

# Cahier de Charge - Aide à la décision

## Gestion de la logistique

**Maitrise d'Oeuvre : H4312**  
**Maitrise d'Ouvrage : COPEVUE**

**Auteurs :**  
Henrique NOGUEIRA

Référence		Version	1.0
Avancement		<input type="checkbox"/> Validé	
Dernière mise à jour	21/01/2011	<input type="checkbox"/> Validé après modif. <input type="checkbox"/> Revalidé	

Visa			
Date	21/01/2011	Responsable	Henrique Nogueira

---

---

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Historique du document</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Introduction</b>	<b>5</b>
2.1	Présentation du projet . . . . .	5
2.1.1	Contexte . . . . .	5
2.1.2	Objectifs . . . . .	5
2.2	Présentation du document . . . . .	5
2.3	Documents applicables / Documents de référence . . . . .	5
2.3.1	Documents applicables . . . . .	5
2.3.2	Documents de référence . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Présentation du problème</b>	<b>5</b>
3.1	But . . . . .	5
3.2	Formulation des besoins (généraux), exploitation et ergonomie, expérience . . . . .	6
3.3	Portée, développement, mise en œuvre, organisation de la maintenance . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Exigences fonctionnelles</b>	<b>7</b>
4.1	Fonctions de base, performances et aptitudes . . . . .	7
4.1.1	Application présente sur le serveur central . . . . .	7
4.2	Contraintes d'utilisation . . . . .	8
4.3	Critères d'appréciation de la réalisation effective de la fonction . . . . .	8
4.4	Flexibilité dans la façon de mettre en œuvre la fonction concernée et variation de coûts associée en fonction de cette flexibilité . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Contraintes imposées, faisabilité technologique et éventuellement moyens</b>	<b>8</b>
5.1	Sûreté, planning, organisation, communication . . . . .	8
5.2	Complexité . . . . .	9
<b>6</b>	<b>Configuration cible</b>	<b>9</b>
6.1	Matériel et logiciels . . . . .	9
6.2	Stabilité de la configuration si nécessaire . . . . .	9
6.3	Description des API avec reste du système . . . . .	9
6.3.1	API coté serveur . . . . .	9
<b>7</b>	<b>Guide de réponse au Cahier des charges</b>	<b>11</b>
7.1	Grille d'évaluation . . . . .	11

# 1 Historique du document

Date	Auteur	Version	Sujet de la modification
21.01.2011	Jerome	1.0	Création et début de rédaction
21.01.2011	Jerome	1.1	Structure du document

## **2 Introduction**

### **2.1 Présentation du projet**

#### **2.1.1 Contexte**

Le COPEVUE souhaite étudier un système de monitoring à distance de sites isolés, situés dans de nombreuses régions de l'UE, pour mieux contrôler ses besoins d'autonomie (en terme d'énergie, de déchets, etc). Comme exemples de ces sites, on peut citer de nombreux lieux de travail (pour l'abattage de bois, à l'installation de réseaux, de stations de pompage, etc). Ce système doit permettre à COPEVUE de faire un suivi pour pouvoir intervenir en cas de problèmes.

#### **2.1.2 Objectifs**

Le travail demandé consiste en une proposition d'une solution pour la mesure et le monitoring des sites isolés, c'est-à-dire étudier et concevoir ce système en réponse à un appel d'offre. Le but de ce travail consiste à faire une étude de faisabilité, la spécification technique de besoins et une proposition d'architecture générique.

### **2.2 Présentation du document**

Le Cahier des Charges de l'aide à la décision réunit toutes les exigences, les contraintes, la faisabilité technologique et la configuration cible prises en compte dans la réalisation d'une application de planification de la maintenance des cuves. Ce Cahier des Charges présente à la fois le système de planification installé sur le serveur central et l'application du système embarqué permettant au conducteur de communiquer avec le serveur central.

### **2.3 Documents applicables / Documents de référence**

#### **2.3.1 Documents applicables**

- Le Dossier de Gestion de la Documentation
- La Best Practice pour la rédaction d'un cahier des charges

#### **2.3.2 Documents de référence**

- Etude de faisabilité

## **3 Présentation du problème**

### **3.1 But**

Dans le cas où le niveau de la cuve devient critique (trop plein ou trop vide selon le cas), la COPEVUE demande à une société tierce d'envoyer une équipe vider (ou remplir) la cuve. Actuellement, cette opération n'est pas bien coordonnée puisque chaque camion ne se rend que sur un seul site à la fois. Il faudrait donc organiser ces opérations afin de desservir plusieurs sites en une seule fois.

