d'utilisation en permettant un raccordement à une eau non pluviale, par exemple un réseau d'eau de ville, en cas de période de restriction hydrique.
- [0114] Dans encore un mode de mise en œuvre, le réservoir comprend une deuxième sortie aval apte à être connectée avec des moyens de vidange.
- [0115] On comprend ici que les moyens de vidange comprennent par exemple un exutoire ou un aménagement paysager apte à recevoir le volume total du réservoir lors de sa vidange, par exemple pour son entretien ou pour éviter le gel de l'eau contenue dans le réservoir.
- [0116] L'homme du métier comprend que les deuxième et troisième entrée et la deuxième sortie peuvent être commandables, par exemple par le procédé selon le premier aspect de l'invention ou par un autre procédé. Selon un exemple particulier, la deuxième entrée est pilotée de concert avec la première sortie de manière à directement récupérer tout excédent d'eau résultant de l'arrosage, ou encore est confondue avec la première entrée dans un circuit de récupération d'eau commun, la troisième entrée est pilotée par un circuit de sécurité pouvant être activé ou désactivé manuellement et permettant d'assurer un approvisionnement minimal en eau, et la deuxième sortie est actionnée en avance d'une période de pluie de manière à éviter toute saturation d'un réseau de collecte d'eau pluviale et permettre un remplissage futur du réservoir.
- [0117] Dans un mode de mise en œuvre supplémentaire, le système de pilotage comprend en outre un terminal de communication configuré pour communiquer avec un réseau de communication de type réseau domotique.
- [0118] On comprend ici que le terminal de communication permet d'effectuer le lien entre le système de pilotage et d'autres systèmes, par exemple un système de climatisation d'un bâtiment associé au réservoir d'eau et/ou à la zone d'arrosage. Selon encore une conception, le terminal de communication sert d'intermédiaire à la réalisation de l'étape de transmission décrite ci-avant en permettant la connexion du système de pilotage à un ou plusieurs appareils du réseau de domotique affichant des informations à destination de l'utilisateur.
- [0119] Ainsi, par les différentes caractéristiques techniques fonctionnelles et structurelles ci-dessus, le Demandeur propose un procédé et un système permettant un pilotage d'un

réservoir d'eau tenant compte des conditions locales à un instant donné ainsi que de prévisions météorologiques sur une période future.

### **Brève description des figures**

[0120] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description ci-dessous en référence aux figures 1 à 5 annexées illustrant une pluralité d'exemples de réalisation qui sont dépourvus de tout caractère limitatif et sur lesquelles :

[0121] [Fig.1]

[0122] La [Fig.1] représente une vue schématique d'un système de pilotage d'un réservoir d'eau selon un premier exemple de réalisation de la présente invention ;

[0123] [Fig.2]

[0124] La [Fig.2] représente une vue schématique d'un système de pilotage d'un réservoir d'eau selon un deuxième exemple de réalisation de la présente invention ;

[0125] [Fig.3]

[0126] La [Fig.3] illustre schématiquement un dispositif configuré pour piloter un réservoir d'eau, par exemple un réservoir d'eau conforme à la [Fig.1] ou à la [Fig.2] ;

[0127] [Fig.4]

[0128] La [Fig.4] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de pilotage d'un réservoir d'eau, par exemple un réservoir d'eau conforme à la [Fig.1] ou à la [Fig.2] ; et

[0129] [Fig.5]

[0130] La [Fig.5] illustre un organigramme des différentes phases d'une étape de traitement d'un procédé conforme à la [Fig.4].

### **Description détaillée**

[0131] La présente invention va maintenant être décrite dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 5 annexées à la description. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0132] Comme indiqué dans le préambule de la description, les solutions actuelles de pilotage d'un réservoir d'eau, en particulier lorsque celui-ci est associé à une zone d'arrosage, se limitent à une programmation horaire éventuellement ajustée selon la saison et/ou complétée d'un capteur d'humidité, sans tenir compte de la variété et de l'instabilité des conditions météorologiques au cours du temps.

[0133] Un des objectifs de la présente invention consiste à permettre le pilotage d'un tel réservoir d'eau en tenant compte à la fois des conditions locales et des prévisions météorologiques, compte-tenu des besoins d'eau de la zone d'arrosage.

[0134] Ceci est rendu possible dans l'exemple décrit ci-après.

- [0135] Selon l'exemple des figures 1 et 2, un système de pilotage développé dans le cadre de la présente comprend un réservoir d'eau 1, une source 2 de récupération d'eau pluviale et une zone d'arrosage 3. Le réservoir d'eau 1, la source 2 et la zone d'arrosage 3 sont avantageusement reliés les uns aux autres par un circuit d'alimentation en eau, permettant au moins l'alimentation du réservoir 1 par la source 2, par exemple par l'intermédiaire du tuyau d'approvisionnement 11', et l'alimentation de la zone d'arrosage 3 par le réservoir 1, par exemple par l'intermédiaire d'au moins un tuyau d'arrosage 21'. L'emploi du réservoir 1 et du circuit d'alimentation en eau permet, de manière évidente, de tamponner et de redistribuer les eaux pluviales pour l'arrosage contrôlé de la zone d'arrosage 3.
- [0136] De manière à permettre le contrôle de la récupération d'eau et de son utilisation, le réservoir 1 comporte au moins une première entrée 11 amont associée au tuyau d'approvisionnement 11' et au moins une première sortie 21 aval associée au tuyau d'arrosage 21'. La première entrée 11 et la première sortie 21 comportent par exemple chacune une électrovanne dont l'ouverture et/ou la fermeture est actionnable à la réception d'une commande et/ou d'un signal électrique.
- [0137] Selon une conception particulière illustrée en [Fig.1], l'eau circule de la source 2 au réservoir 1 par gravité, l'état de la première entrée 11 étant la seule condition au flux de circulation de l'eau, tandis que le système de pilotage comprend additionally une pompe 23 permettant la mise en circulation de l'eau en direction de la première sortie 21, ainsi qu'une crépine 24 servant de clapet anti-reflux à l'entrée du tuyau d'arrosage 21. Optionnellement, la première sortie 21 comporte également une pompe doseuse d'engrais et/ou un filtre permettant d'altérer les éléments contenus dans l'eau pour l'arrosage de la zone d'arrosage 3, par exemple en fonction des plants cultivés dans la zone d'arrosage 3.
- [0138] Dans ce même exemple, la zone d'arrosage 3 correspond à un mur végétal, ou plus généralement à une paroi végétalisée, par exemple un mur végétal associé à un bâtiment dont le toit est employé en tant que source 2 de récupération d'eau pluviale. Cette conception permet ainsi d'intégrer l'emploi de murs végétaux aux systèmes de récupération d'eau à l'échelle d'un ou de plusieurs bâtiments. Le système de pilotage du réservoir d'eau 1 est par exemple spécifiquement adapté à la gestion de l'arrosage d'un mur végétal, de manière à piloter l'arrosage du mur végétal en tenant compte à la fois de considérations relatives à son entretien et aux avantages apportés par le mur végétal au bâtiment, notamment de manière à employer l'arrosage du mur végétal pour une climatisation adiabatique du bâtiment tel que décrit ci-après en regard de la [Fig.5]. On conçoit également d'autres modes de réalisation dans lesquels la zone d'arrosage 3 comprend d'autres éléments en complément et/ou en remplacement de la paroi végétalisée, notamment un espace vert en pleine terre, une serre, une station de lavage,

des installations sanitaires, etc.

