



<b>Document :</b>	Retour d'évaluation terrain
<b>Sous-tâche :</b>	6.1
<b>Numéro de Délivrable :</b>	D6.1
<b>Date</b>	13/09/2012
<b>Rédacteurs :</b>	Leonid Synyukov, Aurore Russo, Teresa Colombi, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Hugo Bourgeois
<b>Coordinateur :</b>	Leonid Synyukov

## Sommaire

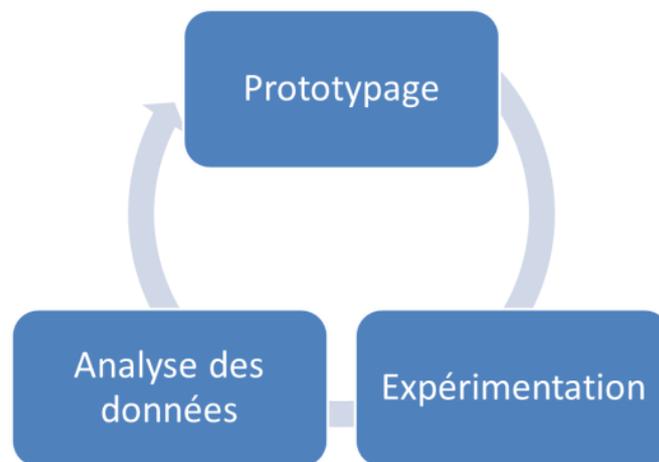
Document : .....	1
Sous-tâche : .....	1
Numéro de Délivrable : .....	1
Date .....	1
Rédacteurs : .....	1
Coordinateur : .....	1
Objectifs de cette étape du travail .....	4
La démarche adoptée .....	4
Méthodologie .....	4
Profil utilisateurs .....	6
Protocole expérimental .....	6
Présentation des résultats .....	7
Session 1 .....	8
Matériel testé .....	8
Taches à réaliser .....	8
Analyse et résultats .....	9
Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier .....	13
Session 2 .....	13
Matériel testé .....	13
Taches à réaliser .....	13
Analyse et résultats .....	14
Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier .....	14
Session 3 .....	15
Matériel testé .....	15
Taches à réaliser .....	15
Analyse et résultats .....	16
Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier .....	17
Session 4 .....	18
Matériel testé .....	18
Tâches à réaliser .....	20
Analyse et résultats .....	20
Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier .....	21

Limites de l'approche adoptée.....	21
Conclusions.....	22
Annexe 1 : Guide de test de l'expérimentateur .....	24
Détails de la Session 1 .....	24
Détails de la Session 2 .....	25
Détails de la Session 3 .....	26
Détails de la Session 4 .....	27
Annexe 2 : Couverture réseau GSM 2G / UMTS 3G .....	28
Cartes de couverture fournies par le fournisseur d'accès .....	28
Couverture GSM – 2G (Mougins Le Cannet) .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Couverture UMTS – 3G (Mougins - Le Cannet) .....	28

## Objectifs de cette étape du travail

La tâche 6, « Expérimentation et évaluation », a pour objectif d'évaluer, par l'expérimentation, les composants techniques du projet développés dans les tâches 2, 3, 4 et intégrés dans la tâche 5, à partir des deux scénarios de la tâche 1 : le scénario industriel et le scénario prospectif. Le présent document se réfère au scénario industriel. A cette phase du projet CONTINUUM il devient impératif de pouvoir tester en situation réelle les outils maquetés et développés et surtout l'interface destinée à permettre l'interaction du fontainier avec ces nouveaux objets.

La méthodologie choisie pour ces expérimentations est de type incrémental et itératif. L'Evaluation Terrain avec démarche itérative permet en effet de répondre aux questions d'utilisabilité de façon efficace, en respectant les délais de développement, les contraintes de temps ou simplement la méthode de développement choisie (Cycle en V ou AGILE). Il s'agit d'un excellent compromis pour valider l'interaction dans une situation réelle. Ceci implique d'avoir un prototype du produit utilisable en l'état et sur terrain (c'est-à-dire sur le lieu de travail habituel de l'utilisateur), ce qui a été possible grâce aux travaux des équipes I3S et Suez.



## La démarche adoptée

### Méthodologie

L'étude auprès de l'utilisateur final a été basée sur le recueil de données qualitatives lors de plusieurs itérations sur le terrain. Ainsi lors de ces sorties sur le terrain l'utilisateur (l'agent fontainier de la Lyonnaise des Eaux) a été accompagné par l'ergonome. Les sessions ont été enregistrées.

Dans le détail, voici l'ordre de réalisation des itérations et leur objectif principal :

- **Travail préalable** de validation des IHM prototypées, avant le premier test. Concernant les aspects d'ergonomie physique, une veste spécifique dotée de poches de rangement adaptées au matériel informatique a été réalisée
- **Session 1** : utilisation des fonctions de base de la tablette, sur missions simples
- **Session 2** : utilisation de la tablette (IHM modifiée) et de la clé Gemalto
- **Session 3** : utilisation de la tablette, de la clé Gemalto, du dispositif tête haute et du GPS dans la voiture
- **Session 4** : Préparation de la mission sur PC bureau, utilisation du GPS dans la voiture de la tablette sur le terrain, de la clé Gemalto, du dispositif tête haute et de la fonctionnalité de consultation des annotations disponibles sur la carte du réseau.

La démarche itérative et incrémentale a ainsi permis de valider les différents éléments et objets communicants un par un, en ajoutant de la complexité et de la nouveauté dans le travail du fontainier de façon progressive, afin de le guider dans la prise en main de ce nouvel environnement de travail. Le but de la dernière session de tests (la plus complète et donc la plus réaliste par rapport aux actes métier réalisés quotidiennement par les fontainiers) a été ainsi de pouvoir proposer à l'utilisateur tous les dispositifs conçus, considérés comme adaptés à chaque situation lors de la réalisation de sa mission : au bureau, dans la voiture, sur le terrain avec la tablette et sur le terrain mains libres. Autrement dit, il s'agissait de vérifier « in vivo » la continuité de service, qui est la base même du projet CONTINUUM.

Il convient de rappeler que le scénario de chaque test supposait la réalisation par le fontainier d'une de ses missions habituelles qui est la préparation d'un arrêt d'eau. Cette mission comporte plusieurs tâches métier détaillées dans le livrable 1.1 du projet.

Afin de tenir compte de l'introduction d'un nouvel dispositif informatique et tester ainsi sa pertinence par rapport à la mission du fontainier, l'utilisabilité de l'IHM et l'ergonomie générale, un protocole expérimental rigoureux a été préparé pour chaque session. Chaque session de test était composée de tâches concrètes que le fontainier devait réaliser et était précédée et suivie par des séances de questions/réponses avec l'utilisateur (concernant sa compréhension des écrans, son degré de satisfaction par rapport à la réalisation des tâches, etc.). Le détail des tâches et des questions est décrit, session par session, dans la suite du document.

Le protocole d'évaluation terrain mis en place permettait ainsi d'évaluer :

- La clarté des informations fournies par rapport à la tâche de repérage des vannes de l'agent
- La pertinence de l'équipement par rapport à la tâche
- Les difficultés rencontrées lors de l'interaction avec le dispositif au cours de la réalisation de la tâche (observation des échecs et des pertes de temps)
- L'appréciation du dispositif testé (questionnaire post-test)

Et de proposer :

- Des recommandations d'amélioration de l'ergonomie du dispositif testé

## Profil utilisateurs

Suite à la modélisation des utilisateurs réalisée en début du projet nous avons pu dégager 2 profils utilisateurs :

- Le « **confiant** » : ouvert aux changements de méthodes de travail, à l'aise avec l'informatique, volonté à valoriser l'image hi-tech de LdE auprès des clients
- Le « **rationnel** » : ouvert aux changements qui apportent une réelle valeur ajoutée éprouvée, moins attiré par les nouvelles technologies

Pour cette étape du projet nous aurons accès à un seul utilisateur qui correspond au profil « confiant ». Dans le Livrable 1.3, nous avons souligné l'importance de se baser sur le profil « rationnel », car en l'absence de données quantitatives concernant la distribution de ces profils dans la population globale des fontainiers le choix du « rationnel » permettait de s'aligner sur le profil le plus contraignant en termes de facilité de prise en main : une IHM qui est facile à comprendre et à utiliser pour Michel (le Persona qui incarne le profil Rationnel) ne peut être que plus facile encore pour Paul (le Persona qui incarne le Confiant). Or, lors des expérimentations, le matériel testé n'était qu'au stade de prototype, ce qui signifie qu'il n'était pas pleinement fonctionnel, stable et représentatif du produit fini (par exemple, le fonctionnement du dispositif d'identification des vannes a été simulé par Magicien d'Oz, il a été nécessaire d'intervenir à plusieurs reprises au cours du test pour régler des problèmes de connexion au réseau 3G, etc).

Puisque les contraintes posées ne permettaient d'avoir accès qu'un seul utilisateur, nous avons ainsi jugé préférable de travailler avec le profil « confiant », afin de limiter les gênes occasionnées par les pannes, les dysfonctionnements et les limites des prototypes testés. Il est clair qu'il serait nécessaire de tester à nouveau ces tâches par la suite, une fois les produits stabilisés, afin de les confronter à des personnes représentatives du profil « rationnel », afin de s'assurer de leur compréhension et de leur satisfaction vis-à-vis de ces nouveaux dispositifs.

