



Document :	<i>Scénario Industriel de CONTINUUM</i>
Sous-tâche :	<i>1.1</i>
Numéro de Délivrable :	<i>D1.1</i>
Date	<i>06/07/2009</i>
Rédacteurs :	<i>Jacques Boudon, Teresa Colombi, Laurent Kuta, Vincent Hourdin, Philippe Pouyet, Jean-Yves Tigli, Sylvain Chafer</i>
Coordinateurs :	<i>Laurent Kuta, Jacques Boudon</i>

Introduction :

Les métiers de l'eau susceptibles d'illustrer les innovations de Continuum sont nombreux. Nous avons choisi le métier du fontainier pour la diversité des tâches liées à sa fonction.

Afin de définir l'activité du fontainier qui fera l'objet du travail mené dans le cadre du projet Continuum, nous avons adopté une double approche :

- une approche analytique, visant à l'identification des tâches clés du métier de fontainier
- une approche synthétique, visant à construire un véritable scénario, sur la tâche choisie

L'**approche analytique** vise ainsi à identifier des « actes métier » précis et à les décomposer en actions et sous-actions. Ceci nous permet de « cartographier » les actions de l'utilisateur, savoir en rendre compte, savoir les anticiper et ainsi intégrer plus facilement dans ce processus les nouveaux dispositifs proposés par Continuum.

Les tâches du fontainier pertinentes pour notre projet sont au nombre de quatre :

- Relevé des compteurs
- Recherche de fuite
- Arrêt d'eau
- Remise en eau

Nous présentons en Annexe 1 la décomposition de ces tâches selon le formalisme MAD [1].

Le choix de la tâche pour le scénario industriel de Continuum est celui qui offre le plus de perspectives d'innovations. Ce choix repose en partie sur l'analyse du nombre de sous-tâches informatisées et informatisables, dans les quatre cas étudiés.

La tâche retenue pour la suite du scénario de Continuum est donc « l'arrêt d'eau ».

A partir de ce choix, nous avons adopté une approche synthétique, visant à scénariser l'action de l'utilisateur, la contextualiser, y apporter des éléments perturbateurs (une urgence ou une panne, par exemple) afin de la rendre concrète et le plus possible correspondante au déroulement dans la réalité. Cette approche, dite méthode des scénarios est amplement décrite dans la littérature sur l'ergonomie (voir Erskine *et al.* 97 [3]).

Les prochains paragraphes décrivent ainsi dans le détail le scénario d'arrêt d'eau, d'abord sous une forme analytique (par les actes-métier) puis à l'aide d'un scénario proprement dit, reprenant quelques-uns des enchaînements possibles.

Scénario d'arrêt d'eau par le fontainier :

Définition de « l'Arrêt d'Eau » :

Un bon nombre d'opération de gestion ou de maintenance d'un réseau d'eau (comme par exemple les réparations ou les remplacements de canalisations) ne peuvent être réalisées que si les canalisations sont « hors d'eau », i.e. sans pression et vides.

On appelle « arrêt d'eau » l'ensemble des manœuvres de vannes (et autres activités) qui permettent d'isoler le partie du réseau qui doit être mise hors d'eau, tout en continuant à alimenter normalement le reste du réseau. La topologie complexe – fortement maillée – du réseau, et le grand nombre de vannes, rendent cette opération délicate.

Certains arrêts d'eau complexes nécessitent l'intervention simultanée de plusieurs fontainiers, mais ils n'ont pas été considérés dans le scénario de Continuum.

Les paragraphes suivants décrivent le scénario de l'arrêt d'eau « programmé », mais il faut savoir que cette décomposition s'applique aussi aux arrêts d'eau « d'urgence » (ceux qu'on fait par exemple en cas de casse), qui suivent exactement les mêmes étapes, avec un tempo plus rapide et un nombre plus restreint d'acteurs.

La décomposition de l'arrêt d'eau est présentée par "actes-métier", et est précédée d'une description des différentes circonstances dans lesquelles ces actes-métier peuvent être réalisés.

Le scénario comporte 6 actes-métier

- AM1 Préparation
- AM2 Repérage
- AM3 Planification
- AM4 Information et Affichage
- AM5 Intervention (arrêt d'eau proprement dit)
- AM6 Remise en eau

Les différents contextes :

Les lieux dans lesquels les activités de l'arrêt d'eau peuvent être réalisés sont : la résidence du fontainier ("maison"), le bureau, la voiture et le terrain.

Les circonstances de travail dans un même lieu sont variées :

- le travail sur le terrain est très influencé par la météo ou le moment de la journée (trop de soleil, pluie, jour/nuit...).
- les actions exécutées dans la voiture sont différentes selon que la voiture est en marche ou arrêtée (la voiture arrêtée est une sorte de "bureau sur le terrain")
- un autre facteur important est le nombre de mains libres pour manipuler les outils informatiques (p.ex. lors de la conduite du véhicule, ou bien sur le terrain lors de l'utilisation d'outils "physiques")

Description du Processus Métier :

Fait générateur :

Le fait générateur d'un arrêt d'eau programmé est déterminé par un chantier prévu qui est défini par

- Une date prévisionnelle
- Une localisation : qui peut être un point, une suite de tronçons ou une zone.
- Un type d'intervention ou de chantier (conditionnant le matériel nécessaire)

Acte-Métier 1 (AM1) : Préparation

Description :

L'objectif de cet acte-métier est de déterminer le « bief », i.e. la plus petite partie isolable du réseau pour réaliser le chantier, et de déduire les vannes à manœuvrer et les personnes à prévenir avant de couper l'eau.

En général cet acte-métier est fait au bureau, plusieurs jours avant l'arrêt d'eau proprement dit, mais il peut l'être aussi dans les autres lieux décrits plus bas.

Contextes

Lieu : en général au bureau, quelquefois à la maison, mais aussi, souvent, sur le terrain (dehors ou dans la voiture), dans les AM2 et AM5.

Date : en général, plusieurs jours avant l'arrêt d'eau proprement dit, mais aussi quelquefois pendant les AM2 et AM5.

Inputs

- *Description du futur chantier* : localisation et date prévue.
- *Les données « géographiques »* (i.e. ce qui, aujourd'hui, est dans le SIG ou relié au SIG) = fond de plan, adresses, description « statique » du réseau (topologie et caractéristiques techniques), données graphiques de détail (photos, croquis ou plans topos), état prévisionnel « dynamique » du réseau (p.ex. les autres arrêts d'eau ou les chantiers prévus), les clients et en particulier les clients sensibles.

Services

- *Localisation* : transformer la description textuelle de la localisation du futur chantier en un ensemble de positions géographiques (points, lignes ou surfaces selon le cas).
- *Calcul du bief* : il s'agit de produire les outputs décrits ci-dessous en parcourant la topologie du graphe du réseau et en utilisant les autres informations du SIG.
- *Et tous les services du SIG* : affichage, zoom, etc.

Outputs

Les livrables de la préparation (qui peuvent être fournis aussi bien sous forme papier qu'informatique) sont :

- *Carte du bief, ou carte de l'arrêt d'eau, ou carte du réseau hors d'eau* : c'est-à-dire une représentation cartographique statique produite à partir des données du SIG et montrant les tronçons hors d'eau.
- *Liste et plans des vannes à manœuvrer* (plus les informations nécessaires pour localiser et pour ouvrir/fermer, p.ex. sens de fermeture, nombre de tours, et état actuel). 4 états possibles pour les vannes : normalement ouverte, normalement fermée, cassée ouverte, cassée fermée. Remarque : cette liste comprend non seulement les vannes proprement dites, mais aussi les ventouses et décharges nécessaires à la vidange puis à la remise en eau des canalisations concernées.
- *Liste des clients sensibles et des bouches d'incendie qui vont être affectés par la coupure d'eau.* (identification et repérage)

Hard et Système

- *PC standard*: au bureau.
- *Laptop* – ou tablette graphique, dans les autres lieux
- *Un point dur* : le mode de connexion / réplication avec le SI de gestion du réseau quand on n'est pas au bureau

Acte-Métier 2 (AM2) : Repérage

Description :

L'objectif de cet acte-métier est de vérifier sur le terrain, à partir des données issues de la préparation, que l'arrêt d'eau sera possible; et de marquer physiquement sur le terrain les indications qui vont faciliter les AM5 et AM6.

Il s'agit d'aller sur le terrain, avec le plan et la liste des vannes, pour vérifier que tout est conforme. A noter qu'il peut être nécessaire de répéter plus tard l'acte-métier de repérage si les bouches à clé ne sont pas accessibles lors de la première passe (bitume, camion garé dessus, etc.) ou si p.ex. les vannes prévues ne sont pas manœuvrables.

- *Vérification des vannes* : il s'agit de vérifier l'existence, l'accessibilité et la manœuvrabilité des vannes de l'arrêt d'eau (utilisation d'un détecteur de métaux en cas de bouches à clé enfouies).
- *Marquage au sol des endroits repérés*. Possibilité de déclencher l'intervention préalable d'une personne avec un matériel spécifique pour avoir accès à la vanne (p.ex. marteau piqueur pour dégager une bouche à clé enfouie sous de l'enrobé.
- *Vérification des informations par rapports aux données du SIG* : en cas de données non conformes aux informations du SIG, il est nécessaire de faire remonter l'information (localisation de la vanne, accessibilité, nombre de tour de la vanne, ouverture à gauche ou à droite, etc.).