- [0139] Optionnellement, le mur végétal comprend des moyens de récupération d'eau 6, par exemple un collecteur d'eau disposé sous une panier du mur végétal ou tout autre conduit apte à récupérer l'eau ruisselant du mur végétal, et le réservoir 1 comprend une deuxième entrée 12 reliée aux moyens de récupération d'eau 6. L'eau de ruissèlement circule ainsi dans un circuit fermé reliant le réservoir 1 à la zone d'arrosage 3, permettant d'éviter tout gaspillage en eau et/ou en engrais. Cette conception est particulièrement avantageuse dans le cadre d'un mur végétal favorisant le ruissèlement et/ou peu susceptible à l'excès hydrique, par exemple sous forme de nappe de culture continue, permettant de simplifier l'arrosage et de l'employer par exemple à des fins de climatisation tel qu'évoqué ci-avant sans risque envers la santé des plants cultivés. Dans cette conception, on prévoit une deuxième entrée 12 sans électrovanne, c'est-à-dire ouverte en permanence, mais on conçoit également une variante de réalisation dans laquelle la deuxième entrée 12 peut être actionnée pour son ouverture et/ou sa fermeture.
- [0140] On prévoit additionnellement une troisième entrée amont 13 reliée à une source d'eau non pluviale 7, par exemple une alimentation externe d'eau associée au bâtiment ou à un réseau local. Cette troisième entrée 13 comporte également une électrovanne dont l'ouverture permet ainsi le remplissage du réservoir 1 lorsque la source 2 de récupération d'eau pluviale est insuffisante, la troisième entrée 13 servant par conséquent de sécurité en cas de vidage du réservoir 1.
- [0141] Selon encore une conception illustrée par la [Fig.1], le réservoir 1 comprend également une deuxième sortie aval 22 connectée à des moyens de vidange 8, par exemple un circuit débouchant sur un exutoire, un aménagement paysager ou tout autre aménagement apte à recevoir un volume important d'eau. La deuxième sortie 22 est avantageusement placée en aval de la pompe 23 et forme un embranchement avec la première sortie 21, la deuxième sortie 22 et la première sortie 21 étant toutes deux actionnables, par exemple *via* des électrovannes respectives, permettant ainsi d'employer la même pompe 23 pour l'emploi de l'eau du réservoir 1, le flux de l'eau étant déterminé par l'ouverture et/ou la fermeture respective de la première sortie 21 et de la deuxième sortie 22. Dans cet exemple, la source 2 de récupération d'eau pluviale est également connectée aux moyens de vidange 8, par exemple de manière à permettre l'évacuation de l'eau pluviale lorsque la première entrée 11 est fermée sans causer de débordement de la source 2.
- [0142] En accord avec le concept sous-jacent de l'invention, le système de pilotage comprend également des moyens informatiques configurés pour la mise en œuvre d'un procédé de pilotage du réservoir d'eau 1, par exemple le procédé de la [Fig.4]. Comme illustré dans la [Fig.3], de tels moyens informatiques sont par exemple regroupés avan-

tageusement dans un dispositif électronique 40. Le dispositif électronique 40 correspond par exemple à un ordinateur et est configuré pour transmettre et recevoir des données à l'intérieur d'un réseau de communication. Selon un autre exemple, le dispositif électronique 40 correspond à un automate configuré pour le pilotage du réservoir d'eau et par extension du système selon l'invention. Les éléments du dispositif électronique 40, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif électronique 40 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.

- [0143] Le dispositif électronique 40 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 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 électronique 40. Le processeur peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif électronique 40 comprend en outre au moins une mémoire 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.
- [0144] 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 du dispositif électronique 40.
- [0145] En accord avec la [Fig.3] et 4, le dispositif électronique 40 comprend par exemple une unité de balise 41 configurée pour recevoir, dans une première étape S1 dite première réception, au moins une première donnée de prévisions météorologiques à partir d'un dispositif distant 5, par exemple un serveur associé à un gestionnaire du système de pilotage ou encore à un service de météorologie.
- [0146] L'unité de balise 41 est également configurée pour recevoir, dans une deuxième étape S2 dite deuxième réception, au moins une deuxième donnée de conditions locales à partir d'un ensemble de capteurs 31, 32, 33, 34, 35, 36 (figures 1 et 2) associé à l'environnement du système de pilotage du réservoir 1. Dans l'exemple de la [Fig.3], l'au moins une deuxième donnée de conditions locales est premièrement agrégée par un collecteur 30 en communication avec l'ensemble de capteurs 31, 32, 33, 34, 35, 36. On conçoit également une variante de réalisation dans laquelle l'unité de balise 41 communique directement avec l'ensemble de capteurs 31, 32, 33, 34, 35, 36 sans intermédiaire.
- [0147] L'ensemble de capteurs 31, 32, 33, 34, 35, 36 comprend ainsi, selon les exemples

illustrés dans les figures 1 et 2 :