Une fois sur place, l'agent doit pouvoir informer le serveur central que son travail sur le site est terminé ou en cas de problème, signaler celui-ci à la COPEVUE.

Le but de ce projet est de réaliser l'application permettant de gérer la demande d'envois d'un camion vers les sites, le calcul de l'itinéraire à suivre ainsi que l'application du système embarqué permettant d'informer le serveur de la fin de l'intervention ou de signaler un problème.

L'application coté serveur central sera utilisé par le personnel de la COPEVUE. L'application coté système embarqué sera utilisé par les conducteurs de camions.

### **3.2 Formulation des besoins (généraux), exploitation et ergonomie, expérience**

L'application coté serveur devra répondre aux besoins suivants :

- mettre évidence les sites à visiter : le logiciel devra déterminer quels sont les sites dans lesquels le camion devra se rendre.
- détecter l'action à effectuer : le logiciel devra définir l'action à effectuer dans chaque site (remplissage, vidage).
- établir un plan de visite des sites : le logiciel devra générer un plan de route parfaitement optimisé afin de minimiser le coût de visites de tous les sites.
- être fiable : le trajet proposé par le logiciel devra être suffisamment fiable pour ne pas proposer un plan de route absurde ou trop complexe.
- être autonome : le logiciel devra fonctionner avec une intervention humaine minimale (simple contrôle de validation)

L'application embarqué devra répondre aux besoins suivants :

- permettre au conducteur de camion de communiquer le résultat de son travail au serveur central
- permettre au conducteur du camion de signaler un problème au serveur central
- offrir une interface ergonomique et simple d'utilisation

### **3.3 Portée, développement, mise en œuvre, organisation de la maintenance**

Le logiciel sur le serveur central sera intégré à l'application chargé de récupérer les données envoyées par les différents sites. L'application embarqué sera intégrée au système embarqué chargé de la gestion du réseau de capteur.

Il sera développé de manière à être le plus générique possible. Celui-ci devra être réutilisable quelque soit le terrain. Les agences chargé de la desserte des sites par la COPEVUE utilise actuellement des camions. Cependant, il pourrait être amené à utiliser d'autres moyens de transport (bateau, ...). De ce fait, le logiciel devra être adaptable pour ce type de transport.

Le logiciel devra subir une batterie de test prouvant qu'il ne risque pas de générer des plans de routes absurdes voir dangereux pour les conducteurs. Une prise en compte des conditions climatiques est envisageable.

## 4 Exigences fonctionnelles

### 4.1 Fonctions de base, performances et aptitudes

#### 4.1.1 Application présente sur le serveur central

##### Lancement d'une planification

Lorsqu'une cuve a atteint son niveau critique, il y a deux scénarios possible :

- Le niveau des autres cuves du site est suffisant pour se permettre de ne pas organiser un déplacement immédiat vers cette cuve. Dans ce cas, aucune planification de parcours n'est lancé. Le site est, tout de même, mis dans la liste des sites à visiter au cours du prochain trajet.
- Les autres cuves ne suffisent pas à remplacer la cuve en état critique. Une planification est lancée immédiatement.

##### Etablissement du plan de visite des sites

A partir de la liste des sites sélectionnés dans l'étapes précédentes et des actions à effectuer, le logiciel devra établir un plan de visite des sites. Si tous les sites de la liste ne peuvent être visités en une seule fois, un second trajet sera généré. Les aptitudes du module chargé d'établir le plan de route sont les suivantes :