Contextes

Lieu : toujours sur le terrain, et en voiture pour certaines sous-tâches (comme le choix d'itinéraire) ou en voiture arrêtée à proximité du site ("bureau de terrain").

Date : en général, plusieurs jours avant l'arrêt d'eau proprement dit, mais aussi quelquefois pendant AM5.

Inputs

- *Les outputs de AM1 = carte de l'arrêt d'eau et liste des vannes à manœuvrer*
- *Un OS (ordre de service) issu de l'ordonnanceur, et définissant l'intervention de repérage (en particulier la date ou la plage de dates).*
- *Les données « géographiques » = fond de plan, adresses, description « statique » du réseau (topologie et caractéristiques techniques), données graphiques de détail (photos, croquis ou plans topos), état « dynamique » du réseau (p.ex. les autres arrêts d'eau ou les chantiers), les clients et en particulier les clients sensibles.*

Services

- *Suivi des opérations de repérage : outil permettant de connaître l'avancement du repérage = vannes déjà vérifiées et marquées, vannes non-manœuvrables, extensions faites, etc.*
- *Localisation : transformer la description textuelle de la localisation du futur chantier en un ensemble de positions géographiques (points, lignes ou surfaces selon le cas).*
- *Itinéraire : soit connaissance personnelle de la zone, soit cartographie (papier ou écran), soit GPS de voiture*
- *Localisation des vannes : soit simplement par lecture du plan, soit par repérage topographique un peu plus fin (trilatération ou GPS **ou visualisation de plans projetés sur le paysage**), soit, dans l'avenir (comme autrefois avec les n° de vanne gravés dans la BâC), identification par communication directe avec la vanne.*
- *Vérification de la manœuvrabilité des vannes : y compris vérification du sens de fermeture et de l'état actuel (O/F) – voir la possibilité d'automatiser l'analyse des mouvements de la clé de vanne (μ -accéléromètres de rotation ?)*
- *Calcul de bief : pour rechercher des extensions de bief en cas d'absence ou de blocage de vannes*
- *Quels sont les services info dont on a besoin pour effectuer les tâches matérielles suivantes ?? mémoire dans le SI des actions faites ...*
 - *Marquage au sol (pour le moment à la peinture ...)*
 - *Pose éventuelle de panneaux et de dispositifs pour empêcher le stationnement sur l'emplacement des vannes.*
- *Correction des données fausses révélées par le repérage : soit par correction directe dans la base partagée du SIG, soit par red-lining*
- *Production du CR de fin d'intervention*
- *Demande d'interventions complémentaires (p.ex. dégagement de BâC ou nouvelle intervention de repérage)*
- *Et tous les services du SIG : affichage, zoom, etc.*

Outputs

- *Demande d'intervention pour dégager les BâC recouvertes*
- *Demande de programmation de nouvelle intervention de repérage si celle-ci n'est pas complète*
- *Vannes marquées sur le terrain*

- *Données corrigées*

Hard et Système

- *Décamètre / Viseur laser* pour les trilatérations
- *Véhicule !*
- *GPS = autre solution d'identification ??*
- *« Poêle à frirer »*: pour repérer les BâC couvertes.
- *Clé de vanne, éventuellement « intelligente » ou « communicante »*
- *Laptop – ou tablette graphique*
- *PDA / Smart phone*
- *Marquage : bombe de peinture ou*
- *Un point dur* : le mode de connexion / réplication avec le SI de gestion du réseau quand on n'est pas au bureau
- *Pb de l'identification automatique des vannes (par exemple par RFID ?, gravure du n° de la vanne sur la BâC ?? ou autres technologies à définir)*

Acte-Métier 3 (AM3) : Planification

Description :

Cet acte métier relève de l'ordonnanceur – la personne chargée de la programmation et de la planification de toutes les interventions - donc il est hors du champ d'action du fontainier qui nous intéresse

- *Quand va-t-on lancer la coupure ?* Disponibilité du matériel, des personnels, etc.
- Confirmation ou ajustement du moment et de la durée de l'intervention et donc de la coupure d'eau. Donc les **outputs** de cette phase sont : la date, l'heure et la durée prévue de l'intervention. Cet output prend la forme d'un O.S. (Ordre de Service)
- Les informations sont envoyées sur l'application de gestion d'intervention des fontainiers (sur leur PDA).

Acte-Métier 4 (AM4) : Information et Affichage

Description :

Il s'agit d'informer de l'arrêt d'eau tous les consommateurs et plus spécialement les utilisateurs qui pourraient en être affectés – pompiers, hôpitaux, clients sensibles

- *Prévenir les clients sensibles* : pompiers, hôpitaux, clients particuliers, etc. L'information se fait par téléphone, fax, mail, SMS. La Lyonnaise des Eaux doit s'assurer que les clients privilégiés ont bien reçu l'information. Le fontainier peut contacter par téléphone ou passer chez les personnes concernées pour s'assurer que l'information a bien été prise en compte. L'important est la traçabilité du contact.
- *Prévenir l'ensemble des consommateurs* (par oral, haut-parleur, affichettes, tracts dans les boîtes aux lettres, ou mailing Internet, avec accès au plan de l'arrêt d'eau).

Contextes

Lieu : pour "prévenir", à partir du bureau, ou de la maison, à partir du terrain, ou de la voiture quand c'est un recyclage au cours de AM5. Pour l'affichage ou les contacts, sur le terrain.

Date : plusieurs jours avant l'arrêt d'eau, ou juste pendant quand il s'agit d'ajustements au cours de AM5

Inputs

- *Liste des clients sensibles et des bouches d'incendie qui vont être affectés par la coupure d'eau.*(output de AM1)
- *Carte du bief, ou carte de l'arrêt d'eau, ou carte du réseau hors d'eau* : c'est-à-dire un extrait du SIG montrant les tronçons hors d'eau.
- *Les données « géographiques »* = fond de plan, adresses, description « statique » du réseau (topologie et caractéristiques techniques), données graphiques de détail (photos, croquis ou plans topos), état « dynamique » du réseau (p.ex. les autres arrêts d'eau ou les chantiers), les clients et en particulier les clients sensibles.
- *Date et heures de l'arrêt d'eau*

Services

- *Suivi des opérations d'information* : outil permettant de connaître l'avancement des informations envoyées, des affichages faits et des contrôles (traçabilité).
- *Prévenir les pompiers* : (pour mémoire) en général **cette tâche est automatique** : dès que l'arrêt d'eau est défini, en terme d'extension du bief et de date prévisionnelle, un mail est envoyé aux pompiers pour leur donner la liste des BI/PI hors d'eau du fait de la coupure, ainsi que les heures estimées de la coupure.
- *Prévenir les clients sensibles à distance* : à partir du bureau ou de la maison, téléphoner ou envoyer mails ou fax.
- *Prévenir les clients sensibles sur place* : rendre visite aux clients sensibles que l'on a pas pu contacter.
- *Affichage* : produire une affiche (bureau ou maison) et l'afficher dans des lieux définis (SIG).
- *Localisation* : transformer la description textuelle de la localisation du futur chantier en un ensemble de positions géographiques (points, lignes ou surfaces selon le cas).
- *Itinéraire* : soit connaissance personnelle de la zone, soit cartographie (papier ou écran), soit GPS de voiture
- *Et tous les services du SIG* : affichage, zoom, etc.

Outputs

- *Affiches*
- *Liste des usagers sensibles effectivement prévenus*

Hard et Système

- *Véhicule !*
- *GPS = autre solution d'identification ??*

- *Laptop* – ou tablette graphique
- *Un point dur* : le mode de connexion / réplication avec le SI de gestion du réseau quand on n'est pas au bureau
- *PDA / Smart phone*
- *Accès Internet*
- *PC standard*: au bureau.

Acte-Métier 5 (AM5) : Intervention

Description :

C'est l'arrêt d'eau proprement dit, il s'agit de réaliser ce qu'on a préparé et marqué sur le terrain dans les actes 1 & 2. Le principal problème vient de l'accessibilité des vannes.

Malgré les précaution de AM2, il est possible que certaines vannes soient inutilisables, soit parce qu'elles sont inaccessible temporairement (cas du camion qui est garé au dessus de la bouche à clé), soit parce qu'elles ne sont pas complètement manœuvrables (cas de la vanne qui se coince au 12^{ème} tour alors qu'en phase de vérification c'était ok pour les premiers tours).

Dans ce cas, il est nécessaire de faire une "extension" de l'arrêt d'eau : il faut manœuvrer d'autres vannes et couper d'autres tronçons non prévus.

On revient à AM1, mais les conditions ont changées : on est sur les lieux de l'intervention même et non au bureau. L'acte-métier AM2 est réalisé de fait, et, comme la liste des clients sensibles affectés par l'arrêt d'eau peut avoir été étendue, il est indispensable de compléter AM4.