- [0148] - au moins une sonde de niveau 31, 32, 33, par exemple une sonde de niveau de cuve 31 ainsi qu'un niveau de sécurité bas 32 et un niveau de sécurité haut 33, les sondes de niveau 31, 32, 33 étant disposées dans le réservoir 1 et configurées pour renvoyer au moins une information représentative d'un volume du réservoir 1 ; et/ou
- [0149] - au moins une sonde d'humidité 34 associée à la zone d'arrosage 3 ou à une section de la zone d'arrosage 3 et configurée pour renvoyer au moins une information représentative d'un stress hydrique ; et/ou
- [0150] - au moins un capteur de luminosité 35 ([Fig.2]), par exemple associé à la zone d'arrosage 3 ou au système de pilotage de manière générale et permettant d'évaluer d'autres besoins des plants de la zone d'arrosage 3, par exemple en communication avec des lampes de la zone d'arrosage 3 ; et/ou
- [0151] - au moins un capteur de température 36 associé à l'environnement du système de pilotage.
- [0152] Bien évidemment, on prévoit dans d'autres variantes un ensemble de capteurs 31, 32, 33, 34, 35, 36 comprenant d'autres capteurs, par exemple un pluviomètre avantageusement associé à la source 2 de récupération d'eau pluviale et/ou à la zone d'arrosage 3, un capteur de concentration en engrais associé à la première sortie 21 et/ou au réservoir 1, ou encore un anémomètre associé à l'environnement du système de pilotage.
- [0153] L'emploi d'un collecteur 30 en communication avec le dispositif électronique 40 permet additionnellement de filtrer et de sélectionner les informations issues des capteurs 31, 32, 33, 34, 35, 36 pertinentes au pilotage du réservoir d'eau 1, le collecteur 30 étant par exemple en communication avec une pluralité d'autres systèmes associés au bâtiment et/ou à la zone d'arrosage 3. Dans encore une variante, le collecteur 30 est associé au bâtiment, par exemple à un réseau de domotique, et communique les informations issues des capteurs 31, 32, 33, 34, 35, 36 au dispositif électronique 40 pour le pilotage du réservoir d'eau 1, selon les fonctionnalités du dispositif électronique 40, par exemple selon les phases de l'étape de traitement S3 décrite ci-après.
- [0154] L'unité de balise 41 est ainsi couplée en communication avec le dispositif distant 5 et le collecteur 30, par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de port d'entrée/sortie dédiés.
- [0155] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, l'unité de balise 41 comprend un bloc d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes, dont le dispositif distant 5 et le collecteur 30. Les éléments d'interface du bloc comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :
- [0156] - 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) ;

[0157] - interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;

[0158] - interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français) ;

[0159] - interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).

[0160] Des données sont par exemple chargées vers le dispositif électronique 40 via l'interface de l'unité de balise 41 en utilisant un réseau Wi-Fi® tel que selon IEEE 802.11, un réseau ITS G5 basé sur IEEE 802.11p ou un réseau mobile tel qu'un réseau 4G (ou 5G) basé sur la norme LTE (de l'anglais Long Term Evolution) définie par le consortium 3GPP. Selon encore un exemple, l'unité de balise est configurée pour communiquer à l'intérieur d'un réseau de téléphonie sans fil de type réseau 3G.

[0161] Dans une troisième opération S3 dite traitement, une unité de traitement 42 du dispositif électronique 40 est configurée pour générer une programmation de pilotage du réservoir 1 comprenant une pluralité de commandes d'actionnement de la première entrée 11 et/ou de la première sortie 21 à partir de la première donnée et de la deuxième donnée. Optionnellement, la programmation comprend également des commandes d'actionnement de la troisième entrée 13 et de la deuxième sortie 22, ou encore de toute autre entrée et/ou sortie actionnable du système de pilotage.

[0162] Il apparaît ici que la troisième étape S3 est conçue de manière adaptée aux informations contenues dans la première donnée et la deuxième donnée. On prévoit ainsi, selon l'exemple de la [Fig.5], une variété de phases P3\_1, P3\_2, P3\_2', P3\_3, P3\_4, P3\_5, P3\_6, P3\_7, P3\_8, P3\_9, P3\_10, P3\_11 comprises dans la troisième étape S3 et se déclenchant en fonction de la première donnée et de la deuxième donnée. Selon la conception, la troisième étape S3 s'effectue également en fonction d'une programmation passée, par exemple de manière à préciser la pluralité de commandes en fonction de nouvelles informations ou en particulier d'une deuxième donnée plus récente, de manière à ajuster le fonctionnement du système de pilotage selon les conditions locales telles qu'elles sont mesurées. On conçoit également une variété de phases P3\_1, P3\_2, P3\_2', P3\_3, P3\_4, P3\_5, P3\_6, P3\_7, P3\_8, P3\_9, P3\_10, P3\_11 s'effectuant de concert et/ou de manière itérative, en tenant compte de commandes générées par d'autres phases non directement liées mais affectant également les entrées

11, 12, 13 et sorties 21, 22 du réservoir 1.

- [0163] Selon une conception, l'au moins une première donnée comprend une première information représentative d'au moins une pluviométrie annoncée et l'au moins une deuxième donnée comprend une deuxième information représentative d'un niveau du réservoir 1, par exemple issue des sondes de niveau 31, 32, 33. L'unité de traitement 42 compare alors, dans une première comparaison P3\_1, un volume total de pluviométrie annoncée, dit volume total, issu de la première information avec un volume libre du réservoir 1, dit volume libre, issu de la deuxième information, de manière à déterminer si le réservoir 1 est apte à recevoir l'intégralité de la pluie annoncée. Bien évidemment, la première comparaison P3\_1 est effectuée selon une période donnée, par exemple une période fixe enregistrée dans une mémoire de l'unité de traitement 42, une période associée à la première information ou encore une période jusqu'à une prochaine ouverture de la première sortie 21 et/ou de la deuxième sortie 22. Selon une variante, la première comparaison P3\_1 est effectuée selon une pluralité de ces périodes, par exemple selon la période couverte par la première information, en tenant compte d'un volume consommé par arrosage ou vidange, subdivisée par chaque période entre deux ouvertures de la première sortie 21 et/ou de la deuxième sortie 22, pour assurer la capacité du réservoir 1 à chaque subdivision.
- [0164] Lorsque le volume total est supérieur au volume libre, l'unité de traitement 42 effectue une première détection P3\_2 d'une période de pluie intense, c'est-à-dire une identification, sur la période considérée dans la première comparaison P3\_1, de l'intervalle de temps présentant la pluviométrie la plus importante. La première détection P3\_2 est avantageusement réalisée par une deuxième comparaison d'un niveau de pluie associé à la période de pluie intense avec une première valeur seuil, par exemple une première valeur seuil enregistrée dans une mémoire de l'unité de traitement 42 et correspondant à un niveau de pluie susceptible de causer un engorgement des services de traitement des eaux. Le niveau de pluie associé à la période de pluie intense est par exemple dérivé d'une pluviométrie horaire ou répartie par intervalles de temps par addition de chaque niveau de pluie sur la période de pluie intense, par exemple de manière à obtenir un niveau de pluie total en mm sur une période donnée ou encore un niveau de pluie moyen en mm/h.
- [0165] L'unité de traitement 42 réalise alors une première génération P3\_3 d'une première commande d'actionnement de la première entrée 11 en fonction de la période de pluie intense détectée, c'est-à-dire une première commande permettant la récupération en priorité de l'eau lors de la période de pluie intense, de manière à minimiser l'impact sur les autres services de traitement des eaux et les moyens de vidange 8 lorsque toute l'eau issue de la source 2 ne peut être stockée dans le réservoir 1.
- [0166] Alternativement, lorsque le volume total est inférieur ou égal au volume libre, l'unité

de traitement 42 effectue une deuxième génération P3\_2' d'une deuxième commande d'actionnement de la première entrée 11, c'est-à-dire une deuxième commande visant à ouvrir la première entrée 11 de manière synchrone à la pluviométrie annoncée, l'ensemble de la pluviométrie pouvant être directement reçue par le réservoir 1 selon les prévisions.