## Protocole expérimental

L'organisation de chaque session est décrite dans le guide de test, document qui indique les différentes activités (questions, actions, manipulations, etc.) et les hypothèses sous-jacentes à tester, itération par itération. Les grandes sections du **guide de test** (cf. Annexe 1) permettant d'évaluer l'interaction de l'utilisateur avec les prototypes sont :

- Exploration de l'IHM et l'interaction avec la tablette (session 1)
- Orientation grâce au système cartographique (session 1)
- Recherche et repérage des vannes (session 1)
- Identification et manœuvre d'une vanne à l'aide de la clef « magique » (session 2)
- Utilisation du dispositif « vision tête haute » (session 3)
- GPS dans la voiture pour arriver sur le lieu de l'intervention (session 3)
- Accès aux informations via la fonctionnalité de consultation des annotations (session 4)

## Présentation des résultats

Les quatre sessions de test sont décrites dans la suite du présent document, en détaillant à chaque fois :

- Le matériel testé
- Les tâches à réaliser
- L'analyse des résultats obtenus et les pistes d'amélioration du(des) dispositif(s) testé(s)

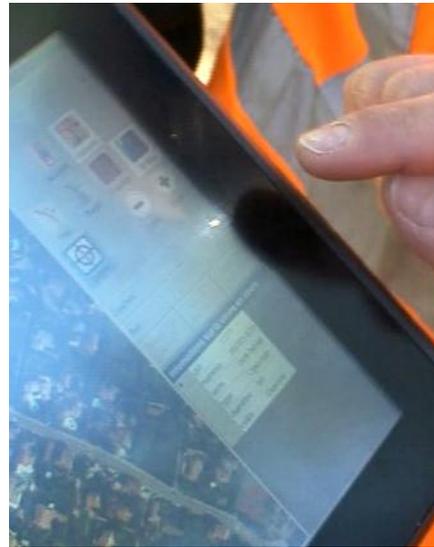
Conformément à la norme ISO 9241-210, la mise en place de plusieurs « boucles » développement/test permet de s'assurer que les produits en cours de conception correspondent aux besoins, attentes et spécificités métier de la population cible. Cette validation, se fait en recueillant des données sur trois aspects essentiels de l'interaction homme-machine :

- **L'efficacité** : les utilisateurs arrivent-ils à accomplir les tâches qui leur sont assignées, via les interfaces CONTINUUM ?
- **L'efficience** : l'interaction avec les IHM CONTINUUM est simple et rapide ? Le nombre de clics nécessaires pour atteindre les objectifs fixés est-il adéquat ? Les utilisateurs se perdent-ils dans l'organisation actuelle des fonctionnalités ? Les performances sont-elles optimales ? Les nouveaux dispositifs constituent une gêne physique pour l'utilisateur, qui pourrait ralentir leur travail quotidien ?
- **La satisfaction** : les utilisateurs trouvent-ils les IHM CONTINUUM satisfaisantes ? Pensent-ils que les contenus fournis sont pertinents et bien présentés ? Perçoivent-ils clairement la valeur ajoutée de ces nouveaux dispositifs et de la continuité de service ?

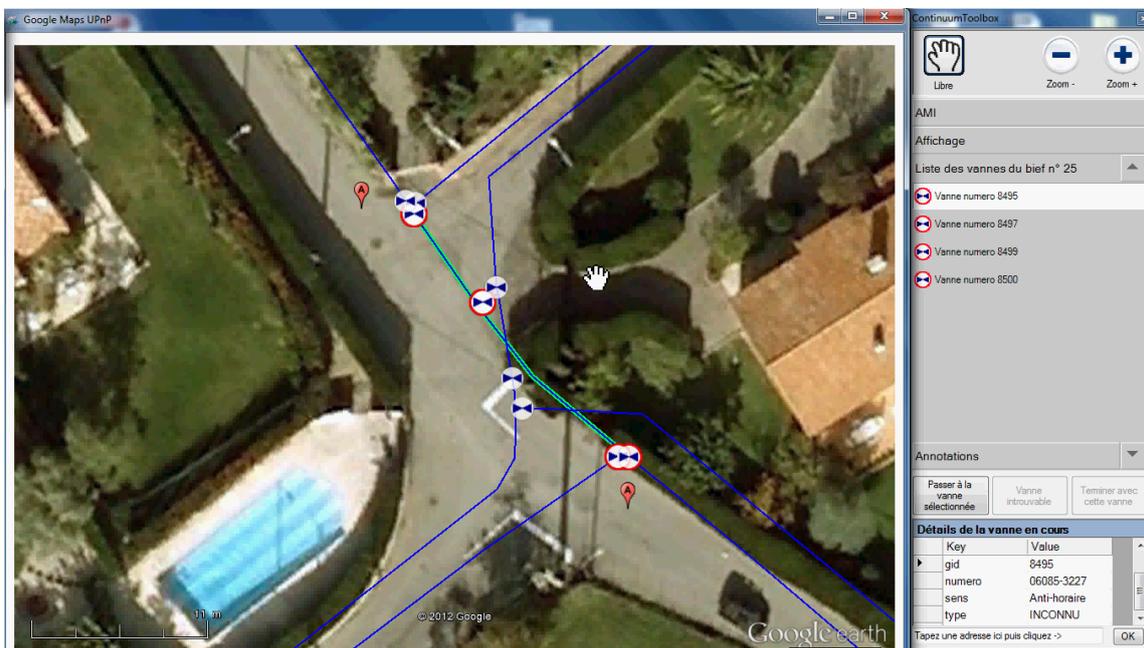
## Session 1

### Matériel testé

Une tablette tactile avec une application permettant de consulter un système cartographique comportant les informations sur le réseau des conduites d'eau et sur le bief de l'arrêt d'eau à repérer.



Agent fontainier consultant les informations relatives à l'arrêt d'eau à l'écran de la tablette



Ecran de la tablette avec l'affichage du bief de l'arrêt d'eau sur la « Vue satellite » (fenêtre principale) et panneau de contrôle avec les fonctionnalités de l'application (zone à droite)

### Taches à réaliser

Après une courte phase de familiarisation avec le dispositif et l'interface de l'application, l'utilisateur (agent fontainier) a été invité à réaliser un scénario de test comportant plusieurs tâches liées à

l'utilisation de ce nouveau dispositif. Les tâches permettant d'évaluer l'utilisabilité du dispositif ont été regroupées dans les trois grandes catégories suivantes :

- Exploration de l'IHM et l'interaction avec la tablette
- Orientation grâce au système cartographique
- Recherche et repérage des vannes

Les détails des tâches et des questions posées à l'utilisateur sont présentés en **Annexe 1 – session 1** du présent document.

### Analyse et résultats

Au cours de la réalisation du scénario de test par l'utilisateur, nous avons évalué la **réussite à la réalisation** des tâches ainsi que sa **compréhension** du contenu de l'outil. C'est au vue de ces observations et grâce aux questions posées que nous avons mis en évidence les problèmes rencontrés par l'utilisateur concernant différents aspects et éléments de l'interface ainsi que recueilli son appréciation du dispositif et des services proposés.

#### Appréciation de l'utilisateur

Le fontainier a découvert les avantages du nouvel outil avec beaucoup d'enthousiasme. Il a apprécié le nouveau service et a témoigné que la disponibilité du réseau des conduites d'eau dans le système cartographique interactif proposant les coordonnées exactes des vannes facilitera énormément sa tâche quotidienne et améliorera l'efficacité de ces interventions.

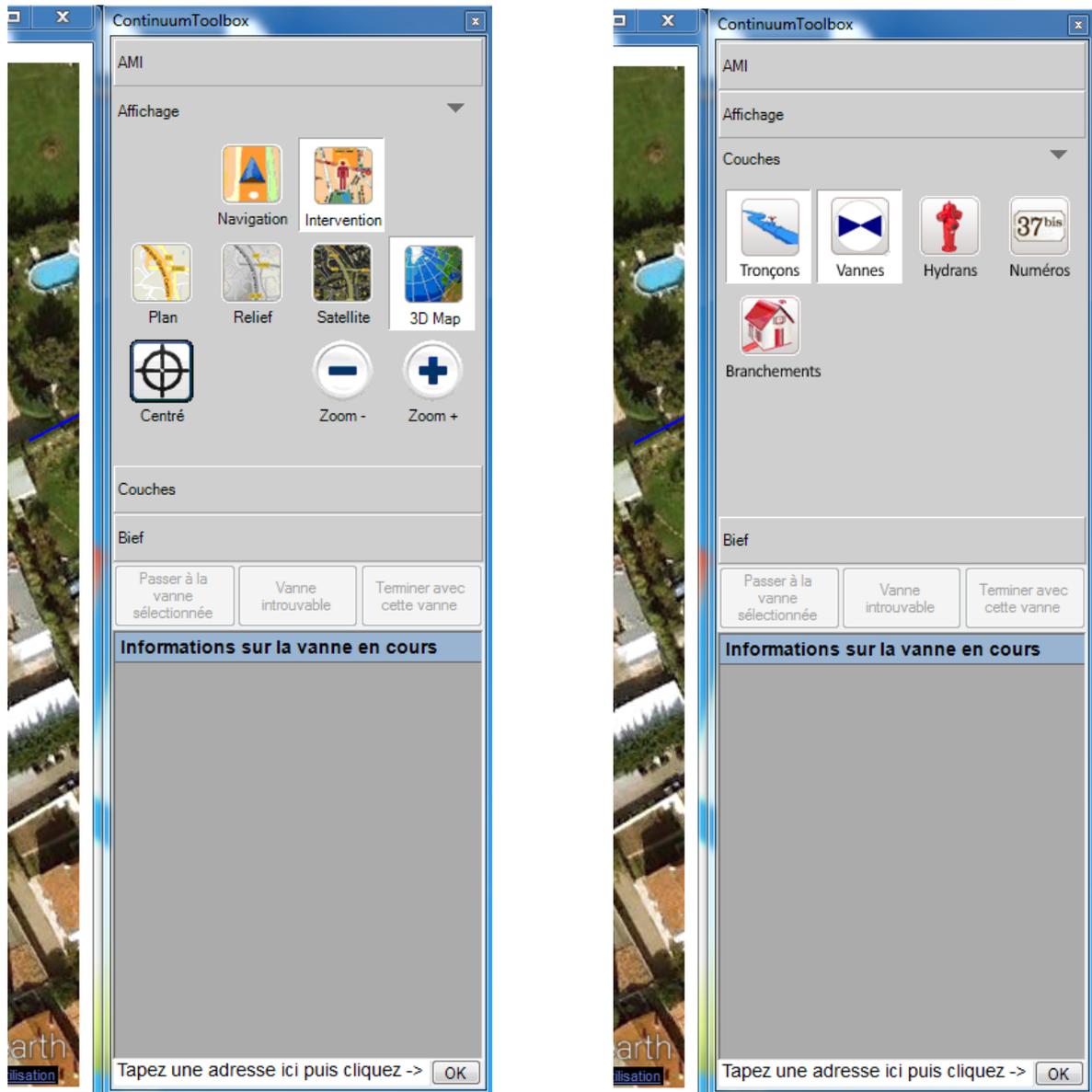
Le fond de plan « vue satellite » a été particulièrement apprécié car facilite beaucoup le repérage sur les lieux grâce aux photos satellite sur lesquelles on reconnaît les bâtiments, les carrefours et d'autres attribut de l'environnement.