- Etablir un parcours le plus court possible : Un calcul du plus court chemin parfaitement optimisé est nécessaire afin de ne pas perdre de temps et d'éviter au conducteur de camion de retourner à l'agence pour se ravitailler en matières à acheminer jusqu'au cuve.
- Visiter un maximum de site en un seul trajet : Si une cuve est proche de son niveau critique et qu'elle se trouve à proximité d'une cuve ayant atteint son niveau critique, il peut être intéressant de passer par ce site. Ceci évitera de demander une nouvelle intervention peu de temps après. Il faut donc proposer un trajet passant par un maximum de cuve même si leur niveau critique n'est pas encore atteint.
- Optimiser l'ordre de visite des sites : Si une cuve doit être vidée d'une matière et qu'une autre doit être remplie de cette même matière, il faudra d'abord passer par celle qui doit être vidée. L'ordre de visite des sites doit donc être défini au mieux afin d'éviter des gaspillages.
- Tenir compte des conditions climatiques : Le nord de la Norvège étant fréquemment soumis à de forte chute de neige ainsi qu'à des tempêtes (vent, brouillard, ...), le trajet proposé devra éviter au conducteur d'être confronté à de telles conditions climatiques afin de garantir sa sécurité.
- Etre autonome : La seule intervention humaine autorisée sera un contrôle du trajet généré sauf en cas de situation d'urgence. Si un trajet est invalidé par le superviseur, celui-ci aura la possibilité de corriger le parcours en enlevant des sites ou en forçant l'ordre de passage. Si un site nécessite une intervention immédiate, le superviseur peut effectuer une demande d'intervention d'urgence. Une planification est lancée avec pour contrainte que le site en question devra être visité en premier

##### Signalement d'une fin d'intervention ou d'un problème sur un site

A la fin de son intervention, le conducteur du camion devra pouvoir envoyer un message au serveur central indiquant le résultat de son passage. Le message sera immédiatement transmis au serveur central. Le système embarqué devra donc disposer d'un écran lcd ainsi que d'un clavier et être facilement accessible.

En cas de problème ou de dysfonctionnement constaté sur le site, le conducteur pourra le signaler au serveur central. Ce signalement se fera par un message entièrement tapé au clavier. Le message sera immédiatement transmis au serveur central. Dans le cas d'un défaut sur une cuve, celle-ci sera immédiatement mise hors service.

## **4.2 Contraintes d'utilisation**

Comme expliqué précédemment, une validation par le superviseur est nécessaire.

Après la planification et la validation par le superviseur d'un trajet, celui-ci est envoyé à l'agence en charge de l'envoi de camion sur les sites. Pour des raisons techniques, l'agence peut tarder à déclencher l'intervention. Elle peut également modifier le trajet, voire l'annuler si elle juge qu'il n'est pas réalisable. La COPEVUE n'a donc aucune garantie du respect des parcours planifiés par l'application.

Les conducteurs des camions de l'agence devront être formés à utiliser le système de communication avec le serveur central. De ce fait, le nombre de conducteur à même d'effectuer les interventions requises par la COPEVUE peut être limité par l'agence.

## **4.3 Critères d'appréciation de la réalisation effective de la fonction**

La planification sera considérée comme valide si elle propose un trajet réaliste et sans danger pour le conducteur. Le superviseur aura donc la possibilité de connaître les conditions climatiques sur l'ensemble du trajet ainsi que l'état des routes.

Lorsque le conducteur signale que son intervention est terminée ou qu'il y a une erreur, le message doit être envoyé au serveur central.

## **4.4 Flexibilité dans la façon de mettre en œuvre la fonction concernée et variation de coûts associée en fonction de cette flexibilité**

Cette application pourrait être allégée. Son coût ne serait pas beaucoup modifié. En effet, le système pourrait ne pas tenir compte des conditions climatiques pour établir le parcours. Ce serait alors à l'agence de gérer ce problème ou au superviseur de demander un nouveau calcul en écartant certains sites de la liste à visiter. Cependant, de nombreux parcours seraient à revoir. Le gain économique pour le développement de la solution serait vite effacé par le temps de vérification et de replanification.

# **5 Contraintes imposées, faisabilité technologique et éventuellement moyens**

## **5.1 Sûreté, planning, organisation, communication**

Afin d'obtenir une planification optimale et sans erreur, le système ne devra pas intégrer des sites dont le passage n'est pas nécessaire ou peu utile. En effet, bien que si un site dont les cuves n'ont pas encore atteint le seuil critique puisse être visité par proximité avec un site dont le passage est obligatoire, il ne faudra pas surcharger les parcours. Si un grand nombre de sites doivent être visités, il ne faudra pas rajouter d'autres sites.



La validation du trajets par le superviseur est obligatoire afin d'éviter des demandes d'intervention absurde. Cependant, une très grande fiabilité du système de calcul permettra de simplifier cette vérification.

La communication d'un site avec le système central doit être la meilleure possible. Dans le cas où un conducteur de camion remarque un dysfonctionnement, il est plus que nécessaire que le message soit transmis immédiatement au serveur central afin que le problème puisse être traité et réglé rapidement.

## 5.2 Complexité

Bien que le programme de calcul des itinéraires prendra en compte un très grand nombre de paramètres, il ne devra pas être trop complexe afin de garantir sa fiabilité et sa capacité à proposer des trajets alternatifs en cas d'invalidation par le superviseur.