[0167] Selon une variante de réalisation, l'unité de traitement 41 effectue une troisième comparaison P3\_4 d'un volume d'eau utilisable issu de la première et de la deuxième information avec une deuxième valeur seuil et une troisième génération P3\_5 d'une troisième commande d'actionnement de la première sortie 21 lorsque le volume d'eau utilisable est supérieur à la deuxième valeur seuil. Le volume d'eau utilisable correspond alors à la somme du volume d'eau du réservoir 1 avec la pluviométrie reçue, par exemple modulée selon l'actionnement prévu de la première entrée 11, et la deuxième valeur seuil correspond à un volume d'eau nécessaire, par exemple obtenue d'un besoin d'arrosage de la zone d'arrosage 3 selon la saison ou les plants cultivés. Cette conception permet alors de programmer la troisième commande en tenant compte de la pluviométrie future, par exemple de manière à retarder, selon un délai acceptable, un arrosage prévu de la zone d'arrosage 3 après une pluie annoncée. La pluviométrie réduisant elle-même les besoins d'arrosage de la zone d'arrosage 3, la deuxième valeur seuil est optionnellement modulée en fonction de la première information ou encore en fonction d'une troisième information représentative d'une pluviométrie actuelle et comprise dans la deuxième donnée.

[0168] Selon une conception supplémentaire, l'au moins une première donnée comprend une quatrième information représentative d'au moins une température annoncée, l'unité de traitement 42 effectuant une deuxième détection P3\_6 d'un pic de chaleur à partir de la quatrième information, par exemple *via* une quatrième comparaison d'au moins une valeur de température issue de la quatrième information avec une troisième valeur seuil, de manière à déterminer un pic de chaleur comme une période dépassant une température donnée, ou encore par identification de la température maximale sur une période, par exemple sur une journée, le pic de chaleur correspondant à un intervalle de temps englobant cette température maximale. L'unité de traitement 42 effectue alors une quatrième génération P3\_7 d'une quatrième commande d'actionnement de la première sortie 21, la quatrième commande étant associée au pic de chaleur détecté, de manière à planifier l'arrosage de la zone d'arrosage 3 lorsque les températures sont à leur maximum.

[0169] Cette conception permet en particulier de tirer parti du refroidissement adiabatique de la zone d'arrosage 3 en l'associant au pic de chaleur, de manière à préserver les plants lors de températures trop élevées ou encore, dans le cadre d'un mur végétal tel qu'illustré en [Fig.1] ou de toute autre paroi végétalisée, de manière à participer à la

climatisation du bâtiment recevant la paroi végétalisée. La troisième valeur seuil est ainsi déterminée en fonction des plants cultivés et de leur sensibilité aux températures élevées ou encore en fonction des préférences d'un gestionnaire du système de pilotage ou d'un utilisateur du bâtiment, en particulier lorsque le dispositif électronique 40 est associé à un réseau de domotique facilitant le réglage d'une telle troisième valeur seuil.

[0170] Optionnellement, l'au moins une deuxième donnée comprend une cinquième information représentative d'une température actuelle, par exemple issue d'au moins un capteur de température 36, l'unité de traitement 42 procédant, à la suite de la quatrième génération P3\_7, à une confirmation P3\_8 du pic de chaleur à partir de la cinquième information, par exemple par comparaison d'une valeur issue de la cinquième information avec la troisième valeur seuil ou avec une autre valeur seuil associée à la troisième valeur seuil et ajustée par exemple à la baisse de manière à anticiper l'arrivée du pic de chaleur ou à la hausse de manière à valider la présence réelle du pic de chaleur. La confirmation P3\_8 permet ainsi de préciser l'arrivée du pic de chaleur par rapport aux prévisions en tenant compte de la température locale au moment présumé du pic de chaleur, de manière à déclencher l'actionnement de la première sortie 21 au plus près de l'arrivée du pic de chaleur. Selon une autre conception, la cinquième information est utilisée pour confirmer le pic de chaleur lors de l'actionnement S4 décrit ci-après, par exemple à partir de la programmation et de la cinquième information, notamment dans le cadre d'une programmation générée lors d'un traitement S3 antérieur.

[0171] Selon une variante additionnelle, l'au moins une deuxième donnée comprend une sixième information représentative d'un stress hydrique de la zone d'arrosage, par exemple issue d'une ou plusieurs sondes d'humidité 34, l'unité de traitement 42 procédant à une cinquième génération P3\_9 d'une cinquième commande d'actionnement de la première sortie 21 selon la sixième information. Cette cinquième génération P3\_9 permet ainsi d'assurer un niveau minimum d'arrosage et d'éviter les situations de stress hydrique dangereuses pour les plants de la zone d'arrosage 3. L'unité de traitement 42 génère par exemple en parallèle un actionnement de la troisième entrée 13 en cas de vidage de la cuve de manière à permettre l'arrosage même lorsque la pluie récupérée *via* la source est insuffisante, par exemple à partir de la deuxième information ou plus particulièrement d'une information renvoyée par le niveau de sécurité bas 32.

[0172] Selon une variante supplémentaire, l'au moins une première donnée comprend une septième information représentative d'au moins une température annoncée, l'unité de traitement 42 effectuant une troisième détection P3\_10 d'une période de gel à partir de la septième information et une sixième génération P3\_11 d'une sixième commande d'actionnement de la première sortie 21 en fonction de la période de gel. La période de

gel est bien évidemment détectée lorsque la température annoncée est inférieure à une valeur seuil proche de 0°C et par exemple modulée selon l'étendue de la période de gel ou l'installation du système de pilotage du réservoir 1. Selon la conception, la sixième commande permet de vider le réservoir 1 de manière anticipée vis-à-vis de la période de gel et/ou d'effectuer un amorçage après vidage du réservoir 1 à la suite de la période de gel, de manière à éviter tout dommage causé par le gel de l'eau, en particulier l'endommagement du tuyau d'arrosage 21'. On conçoit également une variante dans laquelle l'unité de traitement 42 génère une septième commande d'actionnement de la deuxième sortie 22 préalable à la période de gel, de manière à vider le réservoir 1 à l'aide des moyens de vidange 8, en particulier lorsque la zone d'arrosage 3 comporte des moyens de récupération d'eau 6, à l'instar de la [Fig.1].