Attention ! il est possible que l'arrêt d'eau soit annulé, ou reporté, si l'extension de bief à faire est trop complexe, ou trop étendue, ou encore si elle vient en conflit avec un autre arrêt d'eau.

Contextes

Lieu : toujours sur le terrain, et en voiture pour certaines sous-tâches (comme le choix d'itinéraire) ou en voiture arrêtée à proximité du site ("bureau de terrain").

Date : le jour de l'arrêt d'eau

Inputs

- *Les outputs de AM1* = carte de l'arrêt d'eau et liste des vannes à manœuvrer
- *Un OS (ordre de service)* issu de l'ordonnanceur, et définissant l'intervention d'arrêt d'eau.
- *Les données « géographiques »* = fond de plan, adresses, description « statique » du réseau (topologie et caractéristiques techniques), données graphiques de détail (photos, croquis ou plans topos), état « dynamique » du réseau (p.ex. les autres arrêts d'eau ou les chantiers), les clients et en particulier les clients sensibles.

Services

- *Suivi des opérations d'arrêt d'eau* : outil permettant de connaître l'avancement de l'arrêt d'eau = vannes manœuvrées, extensions faites, vérification de l'arrêt des écoulements et de la vidange des canalisations, etc.

- *Localisation* : transformer la description textuelle de la localisation du futur chantier en un ensemble de positions géographiques (points, lignes ou surfaces selon le cas).
- *Communication avec le dispatching et / ou connexion au Scada*
- *Communication avec l'ordonnanceur*
- *Itinéraire* : soit connaissance personnelle de la zone, soit cartographie (papier ou écran), soit GPS de voiture
- *Identification des vannes* : soit simplement par lecture du plan et par la vue des marques de peinture faites dans AM2, soit, dans l'avenir (comme autrefois avec les n° de vanne gravés dans la BâC), identification par communication directe avec la vanne.
- *Manœuvres des vannes* : – voir la possibilité d'automatiser l'analyse des mouvements de la clé de vanne (μ -accéléromètres de rotation ?) pour alimenter automatiquement le CR de manœuvre
- *Calcul de bief* : pour rechercher des extensions de bief en cas d'inaccessibilité ou de blocage de vannes
- *Opérations d'information des usagers* : compléments de AM4 suite à une extension de bief.
- *Correction des données fausses révélées par les manœuvres de l'arrêt d'eau* : soit par correction directe dans la base partagée du SIG, soit par red-lining
- *Production du CR de fin d'intervention*
- *Et tous les services du SIG* : affichage, zoom, etc.

Outputs

- *CR de fin d'intervention* : Arrêt d'eau réalisé ! ou bien annulation et demande de report
- *Documents d'arrêt d'eau mis à jour* = carte de l'arrêt d'eau et liste des vannes effectivement manœuvrées.

Hard et Système

- *Véhicule !*
- *GPS = autre solution d'identification ??*
- *Décamètre / Viseur laser* pour les trilatérations
- *« Poêle à frire »*: pour repérer les BâC couvertes.
- *Clé de vanne, éventuellement « intelligente » ou « communicante »*
- *Laptop* – ou tablette graphique
- *PDA / Smart phone*
- *Un point dur* : le mode de connexion / réplique avec le SI de gestion du réseau quand on n'est pas au bureau.
- *Pb de l'identification automatique des vannes* (par exemple par RFID , gravure du n° de la vanne sur la BâC ??, ou autres technologies à définir)

Acte-Métier 6 (AM6) : Remise en Eau

Description :

La Remise en Eau consiste à réaliser les opérations d'ouverture de vannes dans l'ordre inverse pour remettre le réseau en état de fonctionnement. Il faut remettre le réseau dans le même état qu'avant l'arrêt d'eau, ce qui est quelquefois difficile quand le bief a été modifié au cours de l'intervention, et que l'information n'a pas été transmise au fontainier qui fait la remise en eau et qui n'est pas forcément celui qui a fait l'arrêt.

Contextes

Lieu : terrain

Date : à la fin de l'arrêt d'eau

Inputs

- *Documents d'arrêt d'eau mis à jour = carte de l'arrêt d'eau et liste des vannes effectivement manœuvrées.*
- *Un OS (ordre de service) issu de l'ordonnanceur, et définissant l'intervention de remise en eau.*
- *Les données « géographiques » = fond de plan, adresses, description « statique » du réseau (topologie et caractéristiques techniques), données graphiques de détail (photos, croquis ou plans topos), état « dynamique » du réseau (p.ex. les autres arrêts d'eau ou les chantiers), les clients et en particulier les clients sensibles.*

Services

- *Suivi des opérations de remise en eau : outil permettant de connaître l'avancement de la remise en eau = vannes manœuvrées, rinçages faits, vidanges fermées, vérification des écoulements et de l'étanchéité, etc.*
- *Communication avec le dispatching*
- *Communication avec l'ordonnanceur*
- *Localisation : transformer la description textuelle de la localisation du futur chantier en un ensemble de positions géographiques (points, lignes ou surfaces selon le cas).*
- *Itinéraire : soit connaissance personnelle de la zone, soit cartographie (papier ou écran), soit GPS de voiture*
- *Identification des vannes : soit simplement par lecture du plan et par la vue des marques de peinture faites dans AM2, soit, dans l'avenir (comme autrefois avec les n° de vanne gravés dans la BâC), identification par communication directe avec la vanne .*
- *Manœuvres des vannes : – voir la possibilité d'automatiser l'analyse des mouvements de la clé de vanne à travers différents types de capteurs (μ-acceleromètres de rotation ?? , capteurs de pression ??, ou autres technologies) pour alimenter automatiquement le CR de manœuvre*
- *Production du CR de fin d'intervention*
- *Et tous les services du SIG : affichage, zoom, etc.*

Outputs

- *CR de fin d'intervention : Remise en eau réalisée ! ou bien information sur les causes de l'échec de la remise en eau*
- *Documents d'arrêt d'eau mis à jour = carte de l'arrêt d'eau et liste des vannes effectivement manœuvrées.*

Hard et Système

- *Véhicule !*
- *GPS = autre solution d'identification ??*
- *Décamètre / Viseur laser pour les trilatérations*
- *« Poêle à frire »: pour repérer les BâC couvertes.*
- *Clé de vanne, éventuellement « intelligente » ou « communicante »*
- *Laptop – ou tablette graphique*
- *PDA / Smart phone*
- *Un point dur : le mode de connexion / réplique avec le SI de gestion du réseau quand on n'est pas au bureau*
- *Pb de l'identification automatique des vannes (par exemple par RFID, gravure du n° de la vanne sur la BâC ?? ou autres technologies à définir)*

Identification de Services informatisés de haut niveau pour le Fontainier (appelés Assistants) :

Les Services informatisés de haut niveau pour le Fontainier (appelés Assistants) dans le cadre du scénario d'arrêt d'eau sont :

- a. Assistant de consultation du dossier de mission
- b. Assistant de préparation d'arrêt d'eau
- c. Assistant de manœuvre des vannes
- d. Assistant de repérage des vannes
- e. Assistant d'avertissement (pompiers, clients sensibles, population générale)
- f. Assistant de communication interne
- g. Assistant de suivi de l'arrêt d'eau
- h. Assistant au déplacement
- i. Assistant de suivi de la remise en eau
- j. Assistant de suivi du repérage

Assistant de consultation du dossier de mission A1

Utilisé dans tous les lieux et dans toutes les situations

==>> sert de « concentrateur / répartiteur » de l'info pour tous les autres assistants

Assistant de préparation d'arrêt d'eau A2

Utilisé dans les AM 1, 2 et 5 – soit au bureau, soit sur le terrain, soit en voiture

Services :

- Calcul de Bief
- Localisation
- + tous les services standards du SIG

Assistant de manœuvre des vannes A3

Utilisé uniquement sur le terrain (AM 2, 5 et 6)

Services :

- Vérification de la manœuvrabilité des vannes
- Communication avec la « clé intelligente » i.e. analyse des mouvements de la clé
- Communication avec SIG central pour mise à jour de l'état de la vanne
- Communication des incohérences entre le terrain et le SIG - Correction des données fausses révélées par les manœuvres : soit par correction directe dans la base partagée du SIG, soit par red-lining
- + tous les services standards du SIG

Assistant de repérage des vannes A4

Utilisé uniquement sur le terrain dans AM2, AM5 et AM6

Services :

- Identification des vannes (dans les différents cas de matérialisation de l'Id)

- Communication avec la « clé intelligente »
- Repérage GPS fin ??
- Communication des incohérences entre le terrain et le SIG - Correction des données fausses révélées par le repérage : soit par correction directe dans la base partagée du SIG, soit par red-lining
- + tous les services standards du SIG

Assistant d'avertissement A5

Utilisé dans AM4 et parfois AM5, au bureau, à la maison, en voiture et sur le terrain

Services :

- Suivi des opérations d'information : outil permettant de connaître l'avancement des informations envoyées, des affichages faits et des contrôles.
- Prévenir les clients sensibles à distance : à partir du bureau ou de la maison, téléphoner ou envoyer mails ou fax.
- Prévenir les clients sensibles sur place : rendre visite aux clients sensibles que l'on a pas pu contacter.
- Affichage : produire une affiche (bureau ou maison) et l'afficher dans des lieux définis (SIG)
- Et tous les services standards du SIG.

