

1



IMT Mines Albi-Carmaux
École Mines-Télécom



LA POSTE

**LE NUMÉRIQUE AU SERVICE DE LA
SANTÉ ET SÉCURITÉ DES FACTEURS**

ACHBANI - CHOLLET - DEROT - FOUGERE - GARNAUD -
JOINNEAU - MAUNZ-PARKITNY - OUDIN

Notre projet MIA est en collaboration avec La Poste du tarn. L'objectif est d'intégrer le numérique au service de la santé et sécurité des facteurs.

Plan

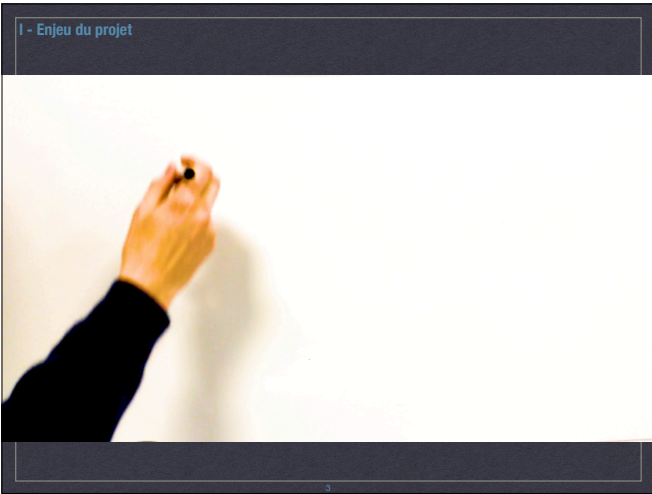
- * I - Enjeu du projet
- * II - Un objectif, deux solutions
- * III - Solutions faisables
- * IV - Solutions viables
- * V - Propositions de valeur
- * VI - Suite à donner

2

2

Le rapport suit 6 axes de développements.

Tout d'abord pour savoir quel est l'enjeu du projet, quels sont les solutions que nous avons apportés. Vous verrez quelles sont faisables, viables, quelles sont leurs propositions de valeurs et enfin quelles sont les suites à donner à ce projet.



3

- vidéo de présentation du contexte -
cf vidéo jusqu'à 0:49

4



Depuis quelques temps, le nombre d'accidents de facteurs en voiture est devenu un enjeu important pour La Poste.

En effet, les dégâts matériels représentent à eux seuls 500 000€/an uniquement dans le Tarn.

En plus de cela s'ajoutent les dégâts humains : les arrêts de travail s'élèvent eux à 240 000€/an, sans compter les séquelles physiques qui peuvent empêcher le facteur d'effectuer son métier pendant une période, voire à vie.

Mr Loison, directeur communication de La Poste du Tarn, a fait appel à nous pour réduire la proportion de ces accidents, ayant lui-même identifié au préalable l'une de leurs causes, décrite dans la vidéo : le fait de tourner la tête pour consulter la prochaine adresse à desservir.

La problématique qui nous est posée est donc la suivante : Comment permettre aux facteurs de prendre connaissance de la prochaine à desservir en toute sécurité ?



Afin de mettre en place nos solutions, nous avons décidé de agir à la fois sur la phase de tri et sur la phase de distribution du facteur.

En effet, comme indiqué dans la vidéo, les facteurs commencent leur journée en triant leur courrier dans des casiers dans lesquels chaque intercalaire correspond à une adresse ; pour nous, il s'agit d'intervenir en amont de la phase de distribution, nous utiliserons donc cette phase de tri à notre avantage pour notre solution. Comme le problème survient une fois que le facteur est au volant il était donc évident qu'il faudrait un dispositif au sein du véhicule pour pouvoir communiquer les adresses au facteur.

Concernant la segmentation, ce qu'il faut savoir c'est que notre solutions seront utilisés par tous les facteur voiture de la poste mais ceux qui bénéficierons le plus de notre solutions seront les facteurs remplaçant et les nouveaux facteurs, c'est-à-dire ceux qui ne connaissent pas bien la tournée et donc bénéficieront vraiment d'un système qui leurs permettant de savoir que sont les points d'arrêt de leur tournée chaque jour.