- [0173] Dans une conception combinant une pluralité des variantes décrites, la septième information et la quatrième information sont confondues, l'unité de traitement effectuant la troisième détection P3\_10 et/ou la deuxième détection P3\_6 en fonction des températures annoncées. On conçoit également une huitième information représentative d'une température actuelle, optionnellement confondue avec la cinquième information, la période de gel ou son arrivée étant confirmée par l'unité de traitement 42 *via* la huitième information.
- [0174] A la suite de cette étape de traitement S3, un circuit d'actionnement 43 du dispositif électronique 40 réalise un actionnement S4 de la première entrée 11 et/ou de la première sortie 21 selon la programmation. Bien évidemment, le circuit d'actionnement 43 actionne également toute autre entrée et/ou sortie du réservoir 1 en fonction de la programmation, par exemple la troisième entrée 13 et la deuxième sortie 22.
- [0175] Optionnellement, la première entrée 11 est actionnée par le circuit d'actionnement 43 selon la troisième information énoncée ci-avant et la programmation. Par exemple, lorsque la programmation comporte un actionnement de la première entrée 11 associé à une tranche horaire, cet actionnement est effectué précisément lorsque la pluviométrie au moment de l'actionnement S4 confirme la présence de pluie. Il apparaît que d'autres étapes décrites ci-avant et permettant de confirmer la programmation en fonction des conditions locales à un instant donné peuvent également, dans une conception spécifique, être prises en charge par le circuit d'actionnement, notamment selon la fréquence de mise en œuvre du traitement S3. Le traitement S3 s'effectue par exemple une fois par période déterminée, toute confirmation dépendant de la deuxième donnée à un instant précis étant mise en œuvre par le circuit d'actionnement 43 lors de cette période.
- [0176] On prévoit également un circuit d'actionnement 43 activant automatiquement la deuxième sortie 22 lorsque le niveau de sécurité haut 33 renvoie une information re-

présentative d'un remplissage du réservoir, par exemple en cas d'erreur de programmation ou de dysfonctionnement d'une des entrées 11, 12, 13 du réservoir 1.

- [0177] Selon encore une variante, le circuit d'actionnement 43 actionne également les entrées 11, 12, 13 et sorties 21, 22 du réservoir 1 selon des informations issues de la deuxième donnée et non prises en compte lors du traitement S3, en particulier des informations indépendantes de prévisions météorologiques, par exemple des informations issues d'un capteur de concentration en engrais décrit ci-avant manière à adapter l'alimentation en eau de la zone d'arrosage 3 de manière appropriée aux plants, par exemple en activant la troisième entrée 13 lorsque la concentration est supérieure à un seuil donné.
- [0178] Dans une cinquième étape S5 facultative, un émetteur 44 du dispositif électronique 40 transmet également une alerte à destination d'un serveur distant 4 d'un gestionnaire du réservoir d'eau, par exemple pour le suivi à distance du fonctionnement du système de pilotage du réservoir 1, le repérage de dysfonctionnements du système de pilotage ou encore pour réaliser une cartographie d'une pluralité de systèmes de pilotage et de leurs conditions locales. L'émetteur 44 présente par exemple des éléments d'interfaces similaires à ceux décrits en regard de l'unité de balise 41 ou encore est confondu avec l'unité de balise 41 dans un élément d'interface configuré pour recevoir et transmettre des données.
- [0179] Selon une variante, le système de pilotage comprend un terminal de communication 9 configuré pour communiquer avec un réseau de communication de type réseau domotique. Le terminal de communication 9 est, selon la mise en œuvre de l'invention, confondu avec le dispositif électronique 40 et/ou le collecteur 30 ([Fig.2]) ou encore sert d'intermédiaire entre le dispositif électronique 40 et le réseau de communication, par exemple en communiquant selon un standard de type Konnex (dit KNX) permettant l'interopérabilité entre le système de pilotage du réservoir 1 et d'autres systèmes intégrés à un même bâtiment, par exemple dans le but d'informer l'utilisateur du bâtiment du fonctionnement du système de pilotage ou de partager la première et/ou la deuxième donnée entre plusieurs systèmes.
- [0180] Ainsi, on comprendra que la présente invention prévoit un procédé et un système de pilotage d'un réservoir d'eau connecté à une source de récupération d'eau pluviale et à une zone d'arrosage, en particulier une paroi végétalisée d'un bâtiment, le pilotage du réservoir d'eau tenant compte à la fois de prévisions météorologiques et de conditions locales afin de programmer une récupération et une utilisation de l'eau réactive et adaptée aux facteurs extérieurs par anticipation de ces facteurs. Ce système de pilotage peut être adapté au contrôle d'une pluralité d'entrées et de sorties du réservoir d'eau et tenir compte d'une variété d'informations représentatives de l'environnement afin de préciser l'utilisation d'eau, éviter le gaspillage, maximiser la santé des plants cultivés

ou encore être partie active d'une climatisation adiabatique. Notamment, le système de pilotage permet d'optimiser la déconnexion vis-à-vis de réseaux d'eau non pluviale et/ou la consommation d'eau pluviale selon les besoins de consommation de la zone d'arrosage, des surfaces de collecte et volumes de stockage d'eau pluviale, des prévisions météorologiques ou encore selon la réglementation locale.

- [0181] Il devra être observé que cette description détaillée porte sur un exemple de réalisation particulier de la présente invention, mais qu'en aucun cas cette description ne revêt un quelconque caractère limitatif à l'objet de l'invention ; bien au contraire, elle a pour objectif d'ôter toute éventuelle imprécision ou toute mauvaise interprétation des revendications qui suivent.
- [0182] Il devra également être observé que les signes de références mis entre parenthèses dans les revendications qui suivent ne présentent en aucun cas un caractère limitatif ; ces signes ont pour seul but d'améliorer l'intelligibilité et la compréhension des revendications qui suivent ainsi que la portée de la protection recherchée.