Assistant de communication interne A6

Utilisé dans toutes les situations et tous les lieux

Services :

- Transmission de la demande initiale d'arrêt d'eau
- Gestion des interventions (OS, Comptes-rendus et modifications)
- Communication avec ordonnanceur, CRC (Centre de Relation Clientèle), dispatching
- Demandes d'interventions venant du fontainier
- + tous les services standards du SIG

Assistant de suivi de l'arrêt d'eau A7

Utilisé dans AM5, principalement sur le terrain, aussi en voiture (arrêtée ou en route entre 2 vannes)

Services :

- *Suivi des opérations d'arrêt d'eau* : outil permettant de connaître l'avancement de l'arrêt d'eau = vérification des niveaux de réservoir, vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, extensions faites, vérification de l'arrêt des écoulements et de la vidange des canalisations, etc.
- + tous les services standards du SIG

Assistant au déplacement A8

Utilisé principalement en voiture en marche, mais peut être utilisé partout pour préparer un déplacement

Dans les AM 2, 4, 5 et 6

Service principal = choix d'itinéraire + GPS + tous les services standards du SIG

Assistant de suivi de la remise en eau A9

Utilisé dans AM6, sur le terrain et en voiture

Services :

- Suivi des opérations de remise en eau : outil permettant de connaître l'avancement de la remise en eau en tenant compte de l'historique des extensions de bief faites au cours de l'arrêt = vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, rinçages faits, vidanges fermées, vérification des écoulements et de l'étanchéité, niveaux de réservoir etc.
- + tous les services standards du SIG

Assistant de suivi du repérage A10

Utilisé dans AM2 (et ses extensions au cours de AM5), sur le terrain et en voiture

Services :

- *Suivi des opérations de repérage* : outil permettant de connaître l'avancement du repérage = vannes déjà vérifiées et marquées, vannes non-manœuvrables, extensions faites, etc.
- *Demande d'interventions complémentaires* (p.ex. dégagement de BàC ou nouvelle intervention de repérage)
- + tous les services standards du SIG

Description des Situations

Liste des situations

1. Bureau
2. Maison
3. Voiture en marche
4. Voiture arrêtée
5. Terrain avec 2 mains libres et bonnes conditions météo
6. Terrain sans les mains

Situation n° 1 : Bureau

Description du contexte concerné :

- Le nom de la situation est explicite : le fontainier est au bureau et dispose de tous les outils disponibles

Description des applications et adaptations concernées :

- A1, A2, A5, A6 et A8 (rare)
- les adaptations concernent la sortie du bureau et en général le passage dans la voiture

Prérequis en termes d'infrastructure :

Pour les Applications et Adaptations :

Liste des Services logiciels :

- « concentrateur / répartiteur » de l'info
- Calcul de Bief
- Localisation
- Suivi des opérations d'information : outil permettant de connaître l'avancement des informations envoyées, des affichages faits et des contrôles.
- Prévenir les clients sensibles à distance : à partir du bureau ou de la maison, téléphoner ou envoyer mails ou fax.
- Prévenir les clients sensibles sur place : rendre visite aux clients sensibles que l'on a pas pu contacter.
- Affichage : produire une affiche (bureau ou maison)
- Recevoir la demande initiale d'arrêt d'eau
- Gestion des interventions (OS, Comptes-rendus et modifications)
- Communication avec ordonnanceur, CRC (Centre de Relation Clientèle), dispatching
- choix d'itinéraire +
- + tous les services standards du SIG

Liste des Dispositifs pour l'application et ses adaptations

- PC ou laptop ou tablette graphique ou PDA à grand écran avec connexion à la base partagée
- Imprimante
- Téléphone ou smartphone
- Connexion à la messagerie
- Connexion à Internet

Pour l'observation du contexte :

Localisateur : par RFID ?, commande vocale ?, ou autres technologies à définir.

Situation n°2 : Maison**Description du contexte concerné :**

- Le nom de la situation est explicite : le fontainier est chez lui et dispose de tous les outils disponibles- Identique à la situation "Bureau" pour autant que les mêmes moyens de communication aient installés chez le fontainier !

Description des applications et adaptations concernées :

- A1, A2, A5, A6 et A8 (rare)
- les adaptations concernent la sortie de la maison et en général le passage dans la voiture

Prérequis en termes d'infrastructure :***Pour les Applications et Adaptations :*****Liste des Services logiciels :**

- « concentrateur / répartiteur » de l'info
- Calcul de Bief
- Localisation
- Suivi des opérations d'information : outil permettant de connaître l'avancement des informations envoyées, des affichages faits et des contrôles.
- Prévenir les clients sensibles à distance : à partir du bureau ou de la maison, téléphoner ou envoyer mails ou fax.
- Affichage : produire une affiche (bureau ou maison)
- Gestion des interventions (OS, Comptes-rendus et modifications)
- Communication avec ordonnanceur, CRC (Centre de Relation Clientèle), dispatching
- Demandes d'interventions venant du fontainier
- choix d'itinéraire
- + tous les services standards du SIG

Liste des Dispositifs pour l'application et ses adaptations

- PC ou laptop ou tablette graphique ou PDA à grand écran avec connexion à la base partagée
- Imprimante
- Téléphone ou smartphone
- Connexion à la messagerie
- Connexion à Internet

Pour l'observation du contexte :

- Localisateur : par RFID ?, commande vocale ?, ou autres technologies à définir.

Situation n°3 : Voiture en marche**Description du contexte concerné :**

- Le nom de la situation est explicite : le fontainier est dans son véhicule en mouvement. Il ne peut donc pas utiliser une IHM classique de bureau, et les interactions qu'il aura avec le système doivent être brèves pour ne pas trop perturber son attention. En théorie il dispose

de tous les outils disponibles dans la situation "Bureau" pour autant que les mêmes moyens de communication aient installés dans la voiture.

Description des applications et adaptations concernées :

- A1, A2, A5, A6, A7, A8, A9, A10
- adaptation en fonction de la vitesse du véhicule : certains services très interactifs, peuvent être rendus indisponibles à des vitesses supérieures à une limite donnée.
- adaptation en fonction de la présence ou non dans le véhicule
- adaptation en fonction de la luminosité

Prérequis en termes d'infrastructure :

Liste des Services logiciels :

- « concentrateur / répartiteur » de l'info
- Localisation
- choix d'itinéraire + GPS + tous les services standards du SIG
- Téléphoner aux clients sensibles.
- Gestion des interventions (OS, Comptes-rendus et modifications)
- Communication avec ordonnanceur, CRC (Centre de Relation Clientèle), dispatching
- Suivi des opérations de repérage : outil permettant de connaître l'avancement du repérage = vannes déjà vérifiées et marquées, vannes non-manœuvrables, extensions faites, etc.
- Suivi des opérations d'arrêt d'eau : outil permettant de connaître l'avancement de l'arrêt d'eau = vérification des niveaux de réservoir, vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, extensions faites, vérification de l'arrêt des écoulements et de la vidange des canalisations, etc.
- Suivi des opérations de remise en eau : outil permettant de connaître l'avancement de la remise en eau en tenant compte de l'historique des extensions de bief faites au cours de l'arrêt = vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, rinçages faits, vidanges fermées, vérification des écoulements et de l'étanchéité, niveaux de réservoir etc.
- + tous les services standards du SIG
- ==>> plus rarement
 - Calcul de Bief
 - Suivi des opérations d'information : outil permettant de connaître l'avancement des informations envoyées, des affichages faits et des contrôles.
 - Demandes d'interventions venant du fontainier

Liste des Dispositifs pour l'application et ses adaptations

- couplage au compteur de vitesse pour vérifier arrêt
- GPS de voiture
- commande vocale
- vision tête haute, ou lunettes
- PC ou laptop ou tablette graphique ou PDA à grand écran avec connexion à la base partagée
- Téléphone ou smartphone
- Connexion à la messagerie
- Connexion à Internet

Pour l'observation du contexte :

- Localisateur : par exemple par RFID ?, commande vocale ?, capteur dans le siège du conducteur ? ou autres technologies à définir.
- mesure de luminosité
- mesure de vitesse / GPS

Situation n°4 : Voiture arrêtée**Description du contexte concerné :**

- Le nom de la situation est explicite : le fontainier est dans son véhicule arrêté. Il ne peut donc pas utiliser une IHM classique de bureau, et mais il peut avoir des interactions avec le système aussi longues que nécessaires. En théorie il dispose de tous les outils disponibles dans la situation "Bureau" pour autant que les mêmes moyens de communication aient installés dans la voiture.
- Cette situation équivaut à un "Bureau de Terrain", et est très utilisées en cas de mauvaises conditions météo

Description des applications et adaptations concernées :