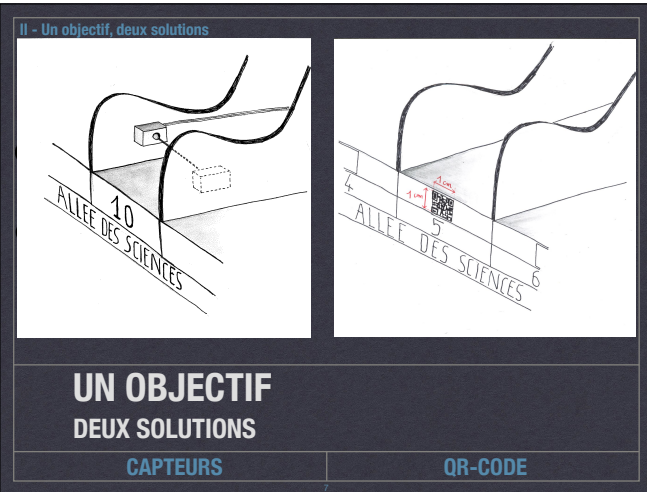
Nous sommes donc parvenu à trouver deux solutions distingues qui répondent toute les deux au problème qui sont basées sur notre observation sur le terrain et sur notre interactions avec les facteurs.



Le problème se présentant durant la tournée du facteur, il est évident qu'une modification doit être apportée au sein même du véhicule, pour assurer la sécurité du conducteur, et parvenir à lui communiquer l'adresse d'une nouvelle manière. C'est ce dont nous allons parler par la suite.

Nous avons décidé de cibler les facteurs effectuant leur tournée en milieu rural. En effet, ceux-ci réalisant de longs trajets, leur vitesse est plus élevée ce qui augmente la gravité de l'accident.

Nous allons maintenant vous expliquer les solutions que nous avons trouvées pour remédier au problème.



Notre principale difficulté réside dans le fait que les adresses à desservir change chaque jour et la tournée du facteur reste la même mais il ne va pas forcément s'arrêter aux mêmes endroits chaque jour.

Notre 1er challenge a donc été de créer une liste numérique des adresses à desservir le jour J.

Nous avons ainsi imaginé et mis au point plusieurs et nous avons retenu 2 concepts différentes présentant chacun des avantages particuliers.

1er concept : les capteurs

Nous avons équipé chaque compartiment des casiers de capteurs de présence.

Scénario:

Le facteur a trié courrier dans son casier. Il n'a plus rien à faire car les capteurs détectent automatiquement là où il y a du courrier. L'information est traitée par un microcontrôleur (carte arduino) et envoyée par Bluetooth au téléphone du facteur.

2eme concept : les QR-codes

Nous avons assigné un QR-code correspondant à une adresse à chaque compartiment du casier de tri du courrier.

Scénario:

le facteur a trié le courrier dans son casier. Il scanne enfin le QR-code de chaque compartiment contenant du courrier à l'aide d'une application sur son téléphone.

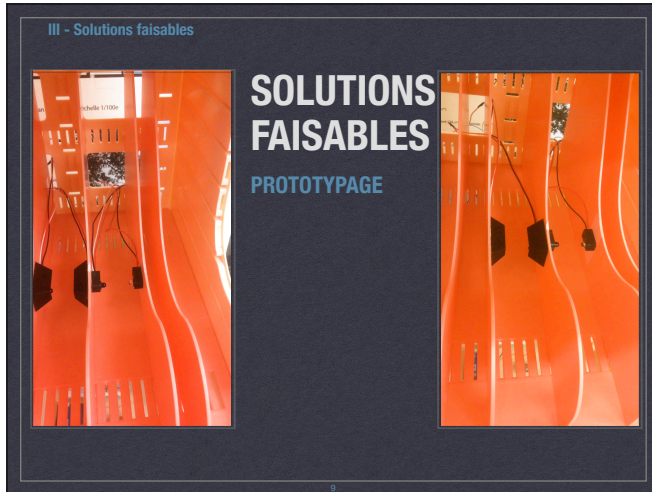
Il obtient ainsi une liste des adresses à desservir directement sur son téléphone.

8



Dans les deux cas, le facteur va partir avec une liste des adresse à desservir sur son téléphone, Il va coupler ce dernier à l'affichage tete haute au sein de l'habitacle pour avoir une liste des adresses à desservir dans son champs de vision pendant la tournée.

Nos deux concepts permettent outre le fait d'assurer la sécurité du facteur durant sa tournée, d'augmenter la performance et le confort pendant la distribution. De plus ils permettent de supprimer l'effort de mémorisation des adresses durant la phase de tri.