Le fait de pouvoir accéder aux caractéristiques des vannes via la même interface a été également apprécié par le fontainier.

#### Difficultés rencontrées et recommandations d'amélioration de l'ergonomie

Nous avons observé un certain nombre de difficultés que l'utilisateur a rencontrées lors de son interaction avec l'application. Nous avons également recueilli ses remarques concernant de difficultés à utiliser certaines fonctionnalités.

La version de l'interface du panneau de contrôle avec des différents menus testée lors de cette première phase de test est présentée sur les captures ci-dessous :



L'analyse des données recueillies auprès de l'utilisateur nous a permis de proposer des améliorations suivantes au niveau de l'interface de l'application :

- La fonctionnalité de ZOOM doit être accessible à tout moment (quel que soit l'onglet où se trouve l'utilisateur) : étudier la possibilité de « désolidariser » les icônes 'zoom in' et 'zoom out' des onglets et les afficher, par exemple, tout en haut de la zone du menu de droite.
- Question de terminologie métier : remplacer le libellé « Tronçons » par « Conduites »
- La différence entre les états 'sélectionné' et 'non sélectionné' des icônes n'est pas facilement repérable. L'utilisateur s'est trompé plusieurs fois : notamment dans l'onglet « Couches », il ne comprenait pas s'il est en train d'afficher ou de cacher les éléments du réseau.
  - Une possibilité pour mettre en exergue la différence serait d'utiliser une couleur foncée pour le fond de l'état sélectionné et la couleur blanche pour la police du libellé.
  - D'autre part, il ne faut probablement pas présenter toutes les « couches » en état sélectionné par défaut (au démarrage de l'application) ainsi que changer l'ordre de

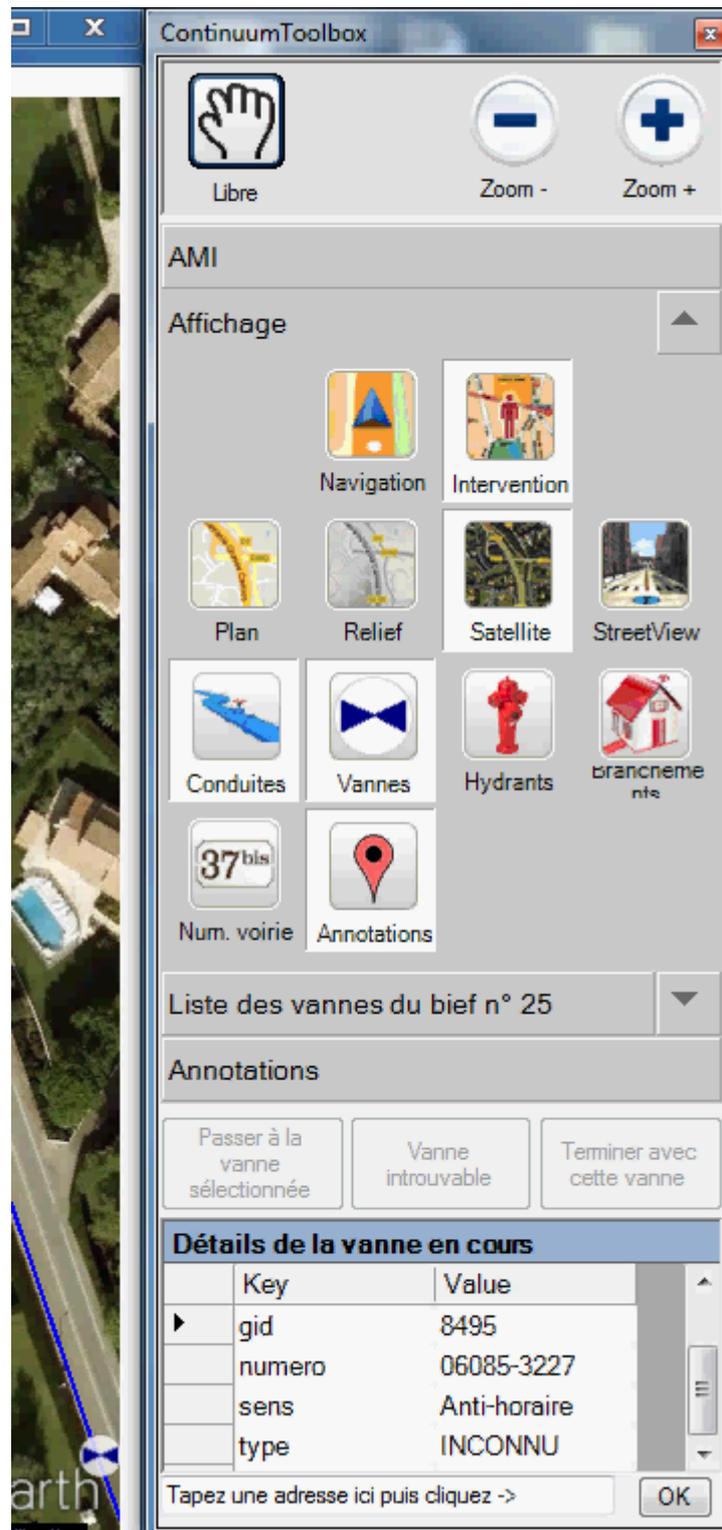
présentation. On pourrait mettre : 1) Conduites (sélectionné par défaut), 2) Vannes (sélectionné par défaut), 3) Hydrant, 4) Branchement, 5) Numéros (tous non sélectionnés par défaut). Dans le menu « Couches », on devrait utiliser le même symbole pour l'icône 'Vannes' que celui utilisé sur le plan

- La fenêtre vide en bas à droite avec le titre « Informations sur la vanne » provoque une confusion : l'utilisateur s'attend à y voir la liste des vannes et non pas les détails de chaque vanne. Plusieurs solutions palliatives sont possibles :
  - Rendre le libellé de l'onglet « Bief » plus explicite : remplacer par « Liste des vannes du bief »
  - Remplacer « Informations sur la vanne en cours » par « Détails de la vanne en cours » et réduire légèrement la police du texte
  - Vice-versa, voir si on peut agrandir au moins d'un point la police du texte sur les onglets.
- Fusionner le contenu des onglets « Affichage » et « Couches » car l'utilisateur a besoin que toutes les options soient accessibles à la fois (les aller-retour entre les deux onglets se sont avérés très fréquents et vite devenus fastidieux, perte de temps).
  - Afin pouvoir le faire, nous pouvons optimiser l'espace à cet endroit de l'écran en réduisant la hauteur de la fenêtre « Détails de la vanne en cours » : elle deviendra, en même temps, plus adaptée à la quantité d'information affichée dedans car a priori l'utilisateur n'aimerait avoir qu'une (deux maximum) informations sur la vanne en plus de celles déjà affichées
  - On pourrait donc garder l'onglet « Affichage » et reporter dedans les icônes des « Couches ». Afin de mieux structurer le contenu, ces dernières doivent être visuellement séparées des autres options et, si possible, précédés d'un sous-titre (sous forme de texte statique) « Eléments affichés sur le plan ».
- Sur le plan, parmi les vannes initialement affichées sur le bief, l'utilisateur doit pouvoir indiquer celles qu'il n'est pas obligé de manœuvrer pour effectuer l'arrêt d'eau. Il doit ensuite pouvoir les faire disparaître de l'écran pour qu'elles ne surchargent pas le plan du tronçon à fermer. Techniquement, il faut donc que lorsque l'utilisateur "désélectionne" une vanne elle devienne pour le système identique à toutes les autres vannes : ainsi elles disparaîtront quand l'utilisateur désactive la couche 'Vannes'.
- La représentation graphique des vannes sur le plan du réseau doit permettre de voir leur orientation par rapport aux tuyaux des conduites d'eau : comme c'était sur APIC.