Pour l'application embarquée, le système de communication avec le serveur central devra être très simple d'utilisation.

# 6 Configuration cible

## 6.1 Matériel et logiciels

Coté serveur central, aucun matériel supplémentaire n'est nécessaire. Cependant, un accès internet est à prévoir pour tenir compte des conditions climatiques.

Les systèmes embarqués seront équipés d'écran LCD et de clavier.

Que ce soit du coté serveur ou du coté système embarqué, l'application utilisé par le service logistique sera intégré au programme de gestion de la communication et d'analyse des valeurs relevées par les capteurs.

## 6.2 Stabilité de la configuration si nécessaire

Une fois le système installé et configuré, aucune reconfiguration n'est nécessaire. Les seuils de capteurs pourront être modifiés par le superviseur. L'application les prendra immédiatement en compte pour détecter les sites à visiter et lancer une planification.

## 6.3 Description des API avec reste du système

### 6.3.1 API coté serveur

Du coté serveur, l'API possédera les fonctions suivantes :

**generer\_parcours :**

- Paramètre :
  - Meteo [Booléen] : Permet de choisir ou non de tenir compte de la météo.
- Description : Génère un parcours à partir de la liste des sites dont une ou plusieurs cuves ont atteint leur niveau critique. En fonction du paramètre "meteo", le calcul tient compte de la météo ou non.

**ajouter\_site :**

- Paramètre :

- nouveauSite [Site] : Nouveau site à ajouter à la liste des sites à visiter.
- Description : Ajoute un site à la liste des sites à visiter lors du prochain trajet.

#### **retirer\_site :**

- Paramètre :
  - ancienSite [Site] : Site à retirer de la liste des sites à visiter.
- Description : Retire un site de la liste des sites à visiter lors du prochain trajet.

#### **definir\_priorite :**

- Paramètre :
  - site [Site] : Site dont on souhaite modifier la priorité.
  - priorite [Entier] : Priorite du site dans la liste des sites à visiter.
- Description : Par défaut, tous les sites ont la même priorité. Cependant, si le superviseur souhaite forcer le passage par certains sites en particulier lors du prochain trajet, il peut modifier leur priorité. Le plan de route générer prendra en compte cette priorité et ces sites seront visités en premier.

#### **recuperer\_liste\_site :**

- Paramètre : Aucun
- Description : Retourne la liste des sites devant être visités.

#### **recuperer\_liste\_parcours :**

- Paramètre : Aucun
- Description : Retourne la liste de tous les parcours.

#### **recuperer\_parcours :**

- Paramètre :
  - id [Entier] : Identifiant du parcours à récupérer.
- Description : Retourne un parcours en fonction de son identifiant.

#### **envoyer\_parcours :**

- Paramètre : Aucun
- Description : Envoie à l'agence le parcours généré

Du coté système embarqué, l'API possédera les fonctions suivantes :

#### **afficher\_menu\_intervention :**

- Paramètre : Aucun
- Description : Affiche le menu auquel aura accès le conducteur du camion. Celui-ci lui proposera d'envoyer le résultat de son intervention ou de signaler un dysfonctionnement.

#### **afficher\_ecran\_resultat :**

- Paramètre : Aucun
- Description : Affiche une interface permettant au conducteur de saisir son résultat (numero de cuve + type de l'action effectuée).

#### **afficher\_ecran\_erreur :**

- Paramètre : Aucun

- Description : Affiche une interface permettant au conducteur de saisir un message décrivant le dysfonctionnement observé.

**saisir\_resultat :**

- Paramètre :
  - numeroCuve [Entier] : Numero de la cuve sur laquelle il y a eu une intervention.
  - action [TYPE\_ACTION] : Nature de l'action effectuée (vidage, remplissage, ...).
- Description : Récupère les informations de fin d'intervention saisies par le conducteur.

**saisir\_erreur :**

- Paramètre :
  - message [Chaine de caractère] : Message expliquant le dysfonctionnement observé.
- Description : Récupère le message saisi par le conducteur.

## 7 Guide de réponse au Cahier des charges

### 7.1 Grille d'évaluation

Critère	Importance
Fiabilité	+++
Robustesse	+
Evolutivité / Maintenabilité	++
Complexité maitrisée	+++

TABLE 1 – Grille d'évaluation de réponse au cahier des charges