

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 68424 B1**
- (51) Cl. internationale : **E03B 7/07; G06Q 50/06; G01M 3/28**
- (43) Date de publication : **29.11.2024**
-
- (21) N° Dépôt : **68424**
- (22) Date de Dépôt : **01.10.2019**
- (30) Données de Priorité : **01.10.2018 US 201862739426P**
- (71) Demandeur(s) : **Suez International, Tour CB21 16 Place de l'Iris 92040 Paris La Défense Cedex (FR)**
- (72) Inventeur(s) : **ROSSI, Andrea ; DUCCINI, David ; YIN, Huan ; CUSSONNEAU, Guillaume**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation : 19782576.3
-
- (54) Titre : **PROCÉDÉ D'IDENTIFICATION DE LA SOURCE DE TRANSITOIRE DE PRESSION DANS UN RÉSEAU D'EAU**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un procédé (1) pour identifier la source de transitoires de pression dans un réseau de distribution d'eau comprenant une pluralité de capteurs de pression haute fréquence installés en sons sein, ledit procédé comprenant : - une étape d'acquisition (10) pour acquérir une pluralité de valeurs de pression pour chaque capteur de pression haute fréquence pendant une limite de temps prédéfinie, ladite pluralité de valeurs de pression définissant un enregistrement d'écart de pression échantillonnée à proximité de chaque capteur pendant ladite limite de temps prédéfinie ; - une étape de détection (11) pour détecter des événements transitoires parmi l'enregistrement d'écart de pression échantillonnée ; - une étape de regroupement (12) pour regrouper des événements transitoires détectés parmi l'enregistrement d'écart de pression échantillonnée ; et - une étape de localisation (13) pour localiser la source desdits événements transitoires regroupés en fonction desdits enregistrements d'écart de pression échantillonnés.

Revendications

1. Procédé (1) d'identification de la source des transitoires de pression dans un réseau de distribution d'eau (4) comprenant une pluralité de capteurs de pression à haute fréquence (42-42'') installés dans celui-ci, ledit procédé comprenant :

- Une étape d'acquisition (10) pour acquérir une pluralité de valeurs de pression pour chaque capteur de pression à haute fréquence pendant une limite de temps prédéfinie, ladite pluralité de valeurs de pression définissant un enregistrement de variation de pression échantillonnée à proximité de chaque capteur pendant ladite limite de temps prédéfinie ;
- Une étape de détection (11) pour détecter les événements transitoires dans l'enregistrement de la variation de pression échantillonnée ;
- Une étape de regroupement (12) pour regrouper les événements transitoires détectés parmi les enregistrements de variations de pression échantillonnés ; chaque événement transitoire détecté est associé (122) à une signature correspondante, les événements transitoires étant regroupés (125) avec d'autres événements transitoires du même enregistrement (123) ayant une signature correspondante (124) ; et
- Une étape de localisation (13) pour localiser la source de ces événements transitoires groupés en fonction de ces enregistrements de variation de pression échantillonnés, comprenant une sous-étape de vérification croisée (132) comparant ces transitoires groupés avec des données d'information externes (131) reçues d'au moins un autre dispositif coopérant avec ledit réseau de distribution d'eau, afin de corréliser un groupe d'événements transitoires avec le fonctionnement d'un dispositif coopérant ; les données d'information externes (131) comprenant au moins une donnée relative au fonctionnement d'une pompe et/ou d'une vanne et/ou d'une consommation importante d'un client et/ou d'une bouche d'incendie.

2. Procédé (1) selon la revendication 1, dans lequel la sous-étape de vérification croisée (132) consiste à comparer lesdits transitoires groupés avec les enregistrements des opérations et des consommations d'une base de données de la compagnie des eaux (54).

3. Procédé (1) selon la revendication 1 ou 2, comprenant une étape de modulation de pression (16) modulant les hautes pressions dans le réseau d'eau en détectant, pour chaque groupe d'événements transitoires (125, 128) une valeur de pression maximale, et de déterminer une mesure de régulation sur le réseau d'eau pour réduire ladite valeur de pression maximale, en fonction du groupe d'événements transitoires (125, 128) et en

fonction de la localisation de la source dudit groupe d'événements transitoires.

4. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel, à l'étape de détection (11), pour chaque enregistrement de variation de pression échantillonné de chaque capteur de pression haute fréquence, chaque variation de pression dépassant un seuil prédéfini pendant un délai prédéfini de courte durée est détectée comme un événement transitoire.

5. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape de regroupement (12) comprend une étape de filtrage préliminaire (121) configurée pour éliminer du regroupement les événements transitoires non pertinents en fonction de leur forme et/ou de leur amplitude et/ou de leur fréquence et/ou de leur durée.

6. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, lesdites données d'information externes (131) comprenant un horodatage associé à une opération du dispositif de coopération ou une position associée à l'opération du dispositif de coopération.

7. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'étape de regroupement (12) comprend le regroupement (128) d'événements transitoires détectés dans différents enregistrements (123) associés à différents capteurs, dans une même période de temps (126).

8. Procédé (1) selon la revendication 7, dans lequel ledit même délai (126) est calculé en fonction d'un modèle de propagation des ondes de pression dans ledit réseau d'eau, afin de regrouper (128) chaque transitoire étant potentiellement émis par une même source.

9. Procédé (1) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel l'étape de localisation (13) comprend une sous-étape de triangulation (133) pour déterminer la position d'une source d'événement transitoire en fonction d'un groupe d'événements transitoires (128) détectés par différents capteurs dans un même laps de temps.

10. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 comprenant une étape d'estimation de la gravité (14) dans laquelle chaque groupe d'événements transitoires (125, 128) est associé à un score de gravité calculé en fonction de la forme et/ou de l'amplitude et/ou de la fréquence et/ou de la durée de chaque événement transitoire du groupe et en fonction de la localisation estimée (13) du groupe d'événements transitoires (125, 128).

11. Procédé (1) selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant une étape d'atténuation (15) pour atténuer les événements transitoires de pression en fonction de la localisation de la source dudit groupe d'événements transitoires et/ou en fonction du fonctionnement du dispositif de coopération.

12. Dispositif (44) pour la mise en œuvre du procédé d'identification de la source de transitoires de pression dans un réseau de distribution d'eau (4) comprenant une pluralité de capteurs de pression haute fréquence (42-42'') installés dans celui-ci selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, ledit dispositif comprenant :

- Des moyens d'acquisition d'une pluralité de valeurs de pression pour chaque capteur de pression à haute fréquence pendant une limite de temps prédéfinie, ladite pluralité de valeurs de pression définissant un enregistrement de variation de pression échantillonnée à proximité de chaque capteur pendant ladite limite de temps prédéfinie ;

- Des moyens de détection des événements transitoires dans l'enregistrement de la variation de la pression échantillonnée ;

- Des moyens de regroupement des événements transitoires détectés parmi les enregistrements de variations de pression échantillonnés ; lesdits moyens de regroupement sont configurés de manière à ce que chaque événement transitoire détecté soit associé (122) à une signature correspondante, les événements transitoires étant regroupés (125) avec d'autres événements transitoires du même enregistrement (123) ayant une signature correspondante (124) et

- Des moyens de localisation de la source desdits événements transitoires groupés en fonction des enregistrements de variation de pression échantillonnés, ces moyens de localisation étant configurés pour mettre en œuvre une sous-étape de vérification croisée (132) comparant lesdits transitoires groupés avec des données d'information externes (131) reçues d'au moins un autre dispositif coopérant avec ledit réseau de distribution d'eau, afin de corréler un groupe d'événements transitoires avec le fonctionnement d'un dispositif coopérant ; les données d'information externes (131) comprenant au moins une donnée relative au fonctionnement d'une pompe et/ou d'une vanne et/ou d'une consommation importante d'un client et/ou d'une bouche d'incendie.

13. Un réseau d'eau potable (4) comprenant une pluralité de capteurs de pression à haute fréquence (42-42''), et un dispositif (44) pour identifier la source des transitoires de pression selon la revendication 12.