## Revendications

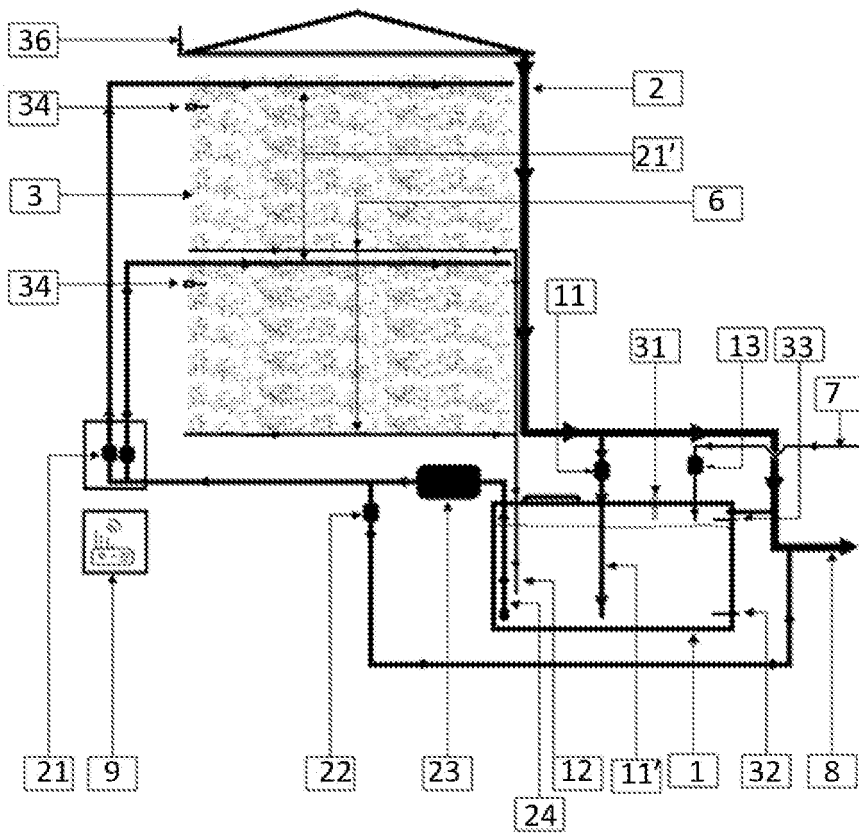
- [Revendication 1] Procédé de pilotage d'un réservoir d'eau (1) dans un environnement comprenant une source (2) de récupération d'eau pluviale et une zone d'arrosage (3), ledit réservoir (1) étant connecté selon une première entrée amont (11) à ladite source (2) et selon une première sortie aval (21) à ladite zone d'arrosage (3), ledit procédé mis en œuvre par des moyens informatiques comportant les étapes suivantes :
- une première réception (S1) d'au moins une première donnée de prévisions météorologiques à partir d'un dispositif distant ;
  - une deuxième réception (S2) d'au moins une deuxième donnée de conditions locales à partir d'un ensemble de capteurs (31, 32, 33, 34, 35, 36) comprenant au moins un capteur associé audit environnement ;
  - un traitement (S3) de ladite première donnée et de ladite deuxième donnée pour générer une programmation de pilotage dudit réservoir (1), ladite programmation comprenant une pluralité de commandes d'actionnement de ladite première entrée (11) et/ou de ladite première sortie (21) ; et
  - un actionnement (S4) de ladite première entrée (11) et/ou de ladite première sortie (21) selon ladite programmation.
- [Revendication 2] Procédé de pilotage selon la revendication 1, dans lequel ladite au moins une première donnée comprend une première information représentative d'au moins une pluviométrie annoncée et ladite au moins une deuxième donnée comprend une deuxième information représentative d'un niveau dudit réservoir (1).
- [Revendication 3] Procédé de pilotage selon la revendication 2, dans lequel ladite étape de traitement comporte une première comparaison (P3\_1) d'un volume total de pluviométrie annoncée issu de ladite première information avec un volume libre dudit réservoir (1) issu de ladite deuxième information.
- [Revendication 4] Procédé de pilotage selon la revendication 3, dans lequel ladite étape de traitement comporte les phases suivantes :
- une première détection (P3\_2), lorsque ledit volume total est supérieur audit volume libre, d'une période de pluie intense à partir de ladite première information ; et
  - une première génération (P3\_3) d'une première commande d'actionnement de ladite première entrée (11) en fonction de ladite période de pluie intense détectée.
- [Revendication 5] Procédé de pilotage selon la revendication 4, dans lequel ladite première

- détection (P3\_2) comporte une deuxième comparaison d'un niveau de pluie associé à ladite période de pluie intense avec une première valeur seuil.
- [Revendication 6] Procédé de pilotage selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel ladite étape de traitement (S3) comprend une deuxième génération (P3\_2'), lorsque ledit volume total est inférieur ou égal audit volume libre, d'une deuxième commande d'actionnement de ladite première entrée (11).
- [Revendication 7] Procédé de pilotage selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel ladite étape de traitement comporte les phases suivantes :
- une troisième comparaison (P3\_4) d'un volume d'eau utilisable issu de ladite première information et de ladite deuxième information avec une deuxième valeur seuil ; et
  - une troisième génération (P3\_5), lorsque ledit volume d'eau utilisable est supérieur ou égal à ladite deuxième valeur seuil, d'une troisième commande d'actionnement de ladite première sortie (21).
- [Revendication 8] Procédé de pilotage selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel ladite au moins une deuxième donnée comprend une troisième information représentative d'une pluviométrie actuelle, ladite première entrée (11) étant actionnée selon ladite pluviométrie actuelle et ladite programmation.
- [Revendication 9] Procédé de pilotage selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel ladite au moins une première donnée comprend une quatrième information représentative d'au moins une température annoncée, et dans lequel ladite étape de traitement (S3) comporte les phases suivantes :
- une deuxième détection (P3\_6) d'un pic de chaleur à partir de ladite quatrième information ; et
  - une quatrième génération (P3\_7) d'une quatrième commande d'actionnement de ladite première sortie (21), associée audit pic de chaleur détecté.
- [Revendication 10] Procédé de pilotage selon la revendication 9, dans lequel ladite deuxième détection (P3\_6) comporte une quatrième comparaison d'au moins une valeur de température associée à l'au moins une température annoncée avec une troisième valeur seuil.
- [Revendication 11] Procédé de pilotage selon la revendication 9 ou 10, dans lequel ladite au moins une deuxième donnée comprend une cinquième information représentative d'une température actuelle, ladite étape de traitement (S3) comportant une confirmation (P3\_8) dudit pic de chaleur à partir de