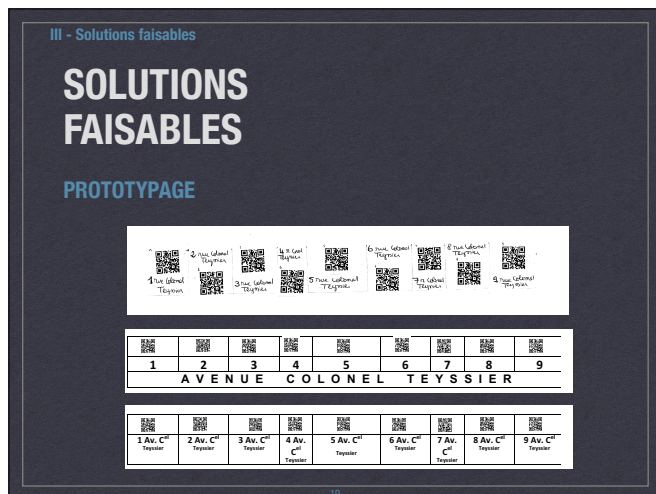


Nous avons prototypé notre concept de capteurs en plusieurs étapes :

-Premièrement, nous avons suivi les conseils d'un expert en électronique et utilisé des capteurs utilisant la réflexion infrarouge. L'avantage de ceux-ci était leur petite taille et leur praticité. Leur principe de fonctionnement était assez simple : le capteur émet un rayon infrarouge qui est réfléchi par un réflecteur (du papier aluminium pour notre prototype). Lorsque le faisceau IR est coupé, le capteur reconnaît donc la présence d'une lettre. Les capteurs étaient reliés à une carte ARDUINO qui récupérait l'information sous la forme souhaitée (texte, liste de chiffres ou d'adresses) dans le moniteur du logiciel. Cependant, nous avons été confrontés à un soucis : la distance de détection était trop courte. On ne pouvait donc pas installer ces capteurs dans des intercalaires trop larges.

-

-Nous avons donc opté dans un second temps pour des capteurs IR émetteur/récepteur, bien plus efficaces. Ceux-ci fonctionnaient parfaitement et étaient reliés sur la carte de la même manière que précédemment. Ces derniers étaient relativement volumineux, ils étaient parfois gênants lors de l'insertion d'une lettre dans le casier. Nous avons alors modélisé en 3D (solidworks) une pièce permettant de cacher le capteur et faisant office de guide et remédiant ainsi à ce problème.



Nous avons également prototypé notre projet de QR code consistant à placer ces même Qr code sur les casiers de tris des facteurs.

Un des avantages de ce projet est que l'édition de QR code peut se faire gratuitement sur internet, c'est donc ce que nous avons fait pour notre prototype. Nous avons édité un bon nombre de Qr code contenant différentes adresses de livraisons et nous les avons utilisées durant nos différentes phases de prototypage.

Dans le même temps nous avons fait appel a une compagnie spécialisée dans la création d'application (Appsolute) pour avoir un aperçu du cout et de la faisabilité de l'application que nous souhaitons réaliser en marge de nos projets.

Pour cela nous leurs avons préparé un dossier expliquant les différentes caractéristiques fonctionnelles que devra contenir l'application (soit flashage des QR code, listing dans l'ordre des adresses de livraisons et affichage adapté et sécurisé pour le trajet en voiture fonctionnant par affichage tête haute)

Pour ce qui est du prototypage en soi, nous avons réfléchi et testé plusieurs tailles de QR code (de 1 à 3 cm), plusieurs positions sur l'étiquette afin de garder l'adresse la plus visible possible et avoir le flashage le plus court et le plus simple possible.

Nous avons chronométré le temps de flashage et étudié la facilité de flashage des QR codes sur les casiers mis a notre disposition par La Poste pour chaque prototypes.

Et au vu des différents résultats obtenus nous avons finalement opté pour un Qr code de 1 cm (taille la plus petite flashable sans avoir à trop se rapprocher) placé au-dessus des numéros de la rue a desservir avec la rue écrite en grand pour plus de visibilité et ainsi limiter le risque d'erreurs pendant la phase de tri.