Les améliorations suivantes de l'ergonomie générale de l'équipement ont été proposées :

- Ranger la tablette dans une poche ventrale de la veste n'est pas pratique : très gênant dès que le fontainier doit se pencher ou s'accroupir. La solution serait de mettre en place une poche dorsale avec le rangement horizontal de deux côtés (adapté gaucher/droitier) et muni de la fermeture éclair.
- Côté protection en cas de chutes, une première remarque/proposition était d'avoir une jonction avec la veste : avant de rendre la tablette robuste on évite de la faire tomber ! Un petit cordon, assez rapide à clipser/déclipser devrait être utilisé.

La capture du panneau de contrôle optimisée suite à ces recommandations est présentée ci-dessous :



Ces corrections ont été réalisées par l'équipe de développement dans les plus brefs délais ce qui nous a permis de soumettre au fontainier la version améliorée de l'interface de l'application dès la deuxième session de test.

### Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier

Globalement, l'**efficacité** est donc bonne (réussite des tâches).

L'**efficience**, cependant, n'est pas parfaite, car, comme on vient de le voir, plusieurs détails sont venus perturber l'utilisateur. Ils ont ralenti sa compréhension et son utilisation de la tablette.

Même en tenant compte des limites de cette première version de l'IHM, la **satisfaction** de l'utilisateur est tout de même assez élevée : il a en effet formulé plusieurs commentaires positifs quant à l'intérêt de ce dispositif dans son travail.

## Session 2

### Matériel testé

Outre la tablette tactile avec la version corrigée de l'application, un dispositif supplémentaire a été introduit : la clef à vannes numérique. Il s'agit d'un dispositif fixé sur la clef à vannes de fontainier, qui permet d'identifier une vanne grâce à une puce fixée sur la bouche à clé de la vanne. Ce même dispositif permettra d'avoir plus d'informations sur l'état de la vanne en question (état fermé/ouvert, sens de rotation, etc.)



Dispositif d'identification des vannes fixé sur la clef à vanne

### Taches à réaliser

Tout d'abord, le fontainier a réalisé le même scénario de recherche et de repérage de vannes que lors de la première session de test. Cette phase a été nécessaire afin de valider auprès de l'utilisateur les corrections apportées à l'interface de la tablette.

Cette étape a été suivie par une phase de familiarisation au dispositif de clé « magique ».

Ensuite le fontainier a réalisé le scénario avec un certain nombre d'étapes (tâches) dans le but de réaliser l'identification et la manœuvre d'une vanne à l'aide du nouveau dispositif. Comme précédemment, ce scénario a été suivi par une séance de questions/réponses avec l'utilisateur permettant de recueillir son retour sur la pertinence et l'utilisabilité du dispositif (voir les détails en **Annexe 1 – session 2** du présent document).

## Analyse et résultats

### Appréciation de l'utilisateur

Suite aux modifications apportées au niveau de l'interface de la tablette, l'interaction de l'utilisateur avec l'application s'est avérée plus facile et plus « fluide ».

D'autre part, le fontainier a apprécié le service proposé par le dispositif fixé sur sa clef à vanne : le fait de pouvoir être sûr d'avoir identifié la bonne vanne améliorera considérablement l'efficacité de ses interventions.

### Difficultés rencontrées et recommandations d'amélioration de l'ergonomie

La première remarque du fontainier concernait la position de la puce avec l'identifiant de la vanne. Lors du test, la puce a été fixée sur le bouchon de la bouche à clé. Il s'avère que cet endroit n'est pas du tout pertinent car plusieurs bouchons peuvent être démontés à la fois et se retrouver sur la chaussée : il serait ainsi impossible de remettre les bons bouchons sur les bonnes vannes.

- La solution serait donc de fixer la puce sur la paroi du tube de la vanne, mais pas très loin de la surface afin d'éviter qu'elle soit abîmée par l'humidité qui s'accumule en profondeur.

D'autre part, le fontainier a demandé de simplifier la séquence d'utilisation pour identifier une vanne, la manipulation des boutons situés sur boîtier étant fastidieuse.

- L'utilisateur aimerait ainsi que le boîtier indique automatiquement si la vanne « badgée » est celle qu'il cherche ou qu'elle ne l'est pas.

Le dernier aspect abordé concernait le mode opératoire « mains libres ». Lors de la manœuvre avec la clef, le fontainier est obligé de poser la tablette. Ainsi, il ne peut pas avoir le retour visuel en temps réel des données qui se mettent à jour pendant qu'il manipule la clef de la vanne.

- Afin de palier à ce problème pendant l'identification de la vanne un témoin lumineux sur le boîtier pourrait suffire : ainsi lorsqu'on « badge » la bonne vanne il s'allume vert.
- En revanche, afin de pouvoir consulter les informations sur l'état de la vanne, son sens de rotation et avancement de la fermeture/ouverture en temps réel la nécessité d'un dispositif « main libre » comme, par exemple, les lunettes « vision tête haute » s'impose.

Il était donc prévu de déployer un tel dispositif lors de la troisième session de test.

### Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier

Globalement, l'**efficacité** dans la réalisation des tâches de cette deuxième session de test est bonne (réussite des tâches).

L'**efficience** concernant la manipulation de la tablette a été améliorée, et l'on constate ainsi une interaction plus fluide et rapide. En ce qui concerne la clef, par contre, plusieurs gênes ont été relevées et bien que le dispositif fonctionne, la marge d'amélioration en termes d'efficience des interactions est encore importante.

Même en tenant compte des problèmes de manipulation de la clef à vannes décrits plus haut, les commentaires de l'utilisateur montrent clairement qu'il saisit la valeur ajoutée de ce dispositif dans le contexte de son travail. On peut donc en conclure qu'il est également **satisfait**, du moins sur le principe, même si des améliorations sont encore à apporter.

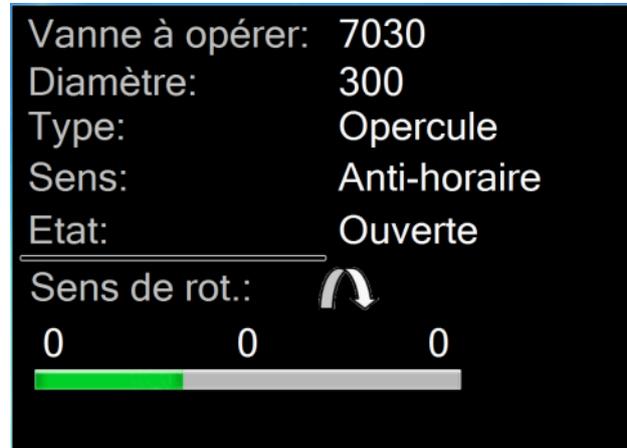
## Session 3

### Matériel testé

Comme indiqué précédemment, le dispositif supplémentaire introduit lors de cette phase de test étaient des lunettes « vision tête haute ».



**Dispositif « vision tête haute » : un petit écran est fixé sur la tête du fontainier**



**Informations affichées à l'écran du dispositif « vision tête haute » lors de la manœuvre d'une vanne**

De plus, pour cette troisième sortie sur le terrain, une fonctionnalité de calcul de l'itinéraire et de navigation par GPS a été rajoutée au niveau de la tablette. Le fontainier pouvait ainsi être guidé jusqu'au lieu réel de son intervention (jusqu'au bief programmé) lors de son déplacement en voiture. Ceci présente un avantage par rapport au dispositif GPS « classique » qui n'est pas lié au système cartographique du réseau et qui ne peut guider l'utilisateur que jusqu'à une destination « standard » (une adresse, un point d'intérêt, etc.). Le GPS classique ne donne donc pas au fontainier suffisamment d'indications sur comment retrouver un bief, une fois arrivé à l'adresse indiquée.

### Taches à réaliser

Dans un premier temps, nous avons proposé à l'utilisateur de se servir de la fonctionnalité de navigation et on lui a demandé d'essayer d'utiliser cette indication pour se déplacer en voiture jusqu'au lieu d'intervention.

En arrivant sur les lieux le fontainier a procédé au repérage de vannes du bief, tout comme lors des deux premières sessions de tests.

Avant de contrôler la première vanne du bief, l'agent a été équipé de sa clef « numérique » (comme lors de la 2<sup>ème</sup> session de tests) mais aussi du dispositif avec un petit écran fixé sur ses lunettes.

Une fois arrivé dans la zone de la vanne à identifier, nous lui avons proposé de ne plus consulter l'écran de la tablette mais de regarder l'écran du dispositif « vision tête haute » qui lui affichera les informations nécessaires pour avoir un retour sur une vanne « badgée » : correcte ou pas correcte.

Le scénario d'utilisation a été suivi par une séance de questions/réponses avec l'utilisateur permettant de recueillir son retour sur la pertinence et l'utilisabilité de ce nouveau dispositif (voir les détails en **Annexe 1 – session 3** du présent document).

## Analyse et résultats

### Appréciation de l'utilisateur

- Le fontainier a apprécié la disponibilité du système de navigation lui permettant d'être guidé jusqu'à l'arrêt d'eau lors de son déplacement en voiture, et ceci sur le même dispositif mobile utilisé au cours de l'intervention
- L'ergonomie générale des lunettes vision « tête haute » s'est avérée satisfaisante
- La possibilité d'utiliser les lunettes vision « tête haute » pendant la manœuvre des vannes a été jugée intéressante, à condition d'avoir des informations pertinentes sur le petit écran, ce qui n'était pas tout à fait le cas du prototype de la session 3.