- A1, A2, A5, A6, A7, A8, A9, A10
- vérification de la vitesse nulle du véhicule ==> passage à la situation "voiture en marche"
- adaptation en fonction de la présence ou non dans le véhicule
- adaptation en fonction de la luminosité

Prérequis en termes d'infrastructure :**Liste des Services logiciels :**

- « concentrateur / répartiteur » de l'info
- Calcul de Bief
- Localisation
- Suivi des opérations d'information : outil permettant de connaître l'avancement des informations envoyées, des affichages faits et des contrôles.
- Téléphoner aux clients sensibles.
- Gestion des interventions (OS, Comptes-rendus et modifications)
- Communication avec ordonnanceur, CRC (Centre de Relation Clientèle), dispatching
- Demandes d'interventions venant du fontainier
- Suivi des opérations de repérage : outil permettant de connaître l'avancement du repérage = vannes déjà vérifiées et marquées, vannes non-manœuvrables, extensions faites, etc.
- Suivi des opérations d'arrêt d'eau : outil permettant de connaître l'avancement de l'arrêt d'eau = vérification des niveaux de réservoir, vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, extensions faites, vérification de l'arrêt des écoulements et de la vidange des canalisations, etc.
- choix d'itinéraire
- Suivi des opérations de remise en eau : outil permettant de connaître l'avancement de la remise en eau en tenant compte de l'historique des extensions de bief faites au cours de l'arrêt = vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, rinçages faits, vidanges fermées, vérification des écoulements et de l'étanchéité, niveaux de réservoir etc.
- + tous les services standards du SIG

Liste des Dispositifs pour l'application et ses adaptations

- couplage au compteur de vitesse ou au GPS
- commande vocale
- vision tête haute, ou lunettes
- mesure de luminosité
- PC ou laptop ou tablette graphique ou PDA à grand écran avec connexion à la base partagée
- Téléphone ou smartphone
- Connexion à la messagerie
- Connexion à Internet

Pour l'observation du contexte :

- Localisateur : par RFID ?, commande vocale ?, capteur dans le siège du conducteur ?, ou autres technologies à définir.
- mesure de luminosité
- mesure de vitesse

Situation n°5 : Terrain avec 2 mains libres et bonnes conditions météo**Description du contexte concerné :**

- Le fontainier est à l'extérieur, à proximité des organes qu'il doit manœuvrer. Il n'est pas encore en train de manœuvrer donc il a les deux mains libres. Les conditions météo sont assez bonnes pour ne pas l'obliger à s'abriter dans sa voiture.

Description des applications et adaptations concernées :

- A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9 et A10
- adaptations = passage à la situation "sans les mains" ou retour dans la voiture arrêtée

Prérequis en termes d'infrastructure :**Liste des Services logiciels :**

- « concentrateur / répartiteur » de l'info
- Calcul de Bief
- Localisation
- Communication avec SIG central pour mise à jour de l'état de la vanne
- Communication des incohérences entre le terrain et le SIG - Correction des données fausses révélées par le repérage et par les manœuvres : soit par correction directe dans la base partagée du SIG, soit par red-lining
- Identification des vannes (dans les différents cas de matérialisation de l'Id)
- Repérage GPS fin ??
- Suivi des opérations d'information : outil permettant de connaître l'avancement des informations envoyées, des affichages faits et des contrôles.
- Prévenir les clients sensibles sur place : rendre visite aux clients sensibles que l'on a pas pu contacter.
- Affichage : afficher une affiche dans des lieux définis (SIG)
- Gestion des interventions (OS, Comptes-rendus et modifications)
- Communication avec ordonnanceur, CRC (Centre de Relation Clientèle), dispatching
- Demandes d'interventions venant du fontainier

- Suivi des opérations de repérage : outil permettant de connaître l'avancement du repérage = vannes déjà vérifiées et marquées, vannes non-manœuvrables, extensions faites, etc.
- Suivi des opérations d'arrêt d'eau : outil permettant de connaître l'avancement de l'arrêt d'eau = vérification des niveaux de réservoir, vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, extensions faites, vérification de l'arrêt des écoulements et de la vidange des canalisations, etc.
- Suivi des opérations de remise en eau : outil permettant de connaître l'avancement de la remise en eau en tenant compte de l'historique des extensions de bief faites au cours de l'arrêt = vannes manœuvrées, vannes restant à manœuvrer, rinçages faits, vidanges fermées, vérification des écoulements et de l'étanchéité, niveaux de réservoir etc.
- + tous les services standards du SIG

Liste des Dispositifs pour l'application et ses adaptations

- commande vocale
- lunettes vision augmentée
- mesure de luminosité
- GPS fin
- PC ou laptop ou tablette graphique ou PDA à grand écran avec connexion à la base partagée
- Téléphone ou smartphone
- Connexion à la messagerie

Pour l'observation du contexte :

- Localisateur : par RFID ?, commande vocale ?, GPS standard ? ou autres technologies à définir.
- Contacteur dans le siège pour retour dans la voiture
- Contacteur dans les objets "intelligents" pour passage au "sans les mains" ?

Situation n°6 : Terrain sans les mains

Description du contexte concerné :

- C'est un sous-ensemble de la situation "terrain" : moments quand le fontainier a les mains occupées parce qu'il est en train de faire certains gestes techniques

Description des applications et adaptations concernées :

- (A1), (A6), (A10), A3 et A4 (manœuvre et repérage de vannes)
- adaptations : retour aux situations 5 (avec les mains) ou 4 (voiture arrêtée)

Prérequis en termes d'infrastructure :

Liste des Services logiciels :

- « concentrateur / répartiteur » de l'info
- Communication avec SIG central pour mise à jour de l'état de la vanne
- Identification des vannes (dans les différents cas de matérialisation de l'Id)
- Repérage GPS fin ??
- Communication avec ordonnanceur, CRC (Centre de Relation Clientèle), dispatching
- Demandes d'interventions venant du fontainier
- + tous les services standards du SIG

Liste des Dispositifs pour l'application et ses adaptations

- commande vocale
- lunettes vision augmentée, liées à PC ou laptop ou tablette graphique ou PDA à grand écran avec connexion à la base partagée
- mesure de luminosité
- GPS fin
- Téléphone ou smartphone
- Connexion à la messagerie
- Poêle à frire "intelligente" – par exemple par lecteur RFID
- Clé de vanne intelligente – avec par exemple lecteur RFID ou analyse automatique des mouvements de la clé de vanne (μ -accéléromètres de rotation ?, capteurs de pression ? ou autres technologies à définir) – et communication avec la base

Pour l'observation du contexte :

- Localisateur : par exemple RFID ?, commande vocale ?, GPS standard ? ou autres technologies à définir.
- Contacteur dans le siège pour retour dans la voiture
- Contacteur dans les objets "intelligents" pour passage au "sans les mains" ou au "avec les mains" ?

Un Scénario Industriel

On présente ici un scénario, c'est-à-dire un des "chemins" possibles parmi les actes-métier et les tâches présentés dans les paragraphes précédents.

Il est clair que ce scénario est loin d'explorer tout le champ du possible, mais il permet de préciser certaines transitions.

Le matin de Maurice

Maurice est fontainier au Centre Régional Côte d'Azur de Lyonnaise des Eaux. Ce matin, il devait commencer sa journée par un passage au bureau à Mougins.

Avant même de partir de chez lui, il reçoit un OT sur son Smart phone (qu'il peut voir aussi sur son PC de la maison) lui demandant de consacrer sa matinée à la préparation et au repérage d'un arrêt d'eau sur la commune de Mougins, arrêt d'eau prévu pour la fin de la semaine.

"Pas utile de passer au bureau pour la préparation", se dit Maurice, "je vais le faire avant de partir de la maison".

Préparation de l'arrêt d'eau à la maison

Depuis le PC de chez lui, Maurice prépare l'arrêt d'eau : il lance le module correspondant dans l'application de gestion du réseau portée par le SIG. Les données à introduire sont simples : l'adresse de l'arrêt d'eau, qu'il reprend directement sur l'OT, et la date prévue.

Auparavant, Maurice a cliqué sur son OT pour indiquer à l'ordonnanceur qu'il était déjà au travail.

Les résultats du calcul de bief apparaissent de façon instantanée :

- la carte de la partie du réseau qui sera mise hors d'eau le jour de l'arrêt d'eau (= le "bief")
- la liste des vannes à manœuvrer et leurs caractéristiques issues de la base réseau
- les informations de détail aidant au repérage des vannes (comme des photos cotées ou des croquis de fontainier)
- et la liste des personnes à prévenir avant de faire l'arrêt d'eau (ces infos seront utilisées dans une autre phase).

Le système n'a fait aucune remarque sur la date, c'est-à-dire qu'il n'y a (pour le moment) pas de conflit à craindre avec d'autres arrêts prévus à la même date.

Maurice vérifie que toutes les informations nécessaires sont bien présentes (mais il n'imprime rien car toutes ces infos vont le suivre automatiquement sur son PDA, comme sur son système de bord).

L'arrêt d'eau paraît assez simple : seulement 3 vannes, sur des canalisations de bon diamètre (200 et 300) pour un linéaire assez court (300 m) et dans un quartier où les plans sont réputés assez fiables.