11

| IV - Solutions viables | Mise en place | 1 an | 2 ans | 3 ans | 4 ans | 5 ans |
|--|---------------|---------|---------------------------|---------------|---------|------------|
| Besoins | 93 125 | 20 671 | 19 671 | 19 671 | 19 671 | 19 671 |
| Besoins cumulés | 93 125 | 113 796 | 133 467 | 153 138 | 172 810 | 192 481 |
| Diminution accidents | | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % |
| Ressources | | 92 500 | 111 000 | 129 500 | 148 000 | 166 500 |
| Ressources cumulés | | 92 500 | 203 500 | 333 000 | 481 000 | 647 500 |
| Solde | -93 125 | 71 829 | 91 329 | 109 829 | 128 329 | 146 829 |
| Solde cumulé | -93 125 | -21 296 | 70 033 | 179 862 | 308 190 | 455 019 |
| DRC | | 1 ans | 3 mois | | | 25 Casiers |
| SOLUTION CAPTEURS BUSINESS PLAN SUR 5 ANS | | | | | | |
| COUT PAR AN | 185 K€ | | TOTAL ÉCONOMISÉ SUR 5 ANS | 648 K€ | | |

Afin de prouver la viabilité de nos solutions nous avons réalisé un business plan sur 5 ans. Ce qu'il faut savoir c'est que notre solution ne nous apportera pas des bénéfices financiers directs. En effet, nous gagnerons en diminution d'accidents. Afin de calculer les bénéfices sur 5 ans nous avons estimé que 25% des accidents étaient causés par la méconnaissance de la prochaine adresse à desservir. Ce qui représente une économie potentielle de 185000€ par an. Nous estimons que la première année seulement 50% des accidents seront évités. En revanche, la 5eme année, nous atteindrons 90% d'accidents empêchés puisque notre solution sera rentré dans les moeurs.

La Poste économiserait 648k€ sur les 5 ans.

Comme vous pouvez le voir, le cout de mise en place est important contrairement au cout annuel. Cela entraine une durée de retour sur capital de 1 an et 3 mois.

12

| IV - Solutions viables | Mise en place | 1 an | 2 ans | 3 ans | 4 ans | 5 ans |
|------------------------|---------------|--------|---------|---------|------------|---------|
| Besoins | 9 494 | 46 137 | 45 137 | 45 137 | 45 137 | 46 667 |
| Besoins cumulés | 9 494 | 55 631 | 100 767 | 145 904 | 191 041 | 237 707 |
| Diminution accidents | | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % |
| Ressources | | 92 500 | 111 000 | 129 500 | 148 000 | 166 500 |
| Ressources cumulés | | 92 500 | 203 500 | 333 000 | 481 000 | 647 500 |
| Solde | -9 494 | 46 363 | 65 863 | 84 363 | 102 863 | 119 833 |
| Solde cumulé | -9 494 | 36 869 | 102 733 | 187 096 | 289 959 | 409 793 |
| DRC | - ans | | 2 mois | | 25 Casiers | |

SOLUTION **QR-CODE**
BUSINESS PLAN SUR 5 ANS

| | | | |
|-------------|---------------|---------------------------|---------------|
| COUT PAR AN | 185 K€ | TOTAL ÉCONOMISÉ SUR 5 ANS | 648 K€ |
|-------------|---------------|---------------------------|---------------|

A la différence des capteurs, la solution des QR-codes demande une modification du temps de travail des facteurs. La phase de faisabilité a montré qu'il fallait en moyenne 2 sec pour flasher un code. Ainsi, au maximum, chaque jour un facteur passerait 16 min supplémentaires à la fin de son tri pour flasher les codes. Cela représente une somme de 44K€ par an pour les 25 casiers.

La différence entre les deux solutions est son cout de mise en place qui est faible pour les QR-Codes.

On remarque donc que le DRC est de 2 mois seulement pour cette solution.



Nous avons montré que nos solutions étaient faisables au travers de notre prototypage. Nous avons ensuite montré qu'elles étaient viables avec une budgétisation.

Cependant, elles sont également désirables puisqu'elles suppriment toutes les deux le risque lié à la lecture directe de la lettre dans la voiture. Ainsi, même s'il n'est pas possible d'éliminer tous les accidents des facteurs et donc de réduire à 0 les dépenses qui y sont associées, nos concepts permettent de diminuer ce coût.

En outre, ils sont dotés de valeurs ajoutées telles que : éviter les complications judiciaires, augmenter la sécurité du facteur ainsi que celle des autres usagers de la route, rouler avec plus de confort, mais aussi utiliser l'application et ses données pour générer des statistiques utiles pour les experts de La Poste.



Nos solutions sont tournées vers les utilisateurs !

Nos enquêtes utilisateurs nous ont montré que beaucoup de facteurs n'apprécieraient pas un changement brutal de leurs habitudes. Un défi majeur pour nos solutions est de se faire accepter rapidement par les facteurs.

•3 canaux de distributions:

- Sensibilisation des facteurs aux problèmes causés par la méconnaissance de la prochaine adresse à desservir.
- Formation encadrée par le directeur de production afin d'assurer une utilisation correcte de nos solutions.
- Mettre en place des affiches rappelant les les gestes de bonne utilisations dans les salle de pause et à coté des casiers.

Pour que les utilisateurs se sentent concernés par le changement mis en place:

- des feedbacks leur seront demandés tous les jours au début puis une fois par mois. Ces retours permettrons une optimisation de l'application et une optimisation de l'emplacement des QR-Codes ou des capteurs.t
- Les habitudes étant difficiles à modifier, un système de motivation commune serait mis en place avec une récompense pour l'usager qui aura le mieux utilisé la solution chaque mois.
- De plus une maintenance mensuelle sera mise en place afin de résoudre les éventuels problèmes techniques.

SUITE À DONNER

15

Tout le travail mené jusqu'a maintenant ne suffit totalement pour répondre à la problématique posée. Il y'a plusieurs points qui nécessitent des ajouts ou bien des améliorations.

Vérification

- * Envisager d'autres types d'affichage dans l'utilitaire
- * Confirmer nos prototypes auprès des utilisateurs

- Dans un premier temps, il faudrait tester des alternatives à l'affichage tête haute comme une simple ventouse pour mettre son téléphone par exemple. L'objectif est serait de réduire les coûts et surtout s'assurer qu'il y a bien un bénéfice avec un affichage tête haute.

- Deuxièmement, nous avons fait des prototypes pour chacune de nos solutions. Ce qu'il reste à faire après avoir amélioré notre modèle, c'est de l'exposer aux utilisateurs afin d'avoir des retours et de les confirmer ou non. L'objectif serait de prendre en compte les éventuelles modifications/améliorations proposées et modifier notre prototype en conséquence pour que celui-ci corresponde aux utilisateurs.

De plus, ce sera après cette phase de retour que nous saurons quelle est la solution privilégiée par les facteurs et ainsi pouvoir se concentrer sur une seule. En effet ce sont les facteurs qui auront ce pouvoir de décision.

Du prototype à l'industrialisation

- Optimiser la disposition et le branchement des capteurs pour qu'ils s'adaptent à un contexte industriel
- Etablir un contrat avec une entreprise de développement d'applications

- Une fois notre prototype confirmé, il faut passer à la prochaine étape qui consiste à la concrétisation du prototype et la mise en place sur le terrain. Par exemple pour la solution des capteurs, il faudra optimiser le câblage, la disposition des capteurs pour qu'ils s'adaptent à un contexte industriel et que l'implémentation soit fait de la façon la plus professionnelle possible.
- Pour finir, il faudra établir un contrat avec l'entreprise de développement d'application « Appsolute » afin d'obtenir l'application nécessaire au transferts des donnée et à l'affichage de la liste des points de distributions.

CONCLUSION

18

Pour conclure , nous pouvons dire que nos 2 concepts sur lesquels nous avons travaillé durant ces 5 mois répondent à la problématique posée qui était : Comment permettre aux facteurs de prendre connaissance de la prochaine à desservir en toute sécurité ?

Ces concepts doivent bien sur être suivis et finalisés, mais une grande partie du travail a été réalisé.

A terme, la solution choisi permettra de diminuer de manière très significative les accidents ciblés.

Les facteurs seront plus en sécurité sur la route et les performances seront donc meilleures.

La solution qui nous semble la plus appropriée :

| | Capteurs | QR-CODES |
|---------------------------|---|----------|
| Acceptation | + | - |
| Facilité de mise en place | - | + |
| Facilité d'usage | + | - |
| DRC | - | + |
| Solde cumulé à 5 ans | + | - |
| Résultat |  | |

19

19

Pour nous, la solution la plus appropriée serait la solution des capteurs.
En effet, nous avons détaillé des critères de sélections avec une pondération plus forte pour l'acceptation.