### Difficultés rencontrées et recommandations d'amélioration de l'ergonomie

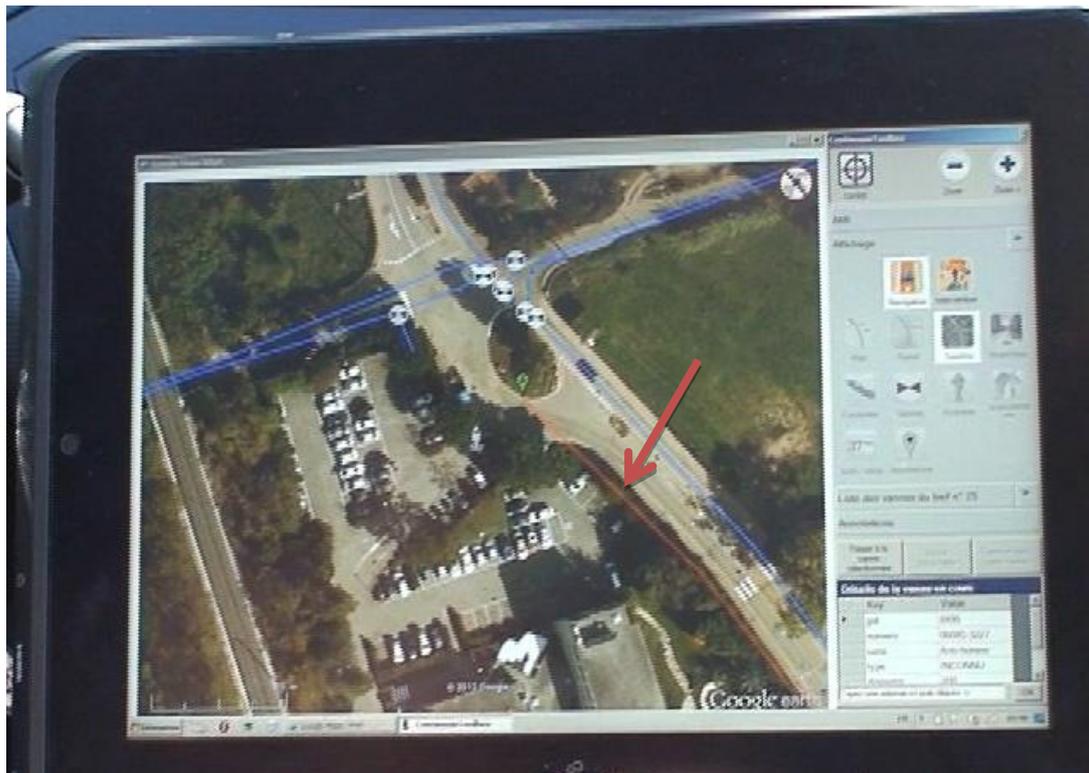
- Bien que l'itinéraire était calculé et indiqué sur le plan, l'absence du mode « classique » de navigation (utilisé habituellement dans les navigateurs GPS) a beaucoup gêné l'utilisateur. Autrement dit, l'application sur la tablette ne permettait pas de naviguer « à la première personne », représentation dans laquelle l'utilisateur est symbolisé par une flèche vers l'avant et l'IHM montre le parcours devant lui. Cette représentation, classique dans tous les GPS du commerce, est non seulement connue et conventionnelle, mais aussi particulièrement utile pour se situer dans l'espace (comme il a été dit dans le livrable D 1.3, la vision à la première personne facilite le repérage spatial).



#### Représentation de la vision à la première personne pendant la navigation

Afin de pouvoir réellement utiliser la tablette pour la navigation vers le lieu de l'intervention ce mode doit être donc présent dans l'application sur la tablette, autrement l'utilisation du GPS « voiture » va rester nécessaire.

- Le tracé indiquant l'itinéraire sur le plan Google était peu visible à cause de sa couleur, inadaptée à une lecture dans un environnement lumineux comme celui du test, comme on peut le voir dans l'image ci-dessous. La couleur choisie pour indiquer les tracés, ainsi que l'épaisseur de ces derniers sont ainsi à revoir, car la lisibilité n'est pas optimale pour l'œil humain, et ceci est encore plus gênant si l'utilisateur est daltonien, ce qui était le cas du fontainier qui a testé le prototype



**Mauvaise visibilité du tracé indiquant l'itinéraire à suivre (ligne marron, indiquée par la flèche rouge)**

- En ce qui concerne le dispositif « vision tête haute », dans le cas où il est utilisé pour un affichage du plan interactif (ce qui, à terme, devrait être un objectif à atteindre) la résolution du modèle de l'écran proposé à l'utilisateur est inadaptée : les éléments de l'interface y apparaissent trop petits, et sont donc impossibles à distinguer clairement par l'œil humain.

### **Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier**

Cette troisième itération expérimentale a été fortement impactée par plusieurs soucis techniques, liés en particulier à la liaison avec le réseau 3G, très peu stable. Il s'est avéré que les lieux d'expérimentation sélectionnés se sont trouvés dans des zones d'ombres de la couverture 3G nécessaire à l'expérimentation. A un bout de la rue, nous avons une couverture faible mais existante et 150m plus loin, pour accéder à la deuxième vanne, plus rien du tout. La connectivité réseau étant hors du scope du projet, des systèmes de cache ou de reconnexion automatique n'avaient été développés. Les tâches de travail de l'utilisateur ont ainsi été souvent perturbées et interrompues, ce qui a rendu impossible d'en mesurer l'**efficacité** et l'**efficience** de façon fiable. Une attention toute particulière pour le choix du 4<sup>ème</sup> lieu d'expérimentation a porté sur le fait de disposer d'une couverture réseau 3G correcte (voir annexe des cartes de couverture réseau du fournisseur d'accès). Concernant la **satisfaction**, bien que l'utilisateur ait eu à subir des retards et des désagréments, ceci n'a pas eu d'impact négatif sur son appréciation des dispositifs et des services en cours de développement, bien que des marges d'amélioration soient encore possibles, aussi bien en ce qui concerne l'IHM (couleurs des tracés) qu'en ce qui concerne la prise en compte des besoins métier (présence de fonctionnalités GPS de navigation à la première personne).

## Session 4

La dernière session de test avait deux objectifs. Le premier était de tester une nouvelle fonctionnalité disponible sur l'application de la tablette, à savoir la consultation des annotations disponibles sur la carte du réseau des conduites d'eau.

Le deuxième but était également l'objectif ultime de cette série d'itérations : évaluer la réalisation d'un scénario complet de la mission de préparation d'un arrêt d'eau en utilisant tous les dispositifs CONTINUUM. Pour chaque *situation* dans laquelle l'utilisateur se trouvait un dispositif spécifique devait proposer un service adapté :

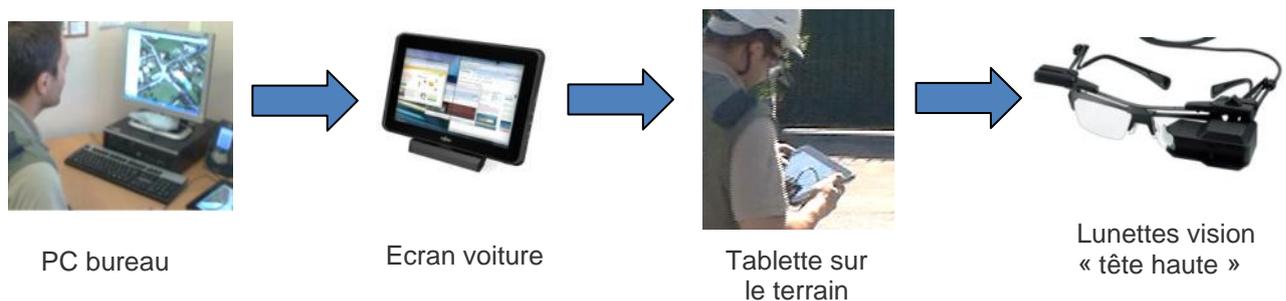
1 – La préparation de la mission est faite au bureau sur le PC de bureau.

2 – Les données sur l'arrêt d'eau sont ensuite visualisées sur l'écran de la tablette que le fontainier emporte avec lui. Sur la tablette installée dans la voiture il visualise l'itinéraire et utilise ainsi le système de navigation pour arriver sur le lieu de l'intervention.

3 – Sur le terrain, le fontainier se déplace avec la tablette afin de repérer les vannes du bief.

4 – Afin de consulter les informations sur la vanne dans la situation où ses mains sont occupées par la clef à vanne, il récupère l'écran avec les données dans les lunettes « vision tête haute ».

Cette chaîne d'événements est également représentée dans le schéma ci-dessous :

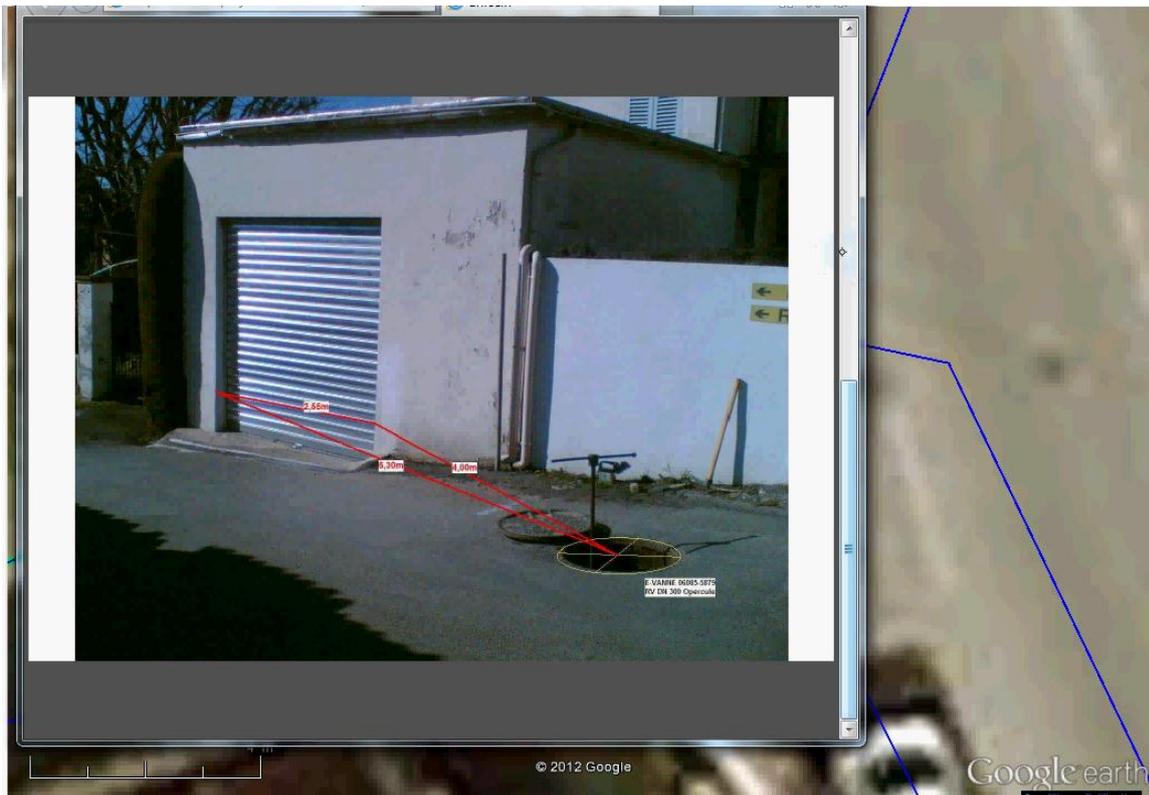


Il s'agit ainsi de la mise en application de la **continuité de service** dans la situation de travail de l'agent de la Lyonnaise des Eaux, telle qu'elle avait été identifiée dans le « scénario industriel », décrit dans le livrable D1.1. Cette dernière session de test permettait ainsi de vérifier si l'utilisateur perçoit clairement la valeur ajoutée de la continuité de service par rapport à son activité et se sert correctement des différents dispositifs dans différentes situations.

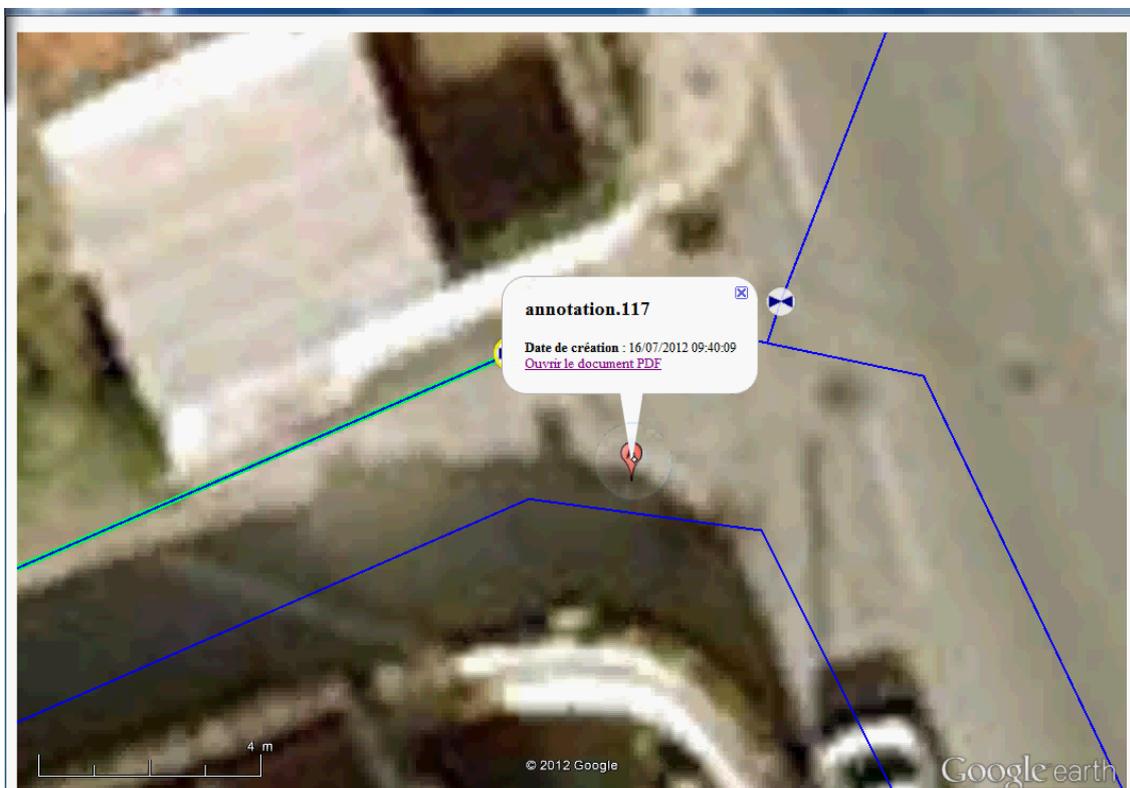
La suite du présent paragraphe sera ainsi détaillée selon ces deux axes d'évaluation : la fonctionnalité de consultation des annotations et la mise en application de la continuité de service sur la totalité d'une mission de repérage de vannes.

### Matériel testé

La fonctionnalité de « consultation des annotations » consiste à donner accès à l'utilisateur aux données numériques (documents PDF, photos...) associées aux différents éléments du réseau représentés sur le plan. Dans le cas de repérage des vannes, ces données peuvent s'avérer particulièrement utiles : dans une situation ambiguë (par exemple, une grande concentration de vannes par mètre carré ou une position inattendue d'une vanne) une photo des lieux avec les annotations lèvera les doutes. L'écran ci-dessous montre un exemple de ces annotations :



**Ecran de l'application du fontainier avec un document PDF ouvert permettant de consulter les photos avec les annotations sur la vanne à manoeuvrer**



**Ecran avec l'icône de la fonctionnalité permettant d'ouvrir un document PDF avec les annotations**

Ces données sont stockées sur un serveur distant et l'utilisateur les consulte en se connectant au serveur via la connexion 3G de la tablette. Les données ainsi centralisées peuvent être facilement tenues à jour ce que n'aurait pas été le cas si elles étaient stockées en local, sur la tablette de chaque agent fontainier.

### Tâches à réaliser

#### Consultation des annotations :

Le scénario de repérage des vannes de la session 4 a été conçu expressément pour que l'utilisateur se trouve dans des situations ambiguës en termes de repérage de la bonne vanne, là où le fait de pouvoir visualiser une photo des lieux avec les annotations serait un réel avantage et un gain de temps considérable.

#### Continuité de service :

Comme dit précédemment, il s'agissait d'évaluer le scénario complet de préparation d'un arrêt d'eau consistant à repérer et contrôler les vannes du bief programmé. Il convient de noter que lors de ce scénario, contrairement aux itérations précédentes, l'utilisateur a été moins encadré par l'expérimentateur en termes de tâches précises à réaliser : le fontainier a été laissé libre d'utiliser les différents services mis à sa disposition, dans l'ordre qui lui semblait le plus adapté. L'expérimentateur l'a accompagné afin de recueillir les éventuelles remarques concernant la réalisation de cette tâche.

### Analyse et résultats

#### Appréciation de l'utilisateur

#### Consultation des annotations :

L'indication au niveau de l'interface s'est avérée très explicite et le fontainier n'a pas hésité à consulter les données potentiellement intéressantes sur les éléments du réseau. Le fait de découvrir des indications précises et explicites lui permettant de ne pas se tromper lors du repérage des vannes a été fortement apprécié par l'utilisateur. Ce genre de petits « plus », permettant d'accélérer des tâches fastidieuses comme le repérage des vannes et de profiter pleinement des informations dont Lyonnaise des Eaux dispose (un nombre important de photos annotées existe, mais à l'heure actuelle elles ne sont pas consultables sur le terrain au cours d'une) sont perçues comme une réelle valeur ajoutée pour l'utilisateur. Vu le succès de cette fonctionnalité, nous pouvons supposer qu'un « cercle vertueux » pourrait s'installer car la tablette permet également de prendre des photos et de les commenter. Elles pourraient donc être ajoutées « en temps réel » à la base de données générale, qui se verrait ainsi mise à jour et maintenue régulièrement, dans le cadre de tâches de travail habituelles et courantes. Ce principe, dit *red lining*, est ainsi une piste intéressante à poursuivre par la suite pour Lyonnaise des Eaux.

#### Continuité de service :

La mise à l'épreuve de la **continuité de service** s'est avérée satisfaisante. Très probablement en partie grâce au fait que l'utilisateur avait été déjà familiarisé avec la plupart des dispositifs au cours des 3 itérations expérimentales précédentes, le fontainier n'a pas eu de problèmes à choisir les supports à utiliser et à s'en servir correctement.

## Difficultés rencontrées et recommandations d'amélioration de l'ergonomie

### Consultation des annotations :

Aucune difficulté n'a pas été signalée par l'utilisateur.

### Continuité de service :

Certains services impliqués dans le processus sont encore améliorables. Les petits défauts de fonctionnement liés à la nature de « prototype » du matériel utilisé entravaient, par moment, la « fluidité » de l'interaction de l'utilisateur avec les dispositifs.

La plainte principale de l'utilisateur portait néanmoins sur la précision de la position des vannes sur le plan de la tablette. L'origine de ce problème est triple : les coordonnées des vannes dans les bases de données Lyonnaise des Eaux, la perception de la position sur le fond de plan Google Earth, les coordonnées GPS captées à un moment qui peuvent manquer de précision. Cette limite empêchera donc d'améliorer considérablement la situation, dans l'immédiat.