Le module de gestion des interventions a évalué la durée du repérage à 1 heure, à partir de l'arrivée sur le site.

Le système va même jusqu'à proposer à Maurice un lieu de stationnement pratique et bien situé, qui lui permettra de ne pas avoir à déplacer sa voiture pendant le repérage.

Maurice "valide" alors la préparation de l'arrêt d'eau, ce qui va lui permettre d'entrer dans la phase "repérage" en cliquant dans le menu "gestion des interventions" (ce qui, au passage, prévient l'ordonnanceur que Maurice part sur le terrain)

Itinéraire

Maurice quitte sa maison pour monter dans sa voiture.

Quand il monte dans sa voiture il retrouve automatiquement la même session sur l'écran de sa voiture (avec possibilité de répétition sur le pare-brise = VTH; et commande vocale déjà activée) .

Ordre : "en route" ==>> les coordonnées du point de stationnement de la voiture proposé et à l'heure par le système sont transmises au GPS de la voiture, qui enclenche le guidage GPS vers ce point (en fct des données dynamiques de la circulation bien sûr !).

Mais Maurice n'en a pas besoin puisque le site est tout près de chez lui, dans un endroit qu'il connaît bien.

Il gare la voiture à l'endroit proposé, ce que le système détecte automatiquement : le statut de l'intervention de repérage passe automatiquement à "sur site" et le délai d'une heure est lancé.

Repérage

Avant de sortir de la voiture, Maurice vérifie les données des vannes :

- la vanne 45623 ne devrait pas poser de difficultés car elle est récente, elle a été manœuvrée il y a moins de 6 mois, et à cette occasion, on l'a marquée avec une puce RFID et de plus on a relevé ses coordonnées GPS avec une précision décimétrique
- les autres vannes risquent de poser plus de problèmes parce qu'elles sont plus anciennes, et sont décrites avec les moyens traditionnels (croquis cotés). Un détail utile pour la vanne 9398 : on dispose d'une photo cotée à fouille ouverte.

Maurice sort de la voiture : automatiquement s'enclenche le GPS de tracking qu'il porte à la ceinture, et en même temps la session de travail qu'il voyait sur son écran de voiture passe sur son PDA (sans temps perdu en boot, identification et lancements des modules applicatifs). Evidemment, l'ergonomie est un peu différente.

Dans quelques secondes, l'écho de sa position GPS sera visible sur le fond de plan du réseau.

Équipement mobile

On peut en profiter pour décrire ici l'équipement portable dont bénéficie Maurice :

- un wearable computer (WeCo), qui intègre :
 - toutes les fonctions d'un PDA et de téléphonie, – détail intéressant : l'écran du WeCo a été spécialement étudié pour rester lisible dans toutes les conditions de luminosité.
 - avec interface vocale (écouteurs et micro intégrés dans le casque de chantier),

- un appareil photo
- un système de vision tête-haute intégré à la visière du casque, (incluant un système de visée et de mesure des distances par laser)
- un système (μ -accéléromètres ? μ -gyroscopes ?) intégré au casque pour repérer l'orientation du regard / de la tête
- le GPS de tracking déjà mentionné
- un lot de puces pour marquer les vannes (et autres objets remarquables)
- une "poêle à frire" puissante, capable de lire les puces comme de détecter les masses métalliques, capable aussi de déterminer ses mouvements relatifs (accéléromètre 6 degrés de liberté) et communiquant directement avec le système
- une clé de vannes "intelligente" (cf. plus haut) avec hydrophone
- une pioche !

L'ergonomie générale de cet ensemble a été particulièrement étudiée pour que Maurice ne soit pas embarrassé (p.ex. poche pour le PDA, rack dorsal pour la pioche, la poêle à frire et la clé)

Première vanne

Maurice se dirige d'abord vers la vanne 45623 – la plus facile, pour se mettre en jambes !

Sur l'écran du PDA, Maurice pointe cette vanne. Il voit apparaître le cheminement depuis la voiture jusqu'à la 45623, et sa position se déplace au fur et à mesure qu'il marche.

Pour mieux se repérer, Maurice superpose la photo satellite / aérienne au Fond de Plan. Il sait qu'en cas de besoin il peut aussi superposer des plans ou des images disponibles sur le Web, comme Google Maps, Mappy ou ViaMichelin. Il a même accès aux vues horizontales comme StreetView.

La première vanne est vite atteinte, et la bouche à clé est très visible, sur le trottoir. Pas d'autre BAC dans les parages, et la position est conforme au plan.

Avec la poêle à frire, Maurice détecte la puce. L'Id de la BAC est envoyé au système, qui met en surbrillance sur le plan la BAC portant ce n° = c'est bien elle, et Maurice voit de plus que le symbole de cette BAC est superposé à l'écho de son GPS ! il en profite pour vérifier que les coordonnées GPS de la vanne qui sont dans la base sont les bonnes. (il suffit de dire "Coordonnées" dans son micro). Le système vérifie que les coordonnées du tracker de Maurice sont celles de la vanne (modulo bien sûr l'incertitude du GPS de tracking).

Comme la dernière manœuvre de cette vanne est récente, le système conseille à Maurice "test de manœuvre pas nécessaire !"

La vanne 45623 est donc validée dans l'assistant de repérage, et elle bonne pour le futur arrêt d'eau. Au passage, l'utilitaire d'entretien des données de la base réseau a enregistré, dans les méta-données de la vanne, que les infos ont été vérifiées et validées aujourd'hui.

Deuxième vanne

L'assistant de repérage propose maintenant à Maurice de repérer la vanne 9398.
Là encore, l'écran du PDA montre le cheminement : c'est à moins de 200m.

Arrivé sur place, Maurice est un peu embêté : on ne voit rien à l'endroit indiqué par le SIG ! pas de BAC, pas d'indice visible.

Alors Maurice abaisse la visière de son casque, et commande "visière !" ==> l'affichage de l'écran du PDA est maintenant sur la visière du casque. Le plan du réseau est projeté (en perspective) sur le terrain réel.

Le système demande : "calage ?? "

Maurice pointe un coin de bâtiment sur le plan et tourne la tête pour faire coïncider ce point avec le bâtiment réel. Même manip avec un autre point remarquable ==> la vision tête haute de la cartographie du réseau est maintenant calée.

La position théorique de la vanne apparaît maintenant dans la visière superposée au paysage réel, avec un polygone d'incertitude, calculé à partir des incertitudes du plan dans cette zone.

Maurice utilise sa poêle dans le domaine d'incertitude suggéré.

L'assistant de repérage enregistre les mouvements de la poêle pour permettre à Maurice de ne pas repasser sur les mêmes endroits.

Pas de succès : rien trouvé sinon des signaux parasites liés à de vieilles ferrailles !

Il faut passer à autre chose : la photo cotée à fouille ouverte.

Maurice fait afficher cette photo dans sa visière = on voit les cotes à partir de points remarquables (angles de maison, ou PI p.ex.). Il refait un "calage" comme avec le plan SIG.

Alors apparaît un polygone d'incertitude dans la visière (comme intersection des arcs de cercles centrés sur les points remarquables) : Maurice reprend les recherches avec sa poêle dans les limites de ce polygone, et au bout de 10 secondes ==> le bip !! la BAC est en dessous ??

Quelques coups de pioche, et Maurice voit effectivement le couvercle de la BAC.

Cette vanne n'est pas identifiée physiquement = pas de RFID, ni de marquage du n° sur la BAC. Maurice commence par poser une RFID dans la BAC et par lire et enregistrer l'id. avec la poêle. Puis, avec son GPS, il détermine les coordonnées de la BAC, avec une précision décimétrique.

Il passe ensuite au test de manœuvre de la vanne à l'aide de la clé "intelligente".

Après avoir introduit la clé dans le tube jusqu'à la tête de vanne, Maurice fait quelques petits mouvements de rotation de la clé, dans les 2 sens. Les mouvements de la clé sont analysés : rotation vs. déplacement vertical, ainsi que mesure du couple de torsion. L'hydrophone écoute l'écoulement dans la vanne. Et le système rend son verdict : "vanne ouverte, non coincée, à fermeture à gauche".

Ces informations sont comparées à celles contenues dans le système de gestion du réseau.

OK pas d'incohérences.

Les seules incohérences sont dans le positionnement de la vanne, et dans l'absence d'identifiant physique. De façon automatique, le système de Maurice crée un "redlining" dans le système de gestion du réseau (porté par le SIG) = la vanne en question est surlignée (en rouge), les nouvelles informations (coordonnées GPS de la vanne, et id. de son RFID) sont enregistrées dans le SIG (et donc accessibles à tous les utilisateurs) et un message est envoyé à la personne chargée de la m@j graphique.

Pendant toute cette séquence, Maurice peut utiliser aussi bien l'interface "sans les mains" (= commande vocale + vision TH dans la visière) que l'interface PDA – en passant de l'une à l'autre sans discontinuité, quand il le souhaite, en particulier selon la façon dont ses mains sont occupées à des tâches matérielles.

Pour finir, Maurice prend une photo (avec son PDA) qui inclut des mesures de trilatérations faites au télémètre laser. Cette photo cotée est rattachée à la vanne dans le système de gestion du réseau.

La vanne 9398 est validée dans l'assistant de repérage et bonne pour le prochain arrêt d'eau, et Maurice peut passer à la suivante.

Troisième vanne

Le système montre à Maurice le trajet jusqu'à la 3^e vanne (n° 4906).

A l'endroit indiqué, rien n'est visible en surface, mais la poêle à frire donne très rapidement un écho : c'est la BAC, sous quelques cms d'enrobé.

Comme pour la 9398, pas de RFID ni de marquage : Maurice pose une RFID et l'enregistre.

La surprise arrive au moment du test de manœuvre de la vanne : les petits mouvements de rotation ne produisent rien, Maurice force un peu plus et le système donne l'alarme (visuelle et sonore) "couple maximum dépassé ! vanne bloquée !"

Et comme l'hydrophone a entendu un écoulement, la conclusion du système est "vanne bloquée ouverte".

Ces informations sont transmises au SIG, ainsi que les données de la pose de la RFID, et l'indication de vérification de la position à la date du jour.

Et l'assistant de repérage indique "Extension de bief nécessaire" !

Étendre le bief

Juste au moment où Maurice appelle l'assistant de préparation pour étendre le bief : "panne de la batterie" ...

Maurice retourne en vitesse à la voiture. Il récupère instantanément tout son environnement de travail et peut lancer son extension de bief sur le système de la voiture.

Pendant ce temps il prend la batterie de réserve, la fixe sur son système mobile et met la batterie primaire en charge.

L'assistant de préparation d'arrêt d'eau lui présente les résultats de l'extension : seulement 2 vannes supplémentaires – et suffisamment proches pour qu'il ne soit pas utile de déplacer la voiture.

A ce moment, BIP ! le système signale que la durée d'intervention initialement prévue est dépassée ! Maurice valide la prolongation de durée pour la raison "extension de bief" et va disposer de 30 minutes supplémentaires (toutes ces informations sont relayées dans l'appli de gestion des interventions, vers l'ordonnanceur).

Pas de problème particulier pour le repérage et le test des 2 nouvelles vannes, sauf que la première est dans une chambre dont le cadenas est manquant (Maurice enregistre une remarque audio qui est prise en compte comme un redlining), et sauf pour la deuxième qui est en bordure de voirie, au milieu de broussailles, et Maurice enregistre (oralement) la demande d'intervention pour un débroussaillage de ce tronçon, et en particulier des abords des bouches d'incendie

Mission terminée ! toutes les vannes nécessaires au futur arrêt d'eau ont été retrouvées, repérées, testées. Et les données ont été enregistrées dans les systèmes partagés.

Maurice peut cliquer sur la case "Fin de repérage d'arrêt d'eau" et passer à l'intervention suivante dans son programme de la journée.

Références :

- [1] Scapin D.L. (1988) : Vers des outils formels de description des tâches orientés conception d'interfaces, Rapport de recherche N°893, INRIA Rocquencourt.
- [2] Modélisation MAD : Sebillotte, S. /Méthodologie pratique d'analyse de la tâche en vue de l'extraction de caractéristiques pertinentes pour la conception d'interfaces/. INRIA Rocquencourt, mai 1994, Rapport Technique n°163
- [3] Lewis E. Erskine , David R. N. Carter-Tod , John K. Burton, Dialogical techniques for the design of web sites, International Journal of Human-Computer Studies, v.47 n.1, p.169-195, July 1997
- [4]

Annexe 1 : Décomposition des quatre tâches sélectionnées du fontainier.

Cette annexe présente la description détaillée de l'analyse des quatre tâches du fontainier réalisée grâce à l'observation sur le terrain.

L'**analyse de la tâche** permet de formaliser les buts de l'utilisateur, la manière dont il atteint ces buts et les informations qui lui sont nécessaires. Pour réaliser une tâche, l'être humain la décompose en problèmes simples. Ainsi le but principal d'une tâche est décomposé en sous-buts (sous-tâches) de façon hiérarchique.

Dans le cadre du projet Continuum, l'analyse de la tâche permet de modéliser les actions clé du fontainier ainsi que d'étudier la possibilité d'informatiser certaines d'entre elles. Cette analyse doit également faciliter l'identification des actes métier du fontainier pour une tâche donnée et contribuer ainsi à l'élaboration du scénario industriel.

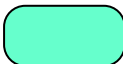



Pour représenter l'analyse de la tâche, il faut utiliser un formalisme. Le formalisme choisi ici est **MAD** qui signifie **Méthode Analytique de Description** (Sebillotte, 1994 [2]). Ce formalisme s'appuie sur une décomposition hiérarchique des tâches reliées par des **opérateurs temporels** :

- *la séquence* (SEQ) exprime l'enchaînement séquentiel de plusieurs tâches,
- *l'alternative* (ALT) traduit la possibilité de choix entre plusieurs tâches,
- *le parallélisme* (PAR) désigne l'exécution entrelacée de plusieurs tâches par un même agent,
- *la simultanéité* (SIM) dénote l'exécution simultanée de plusieurs tâches par des agents distincts

L'arbre des tâches qui a été élaboré à partir des données observées sur le terrain est présenté ci-dessous, et ceci pour chacune des quatre tâches sélectionnées. Les opérateurs temporels utilisés sont suivants :

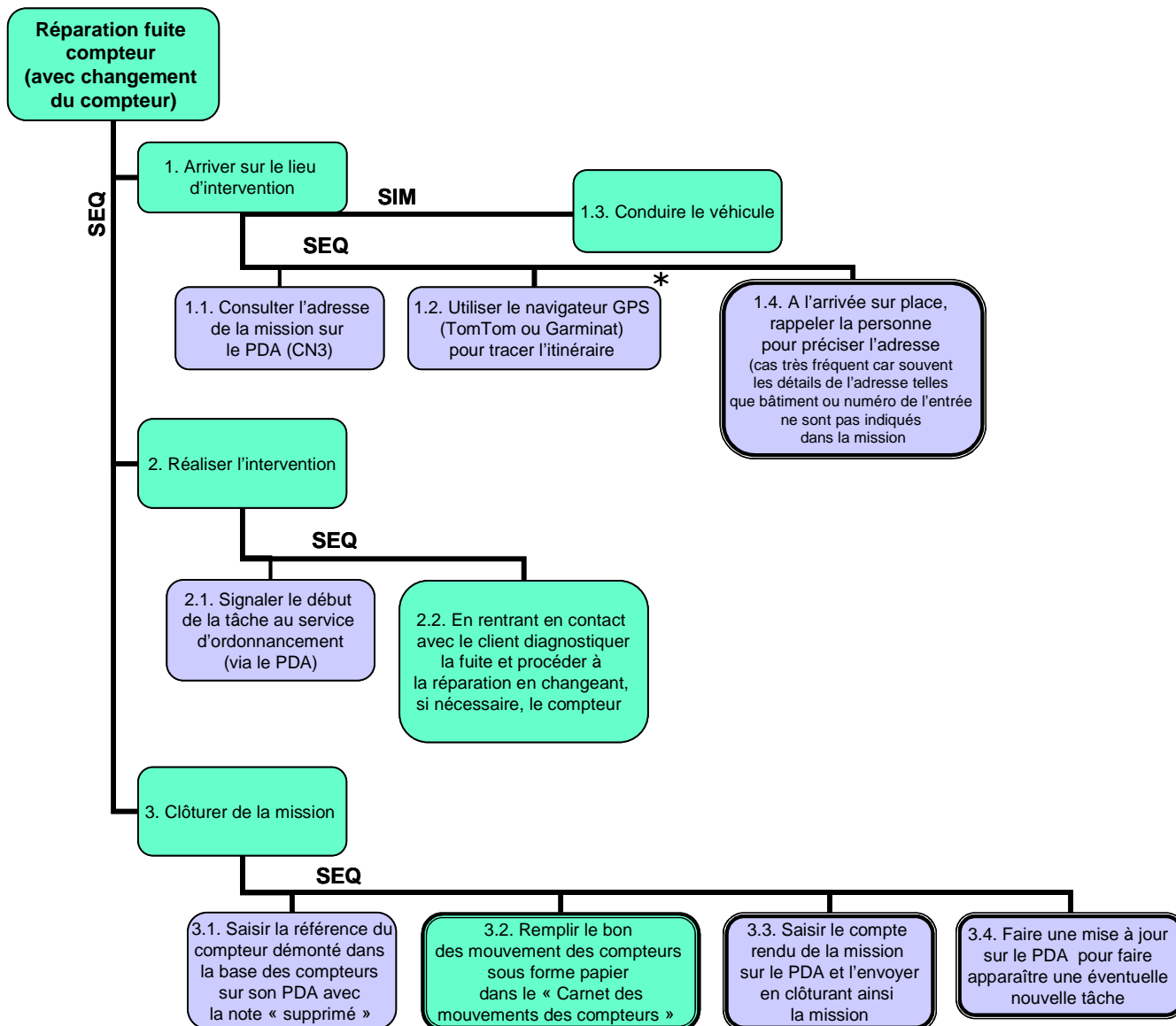
- SEQ** - enchaînement séquentiel de plusieurs tâches
SIM - exécution simultanée de plusieurs tâches
 * - tâche optionnelle

Par ailleurs, les tâches et sous tâches présentées sont codées de façon suivante :

-  - tâches ne nécessitant pas l'utilisation d'un dispositif informatique
-  - tâches impliquant l'utilisation d'un dispositif informatique/tél. port.
-  - tâches informatisées pouvant être améliorées
-  - tâches non informatisées pouvant être rendues plus efficaces grâce à l'utilisation d'outils informatiques

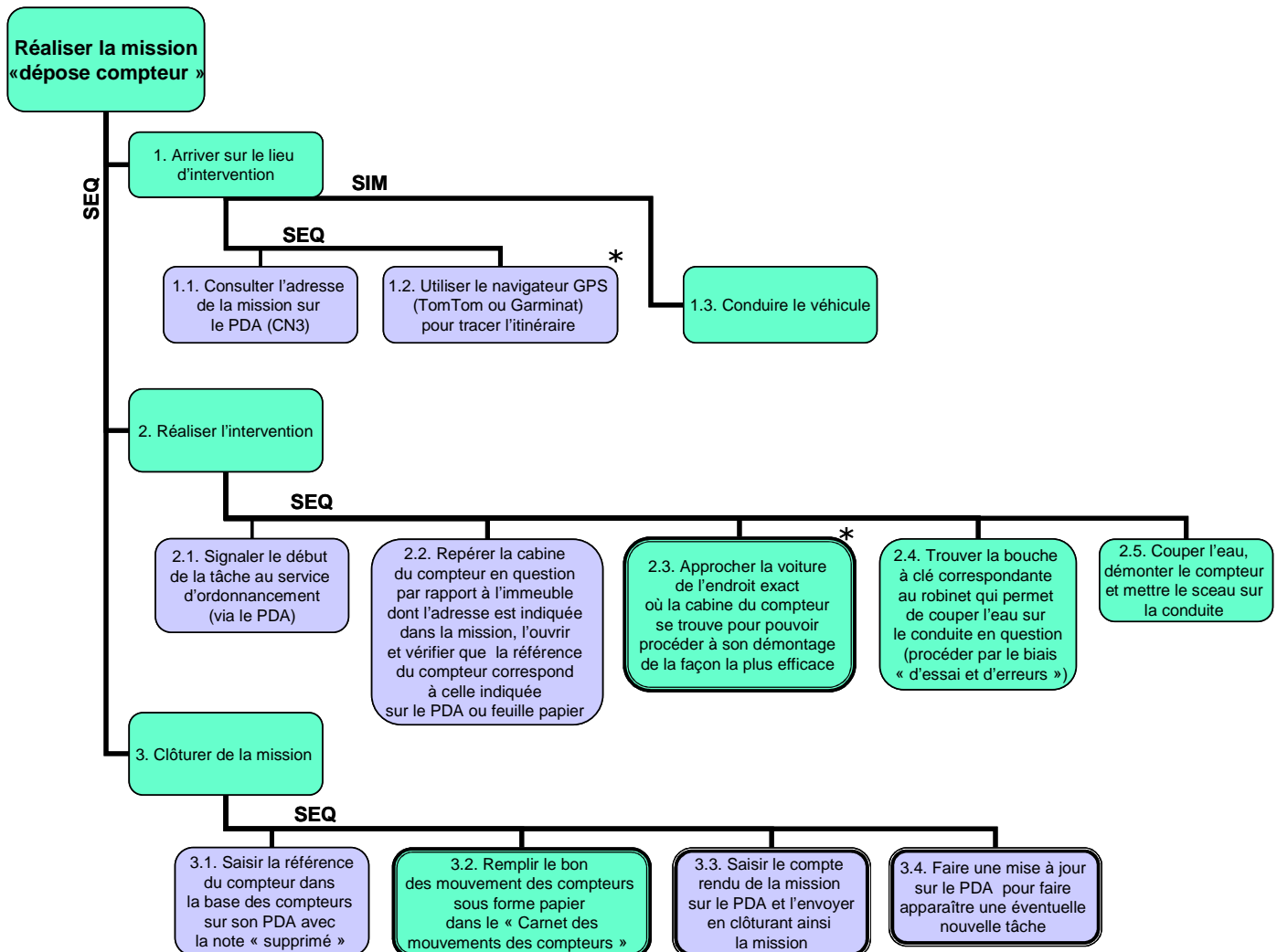
Tâche 1 : Réparation fuite compteur

La tâche consiste à réaliser un diagnostic d'une fuite chez le particulier au niveau du compteur et remplacer le compteur si nécessaire:



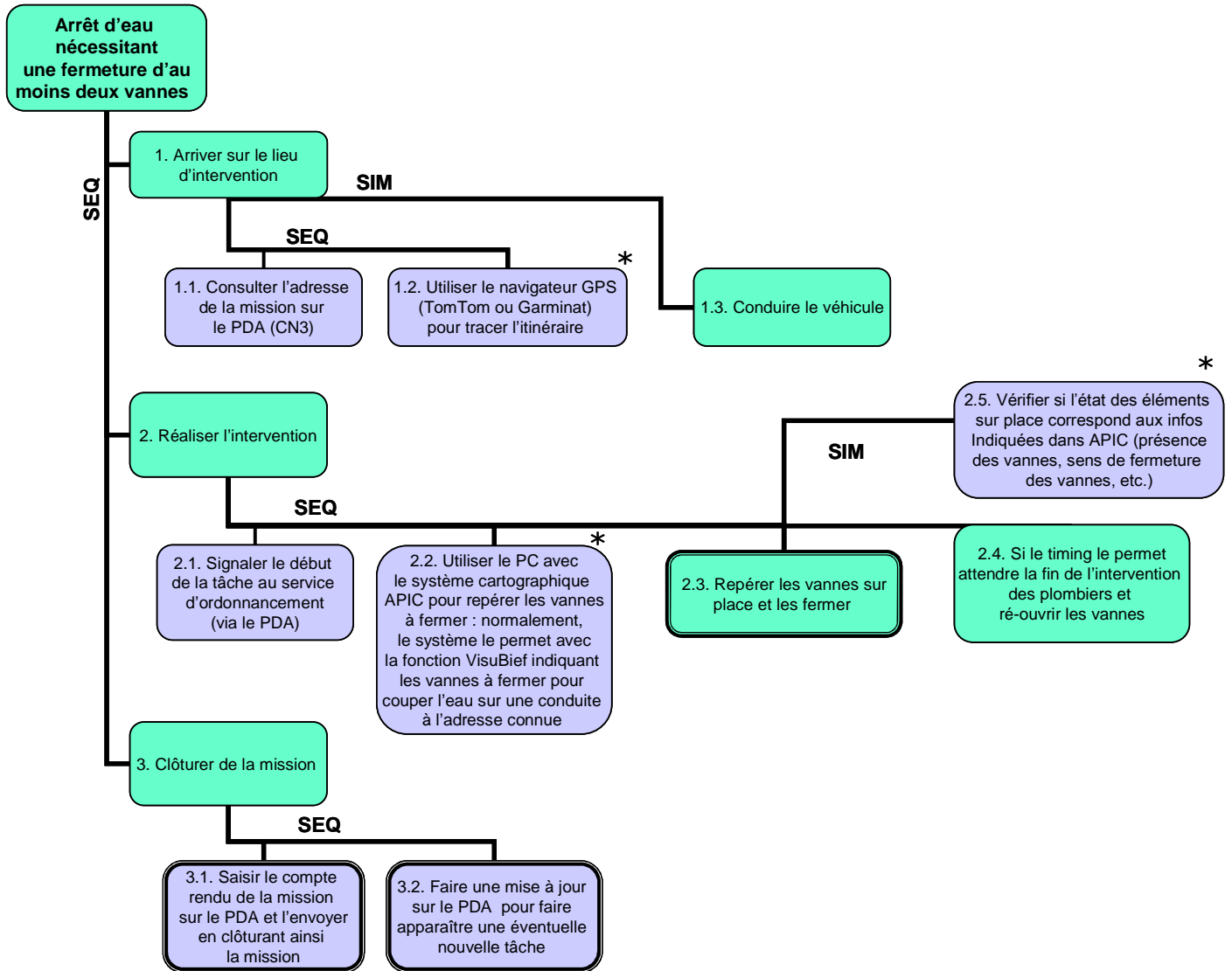
Tâche 2 : Dépose/suppression d'un compteur

Il s'agit plus exactement de la suppression d'un compteur d'arrosage externe :



Tâche 3 : Arrêt d'eau et remise en eau

La tâche décrit un arrêt d'eau nécessaire pour les travaux d'une équipe des plombiers qui attend le fontainier sur place



Tâche 4 : Recherche d'une fuite visible

Le fontainier doit diagnostiquer une fuite dans la rue signalée à la centrale de la Lyonnaise des Eaux :