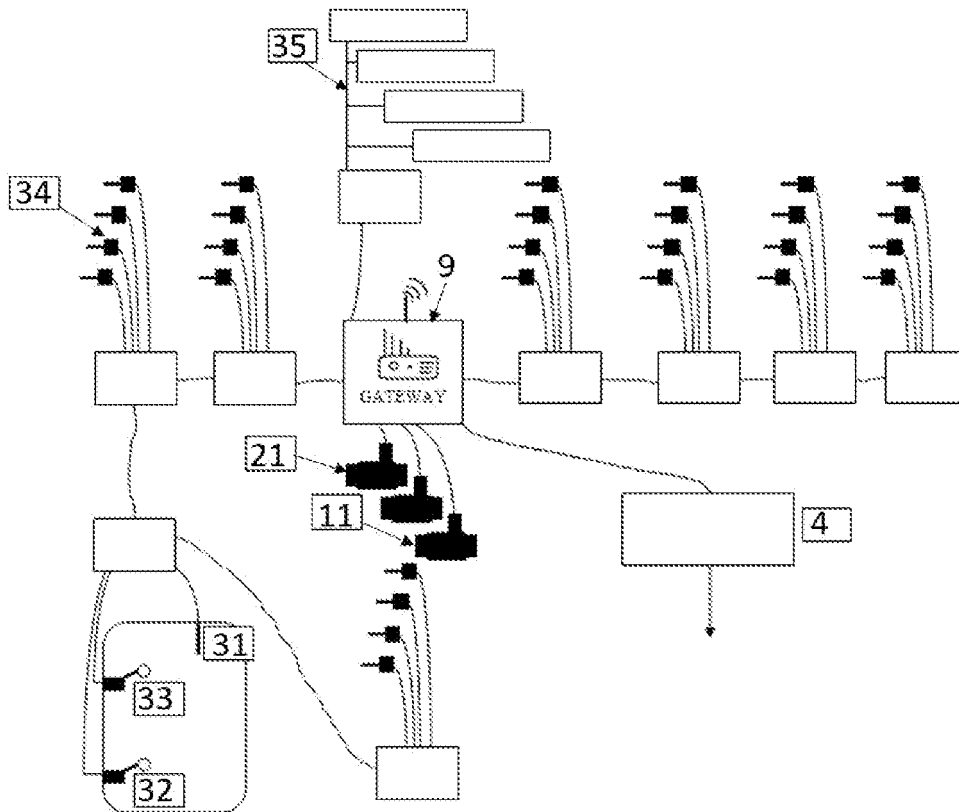
- ladite cinquième information.
- [Revendication 12] Procédé de pilotage selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel ladite au moins une deuxième donnée comprend une sixième information représentative d'un stress hydrique de ladite zone d'arrosage (3), ladite étape de traitement (S3) comportant une cinquième génération (P3\_9) d'une cinquième commande d'actionnement de ladite première sortie (21) selon ladite sixième information.
- [Revendication 13] Procédé de pilotage selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel ladite au moins une première donnée comprend une septième information représentative d'au moins une température annoncée, et dans lequel ladite étape de traitement comporte les phases suivantes :
- une troisième détection (P3\_10) d'une période de gel à partir de ladite septième information ; et
  - une sixième génération (P3\_11) d'une sixième commande d'actionnement de ladite première sortie en fonction de ladite période de gel.
- [Revendication 14] Procédé de pilotage selon l'une des revendications 1 à 13, lequel comprend en outre une étape de transmission (S5) d'une alerte à destination d'un serveur distant (4) associé à un gestionnaire dudit réservoir d'eau.
- [Revendication 15] Système de pilotage d'un réservoir d'eau, lequel comprend :
- une source (2) de récupération d'eau pluviale, une zone d'arrosage (3) et un réservoir d'eau (1) disposés dans un environnement, ledit réservoir (1) comportant au moins une première entrée (11) amont apte à être connectée avec ladite source (2) et au moins une première sortie (21) aval apte à être connectée avec ladite zone d'arrosage (3) ;
  - une unité de balise (41) configurée pour recevoir au moins une première donnée de prévisions météorologiques à partir d'un dispositif distant (5) et au moins une deuxième donnée de conditions locales à partir d'un ensemble de capteurs (31, 32, 33, 34, 35, 36) associés audit environnement ;
  - une unité de traitement (42) de ladite au moins une première donnée et de ladite au moins une deuxième donnée configurée pour générer une programmation de pilotage dudit réservoir (1) comprenant une pluralité de commandes d'actionnement de ladite première entrée (11) et/ou de ladite première sortie (21) ; et
  - au moins un circuit d'actionnement (43) de ladite première entrée (11) et/ou de ladite première sortie (21) selon ladite programmation.

- [Revendication 16] Système de pilotage selon la revendication 15 comprenant des moyens informatiques configurés pour la mise en œuvre de l'une quelconque des revendications 2 à 14.
- [Revendication 17] Système de pilotage selon la revendication 15 ou 16, pour lequel ledit ensemble de capteurs (31, 32, 33, 34, 35, 36) comprend :
- au moins une sonde de niveau (31) ; et/ou
  - au moins un niveau de sécurité haut (33) et/ou bas (32) ; et/ou
  - au moins un capteur de température (36) ; et/ou
  - au moins une sonde d'humidité (34) ; et/ou
  - au moins un capteur de concentration en engrais ; et/ou
  - au moins un capteur de luminosité.
- [Revendication 18] Système de pilotage selon l'une des revendications 15 à 17, dans lequel ladite zone d'arrosage (3) comprend une paroi végétalisée.
- [Revendication 19] Système de pilotage selon la revendication 18, dans lequel ladite paroi végétalisée comprend des moyens de récupération d'eau (6) et ledit réservoir (1) comprend une deuxième entrée amont (12) apte à être connectée avec lesdits moyens de récupération d'eau (6).
- [Revendication 20] Système de pilotage selon l'une des revendications 15 à 19, dans lequel ladite zone d'arrosage (3) comprend en outre :
- un espace vert en pleine terre ; et/ou
  - une serre ; et/ou
  - une station de lavage ; et/ou
  - des installations sanitaires.
- [Revendication 21] Système de pilotage selon l'une des revendications 15 à 20, dans lequel ledit réservoir (1) comprend une troisième entrée amont (13) apte à être connectée avec une source d'eau non pluviale (7).
- [Revendication 22] Système de pilotage selon l'une des revendications 15 à 21, dans lequel ledit réservoir (1) comprend une deuxième sortie aval (22) apte à être connectée avec des moyens de vidange (8).
- [Revendication 23] Système de pilotage selon l'une des revendications 15 à 22, lequel comprend en outre un terminal de communication (9) configuré pour communiquer avec un réseau de communication de type réseau domotique.