## Conclusion concernant efficacité, efficience et satisfaction du fontainier

L'**efficacité** ainsi que l'**efficience** dans la réalisation des différentes tâches de la session 4 ont été très élevées. Ceci signifie que les améliorations apportées au fur et à mesure des itérations ont permis de corriger les différentes difficultés apparues. Grâce à la réactivité des équipes en charge du développement, les cycles prototypage/test ont été réellement efficaces, et le résultat final démontre que les dispositifs mis en place peuvent répondre de façon optimale aux différents besoins métier identifiés.

La **satisfaction** de l'utilisateur a été également très élevée vis-à-vis des différents services proposés, et le fontainier ayant participé au test déclare son envie de se servir de ces dispositifs dans son travail.

## Limites de l'approche adoptée

Dans l'ensemble, les résultats montrés dans ces 4 itérations de tests sont positifs et encourageants. Avant d'en faire une synthèse et en tirer des conclusions, il convient néanmoins de rappeler les limites de cette étude, déjà amplement décrites dans le livrable D 1.3.

En effet, les fontainiers de Mougins ne sont pas représentatifs de la population dans son ensemble. Notamment, en termes de métier, nous avons identifiées des spécificités qui pourraient engendrer des différences importantes vis-à-vis des collègues, et ce aussi bien en termes d'actes métier à accomplir que de modèle des utilisateurs. Parmi les spécificités identifiées, nous pouvons citer notamment :

- la spécificité de la **géographie** de la zone de travail et d'expérimentation
- les spécificités des **besoins** des clients en côte d'Azur
- la **pluviométrie**, très variable en région PACA

Les résultats obtenus dans les expérimentations menées donc sur Mougins peuvent ne pas être généralisables à la population globale des fontainiers.

De plus, nous soulignons à nouveau le fait qu'un seul fontainier a participé aux expérimentations. Même si ce choix est parfaitement justifié dans le cadre des 4 itérations prévues sur les prototypes, si le projet CONTINUUM va être amené à poursuivre il sera nécessaire d'élargir l'échantillon de participants aux tests, aussi bien en termes de nombre que de profil. En effet, le participant aux tests décrits dans ce document appartenait au Persona « Confiant », alors que pour s'assurer d'une adoption facile et sans réticences au changement de ces dispositifs la validation de leur prise en main et de leur pertinence doit passer par le Persona « Rationnel ».

## Conclusions

En ce qui concerne la méthodologie adoptée, les résultats obtenus montrent que l'implication des utilisateurs finaux dès les phases amont du projet (identification des tâches de travail sur lesquelles intervenir pour améliorer la continuité de services, décrites dans le D1.1 et identification des caractéristiques des utilisateurs, décrites dans le D1.3) permet une meilleure compréhension des enjeux « métier » et leur retranscription dans les services proposés.

Le recueil de données « terrain » a permis d'identifier et traiter rapidement plusieurs problèmes, de différentes natures :

- Ergonomiques : les améliorations apportées entre les différentes itérations expérimentales suite aux remarques de l'utilisateur ont permis de faire évoluer l'application tablette ainsi que l'équipement des fontainiers.
- Techniques : la disponibilité du réseau 3G et les limites actuelles de la clé de vanne ont été mises en exergues et seront à approfondir par la suite
- Métier : la démarche a mis en exergue l'utilité de la continuité de service pour la réalisation des tâches du fontainier, même si des améliorations sont encore à prévoir pour que les dispositifs prennent en compte toutes les problématiques et les besoins de cette population.

Globalement, si on considère les difficultés et les « points à améliorer » identifiés en début de projet et qu'on les compare avec les réalisations faites, nous pouvons dresser un bilan encourageant, résumé dans le tableau ci-dessous.

Avant	Après
Travail essentiellement sur plan papier	Remplacement du plan papier par la carte interactive sur la tablette
Encombrement du fontainier et absence de rangement spécifique pour son matériel informatique	Veste ergonomique avec des poches de rangement du matériel informatique
PC portable qui se met en veille quand il est fermé : le fontainier sait qu'il lui faudra du temps pour ré-ouvrir la session, ce qui l'oblige à éviter à	Utilisation de la tablette tactile : facilité d'accès à l'interface car la session en cours ne se ferme pas. Processus d'authentification automatique

tout prix de fermer le PC, ce qui est difficile à cause de son encombrement	par la technologie de l'ADN du numérique
Mauvaise lisibilité sur l'écran du PC	Lisibilité améliorée sur l'écran de la tablette (mais encore à affiner). Deux modèles a été testé, un seul a été retenu.
Panne de batterie au cours de mission sur le terrain	Possibilité de choix des dispositifs : tablette <> lunettes <> dispositif dans la voiture (la panne de l'un est palliée par la présence des autres)
Absence de possibilité d'envoyer les infos recueillies sur le terrain (photos, commentaires concernant la position de vannes) afin que le système mette à jour ces infos en temps réel	<i>Red Lining</i> en temps réel
Absence d'infos sur l'état d'une vanne à manœuvrer	Retour sur l'état de la vanne à manœuvrer fourni par le système et mise à jour automatique
Le repérage des vannes est assez souvent un échec :  - Le fontainier n'a pas d'information précise sur sa propre position par rapport à la vanne recherchée ;  - Si la bouche à clé n'est pas visible il y a peu de chances de retrouver la vanne (si elle se trouve sous le goudron ou sous une voiture stationnée)	Possibilité de connaître la position précise de la vanne recherchée grâce au système cartographique lié au GPS. Indication de la position du fontainier par rapport au bief d'arrêt d'eau. Orientation automatique de la carte par rapport au nord grâce à la centrale d'inertie.

Comme il a été dit plus haut, des améliorations sont encore possibles, néanmoins ce tableau permet d'apprécier le nombre et la qualité des améliorations apportées en termes d'efficacité et d'efficience au travail, grâce à la continuité de service et à des dispositifs conçus de façon « centrée utilisateur ». De plus, le travail ayant été clairement structuré, les pistes à approfondir apparaissent clairement : l'ajout de la navigation à la première personne sur la tablette, la montée en puissance des fonctions de *red lining*, des études techniques sur les problématiques de connexion au réseau, sur la précision du positionnement des vannes et sur l'amélioration de la clé de vannes « intelligente » sont des problématiques fondamentales à aborder pour aller plus loin et passer du prototype expérimental à la production en série.

## Annexe 1 : Guide de test de l'expérimentateur

### Détails de la Session 1

#### 1<sup>er</sup> contact

*Objectif : Tester la 1<sup>ère</sup> impression*

Consigne :

« Voici la tablette tactile que nous avons choisie pour mettre à disposition des fontainiers le SIG et les infos de géo-localisation. Avant de réaliser quelques tâches de repérage, je vais vous demander votre avis juste en la regardant et en la touchant »

Matériel à montrer :

- Tablette

Questions	Objectifs
Imaginez que cette tablette fasse partie de votre équipement lors de vos déplacements en dehors de la voiture, cela vous semble-il pertinent qu'elle remplace votre ordinateur portable ? Auriez-vous envie de vous en servir ?	Remplacement du PC portable
Que pouvez-vous me dire de cet outil ? Vous semble-il adapté aux tâches de consultation du SIG, navigation, informations sur les vannes, etc ?	Ressenti général (données à comparer à celles du post-test afin de voir si la 1 <sup>ère</sup> impression se confirme ou pas)
Vous semble-il suffisamment robuste pour votre environnement de travail ? (s'il déclare qu'il ne le trouve pas assez fiable) : comment voudriez-vous qu'il soit rendu plus robuste ? L'autonomie de la batterie de cette tablette s'élève à X heures. Cela vous paraît adapté à l'usage que vous allez en faire ? Est-il gênant pour vous de brancher la tablette au secteur chaque fois que vous montez dans la voiture ?	Ressenti sur la robustesse (données à comparer à celles du post-test afin de voir si la 1 <sup>ère</sup> impression se confirme ou pas)

#### Exploration IHM

*Objectif : Valider la compréhension avant et pendant l'usage.*

Consigne :

« Imaginez maintenant de devoir repérer des vannes dans le cadre d'une mission. Vous venez d'arriver sur place en voiture. L'arrêt d'eau prévoit 4 vannes à tester. Votre tablette vous rappelle la mission à effectuer et vous propose cet écran. »

Matériel à montrer :

- Tablette (écran en mode GPS avec le screenshot du point d'arrivée)

Questions de compréhension et d'appréciation de l'interaction avec l'interface :

- Cette représentation cartographique vous paraît claire ? Arrivez-vous à voir toutes les informations importantes ?

- Que pensez-vous de la représentation du réseau aux différentes échelles ?
- L'écriture des noms de rues et de n° de voirie vous paraît correcte ?
- Est-ce que la liste des toponymes représentée sur cette interface vous paraît cohérente avec ce que vous avez habitude de voir sur Apic ?
- Que pensez-vous des différents fonds de plan (cadastral, satellite) ? Sont-ils clairs ?
- Comprenez-vous le sens des différentes icônes et fonctions proposées sur la droite de l'écran ?
- Les manipulations que vous venez de réaliser, vous les trouvez faciles ? Vous trouvez cela suffisamment rapide ?

### Repérage des vannes

*Objectif : Valider l'utilisation en contexte réel*

Consigne :

« On va maintenant essayer de réaliser la mission de repérage des vannes en utilisant cette tablette. Déplacez-vous pour trouver et vérifier les vannes. »

Matériel à montrer :

- Tablette en mode intervention

Questions de compréhension et d'appréciation de l'interaction avec l'interface :

- Le GPS vous semble-t-il suffisamment précis pour vous aider dans les tâches de repérage ?
- Parmi les visions 2D, 2D et demi et StreetView, laquelle vous utiliseriez le plus ? Vous semblent-elles pertinentes ?
- Dans vos déplacements avec la tablette, pensez-vous que l'orientation Nord soit le meilleur repérage ? Pourquoi ?
- Le switch entre vue générale et vue centrée sur votre trace GPS, est-il utile pour vous ?
- Imaginez que vous devriez utiliser cette tablette pendant vos missions de nuit. Pour simuler cette situation on va se déplacer sous un tunnel.
- Trouvez-vous que les infos sur la tablette restent clairement lisibles ? Ou souhaiteriez-vous pouvoir activer une "vue nuit" ?

## Détails de la Session 2

### Identification et manœuvre d'une vanne à l'aide de la clef « magique »

*Objectif : Valider l'utilisation en contexte réel*

Consigne A :

« On va maintenant utiliser le dispositif fixé sur votre clef à vannes qui vous permettra d'identifier une vanne grâce à une puce fixée sur la bouche à clé de la vanne. Ce même dispositif vous permettra d'avoir plus d'informations sur l'état de la vanne en question »

Matériel à montrer :

- clef "magique" avec le boîtier

*Cette phase doit prévoir une étape de familiarisation à l'outil : démonstration/présentation du matériel par l'un des membres de l'équipe du développement*

Questions de compréhension et d'appréciation de l'outil :

- Quelle est votre première impression par rapport aux fonctionnalités proposées ? Est-ce que l'utilisation vous paraît intuitive ?
- Est-ce que la façon dont les attributs de la vanne sont affichés vous convient ? Est-ce que ces informations sont suffisantes ?

- L'ergonomie physique de ce support vous paraît-elle acceptable (notamment par rapport à la position du boîtier) ? La clé vous paraît-elle maniable ?

Consigne B :

« Essayez de mettre la clé dans la bouche à clé pour tester la vanne et d'effectuer des rotations »

Questions de compréhension et d'appréciation de l'interaction avec l'interface :

- L'utilisation des boutons vous paraît claire et intuitive ?
- Vous êtes-vous aperçu de la mise à jour automatique du statut de la vanne suite au contrôle ?
- Est-il gênant pour vous de ne pas avoir le retour visuel en temps réel des données qui se mettent à jour pendant que vous manipulez la clé de la vanne ?

### Détails de la Session 3

#### Utilisation du dispositif « vision tête haute »

*Objectif : Valider l'utilisation en contexte réel*

Consigne :

« On va maintenant utiliser le dispositif « vision tête haute » : dans ces lunettes vous allez avoir les mêmes infos que sur la tablette pendant que vos mains soient occupées par la manœuvre de la vanne »

Matériel à montrer :

- lunettes "vision tête haute"

*Cette phase doit prévoir une étape de familiarisation à l'outil : démonstration/présentation du matériel par l'un des membres de l'équipe du développement*

Questions de compréhension et d'appréciation de l'outil :

- Quelle est votre première impression par rapport aux fonctionnalités proposées ? Est-ce que l'utilisation vous paraît intuitive ?
- Est-ce que les informations affichées dans les lunettes sont suffisantes ?
- L'ergonomie physique de ce support vous paraît-elle acceptable : les lunettes ne vous gênent pas pendant la manœuvre de la vanne ?
- Quel mode d'affichage dans les lunettes préférez-vous : opaque, rétro éclairage, ou vision à travers ?
- Cet outil, présente-t-il un réel avantage pour l'opération de manœuvre d'une vanne ?
- Si non, quel usage pourrait-on en faire (prise et envoi des photos des vannes, par exemple) ?

#### GPS dans la voiture

*Objectif : Valider l'utilisation en contexte réel*

Consigne :

« On va maintenant utiliser la fonction de navigation en voiture : pour calculer l'itinéraire jusqu'au l'endroit de l'arrêt d'eau et pour être guide lors du déplacement en voiture.

*Déplaçons-nous jusqu'à l'arrêt d'eau »*

Matériel à montrer :

- Tablette en mode "Navigation"

Questions de compréhension et d'appréciation de l'interaction avec l'interface :

- Le GPS vous semble-il suffisamment précis pour vous guider pendant vos déplacements en voiture ?
- Le support d'affichage, vous semble-t-il adapté ?
- Comment préféreriez-vous que la tablette soit installée dans la voiture pendant son utilisation en mode « Navigation » ?
- Préféreriez-vous que la fonction GPS (navigation en voiture) et le bief de l'arrêt d'eau soient affichés sur deux dispositifs différents ou plutôt qu'ils soient accessibles sur le même dispositif en deux modes différents ?

### Questionnaire post-test

Consigne :

« *Je vais maintenant vous poser quelques questions sur cette tablette* »

Pensez-vous que ce support vous a permis de repérer les vannes plus vite ? Pourquoi ?

Pouvez-vous donner un score de 1 (pas important du tout) à 5 (fondamental) à ces aspects des TabletPC dans le contexte de votre travail :

- le temps nécessaire pour afficher les données à l'écran
- la durée de vie de la batterie
- la résistance à la pluie et l'humidité
- la résistance aux hautes températures
- la résistance aux chocs et aux chutes
- l'encombrement

Pouvez-vous donner un score de 1 (très mauvais) à 5 (excellent) à ces aspects, par rapport à la tablette que vous venez de tester :

- le temps nécessaire pour afficher les données à l'écran
- la durée de vie de la batterie
- la résistance perçue à la pluie et l'humidité
- la résistance perçue aux chocs et aux chutes
- l'encombrement

Les fonctionnalités proposées par cette tablette vous paraissent complètes et suffisantes ? Vous ajouteriez quoi ? Vous enlèveriez quoi ?

(S'il ne la cite pas spontanément) la localisation par adresse est-elle importante ?

Quels sont les 3 adjectifs, positifs ou négatifs, que vous emploieriez pour décrire ce support ?

## Détails de la Session 4

*Objectif :*

*Laisser l'utilisateur libre d'utiliser les différents dispositifs, sans le perturber.*

*Vérifier l'utilisation des annotations (vues, comprises, utilisées ?)*

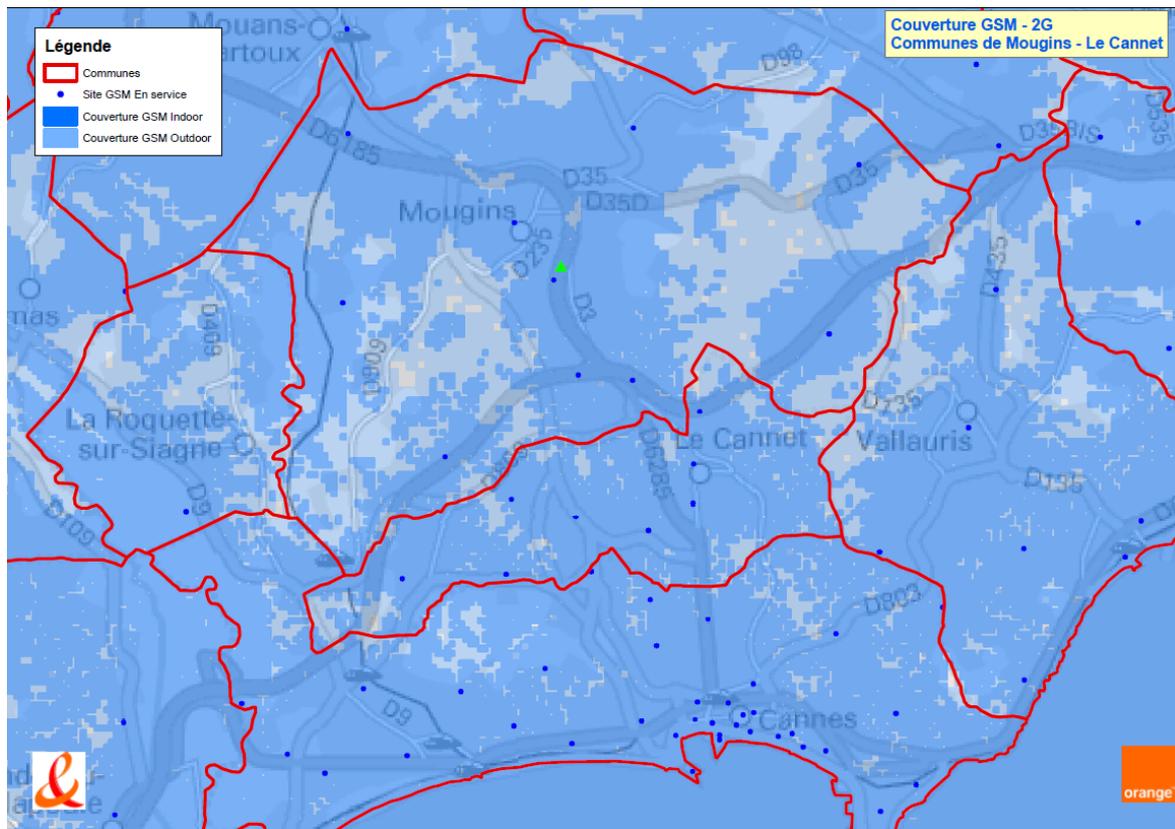
### Questionnaire post-test

Que pensez-vous de la possibilité de consulter des images annotés ?

Cette fonction vous paraît-elle claire et facilement accessible ?

## Annexe 2 : Couverture réseau GSM 2G / UMTS 3G

### Carte de la couverture GSM - 2G (Mougins - Le Cannet)



### Carte de la couverture UMTS - 3G (Mougins - Le Cannet)