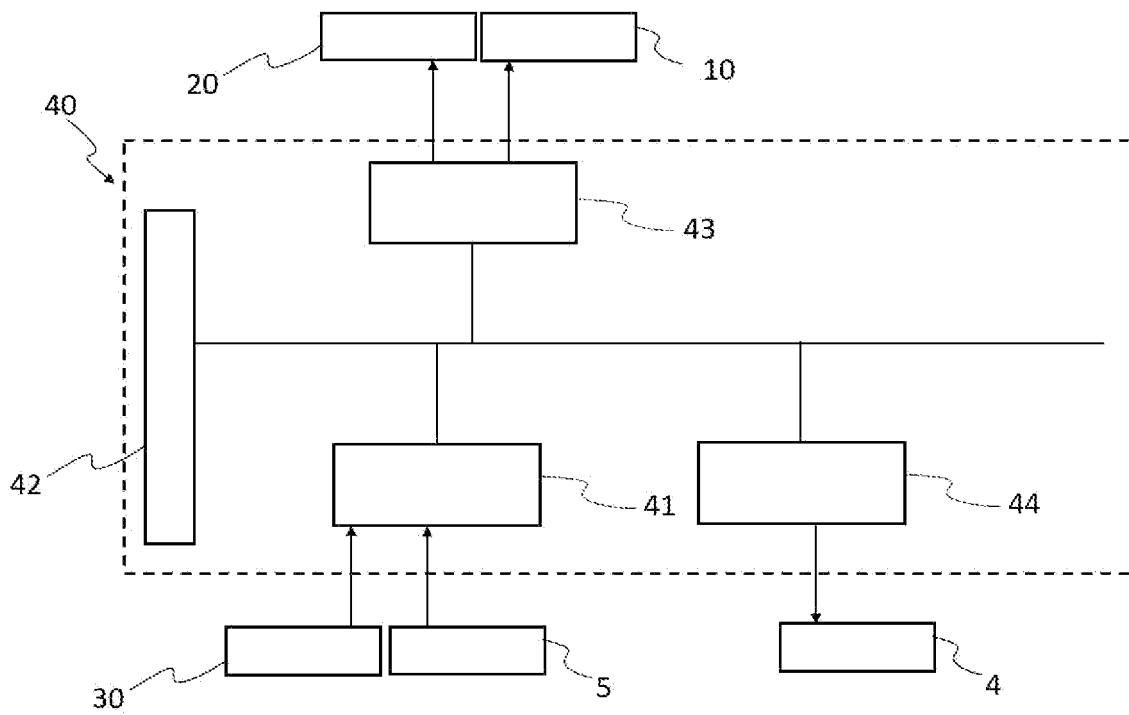
[Fig. 1]



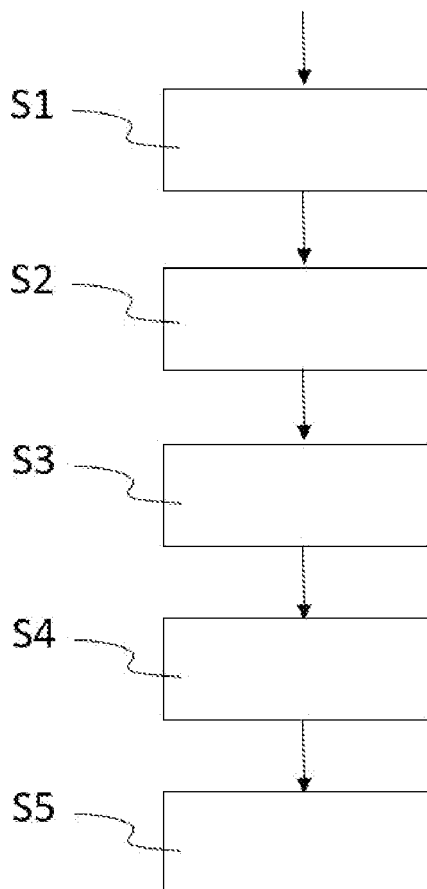
[Fig. 2]



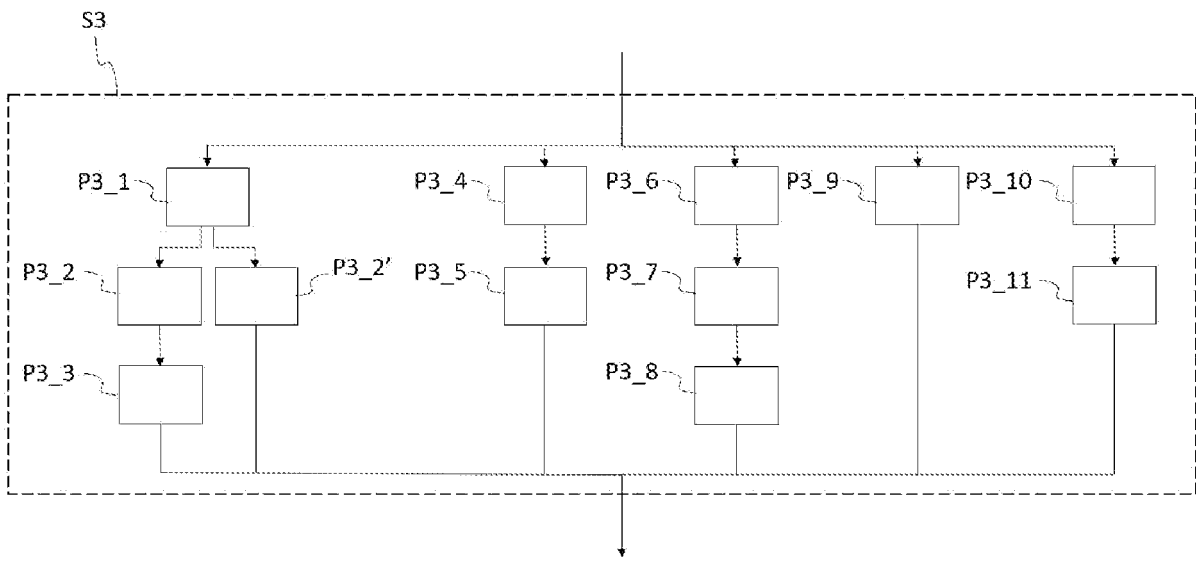
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 2 912 161 B1 (FONVIEILLE JEAN-CLAUDE  
[FR]) 10 avril 2009 (2009-04-10)

WO 2022/053667 A1 (ACO AHLMANN SE & CO KG  
[DE]) 17 mars 2022 (2022-03-17)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT