

Étude amont pour la mise en place d'un SIG de gestion de crise sur les routes du CG34.

Claire Chastagnol

SYSTÈMES
D'INFORMATIONS
LOCALISÉES
POUR
L'AMÉNAGEMENT
DES TERRITOIRES

Directeur du projet : **Marie TERRIER (CG 34)**
Tuteur SILAT : **Pierre BAZILE (APT/ENGREF)**
Rapporteurs : **Eric BARBE (APT/ENGREF)**
Bruno TISSEYRE (Supagro)



Novembre 2008



Maison de la Télédétection en
Languedoc-Roussillon
500, rue Jean-François Breton
F- 34093 MONTPELLIER CEDEX
Tel +33(0)467548760
Fax : =33(0)467548700



LETTRE DE MISSION

Contexte :

L'Hérault est un département régulièrement touché par des inondations, et plus particulièrement pendant les mois de septembre à décembre (épisodes cévenols). Elles ont pour conséquence le blocage de tout ou partie du réseau routier. D'autres événements peuvent également provoquer le même type de conséquence : l'enneigement, le verglas, les accidents poids lourds importants avec pollution.

Le Conseil Général (CG) a en charge une grande partie du réseau routier. C'est pourquoi lorsqu'un événement (météo ou autre) affecte la circulation sur ce réseau, le CG doit gérer la crise. Le service exploitation du CG de l'Hérault souhaite aujourd'hui améliorer son système de gestion de crise. En particulier, la cellule de crise qui se monte en cas de graves intempéries cherche à être plus efficace et à mieux coordonner l'action avec les services compétents et informer les usagers.

Pour répondre à ce besoin, le montage d'un SIG « gestion de crise sur les routes » est envisagé.

Objectifs opérationnels de la mission :

- **Etude** d'une solution SIG pour une aide à la gestion de crise sur les routes.
- **Veille** sur les systèmes de gestion de crise existants ressemblants.
- **Prototypage du SIG** : il devra proposer quelques fonctionnalités indispensables à son fonctionnement en interne.
- **Rédaction d'un rapport en vue de passer un marché d'acquisition d'une solution logicielle** : ce document contiendra les éléments et recommandations techniques nécessaires à l'élaboration d'un CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières).
- Participation à la **réflexion sur un SIG Route** du Département.

Démarche envisagée :

- **Mai-juin** : Analyse de l'existant (départements voisins notamment) / Analyse des besoins (CG, centres d'exploitations, agences départementales, aval).
- **Juin- Août** : étude détaillée (données, traitements, utilisateurs, procédures, architecture...).
- **Juillet –Septembre** : Prototypage.
- **Octobre** : Présentation du prototype – finalisation / Rédaction du rapport.

Livrables :

- Document sur l'analyse du besoin et les résultats de la veille (Comité de pilotage juillet).
- Prototype.
- Rapport d'étude comprenant les éléments à mobiliser dans un CCTP.

Note : rapport non confidentiel.

Organisme commanditaire : Conseil Général de l'Hérault.

Commanditaire et responsable de stage : Marie Terrier.

Tuteur : Pierre Bazile (APT/ENGREF).

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	4
1 Contexte :	5
1.1 La gestion du domaine routier départemental par les Conseils Généraux	5
1.2 L'Hérault : un département soumis à des problématiques d'inondation récurrentes	6
1.2.1 Les pluies cévenoles : un phénomène climatique particulier	6
1.2.2 Quelques actions permettant de diminuer le risque inondation	6
1.2.3 Le rôle de l'État et des collectivités dans la gestion de crise	7
1.3 La gestion des événements routiers par le CG	7
1.3.1 Crises étendues, prévisibles	8
1.3.2 Événements plus localisés, prévisibles	9
1.3.3 Événements ponctuels, imprévisibles	9
2 Problématique, objectifs et phasage de la mission :	9
2.1 Problématique	9
2.1.1 L'efficacité de la cellule de crise	9
2.1.2 L'information du Service Exploitation et des usagers	10
2.2 Objectifs	10
2.2.1 Objectif général	10
2.2.2 Les objectifs de la Mission SILAT	11
2.3 Calendrier / Phasage de la mission	11
3 L'analyse des besoins :	11
3.1 Démarche adoptée	11
3.2 Les besoins exprimés	12
3.2.1 En interne	12
3.2.2 De la part des partenaires externes	13
3.3 Les risques	14
3.4 Structure de l'application envisagée pour répondre à cette analyse	15
4 Réalisation du prototype :	18
4.1 L'architecture choisie pour le prototype	18
4.2 Les données	19
4.2.1 Les données générales	19
4.2.2 Les données spécifiques	20
4.3 Présentation de l'interface	22
4.4 Présentation des deux fonctionnalités principales de l'outil	22
4.4.1 La localisation des événements	22
4.4.2 La saisie d'événements	24
5 Discussion	28
5.1 De la nécessité de mettre en place une organisation adaptée pour la circulation d'information sur les événements routiers	28
5.2 Les apports et limites du prototype	29
5.3 Les prochaines étapes	29
CONCLUSION	30
Remerciements	31
BIBLIOGRAPHIE	32
GLOSSAIRE	34
Annexe : Présentation de l'interface Cartoweb- gestion de crises sur les routes du CG34.	35

INTRODUCTION

Le Conseil Général de l'Hérault (CG34) est responsable de l'entretien et de l'exploitation du réseau départemental, soit 5040 km de voies. L'exploitation du réseau intègre notamment la mission de gestion des événements routiers. Ainsi, en cas d'inondation, d'enneigement, d'accident, ou tout autre événement perturbant le réseau, les agents du CG sont chargés de mettre en place une signalisation adaptée, de prévoir des itinéraires de déviation, et de prévenir le service central du CG34 basé à Montpellier, le Service Exploitation. Ce dernier peut ainsi maintenir informés ses partenaires et les usagers sur la praticabilité du réseau. Cette transmission d'information constitue un enjeu primordial en cas de pluies cévenoles ou d'orages violents qui affectent régulièrement le département et provoquent des inondations éclair, mettant en jeu la vie des usagers. C'est pourquoi le CG34 cherche aujourd'hui à être le plus précis, performant et efficace dans la transmission de l'information concernant les perturbations du réseau routier.

Pour répondre à ce besoin, le CG34 cherche aujourd'hui à se doter d'un outil cartographique lui permettant d'assurer une transmission de l'information fiable et efficace d'amont en aval ; et in fine vers les usagers. Dans cette optique, il souhaite réaliser une analyse approfondie de ses besoins, afin de profiler l'outil en termes techniques et fonctionnels, constituant une première étape à la constitution d'un Cahier des Clauses Techniques Particulières. Ma mission vise donc, dans un premier temps, à préciser les besoins du Service Exploitation, des agents de terrain, mais aussi des partenaires impliqués, afin d'envisager l'intégration de l'outil au fonctionnement actuel du service. Il s'agit d'envisager l'architecture, la structure, les utilisateurs, les données et les fonctionnalités à intégrer au nouvel outil. La réalisation d'un prototype vise ensuite à préciser les besoins techniques concernant l'outil : sémiologie graphique, ergonomie, fonctionnalités et données.

1 Contexte :

1.1 La gestion du domaine routier départemental par les Conseils Généraux

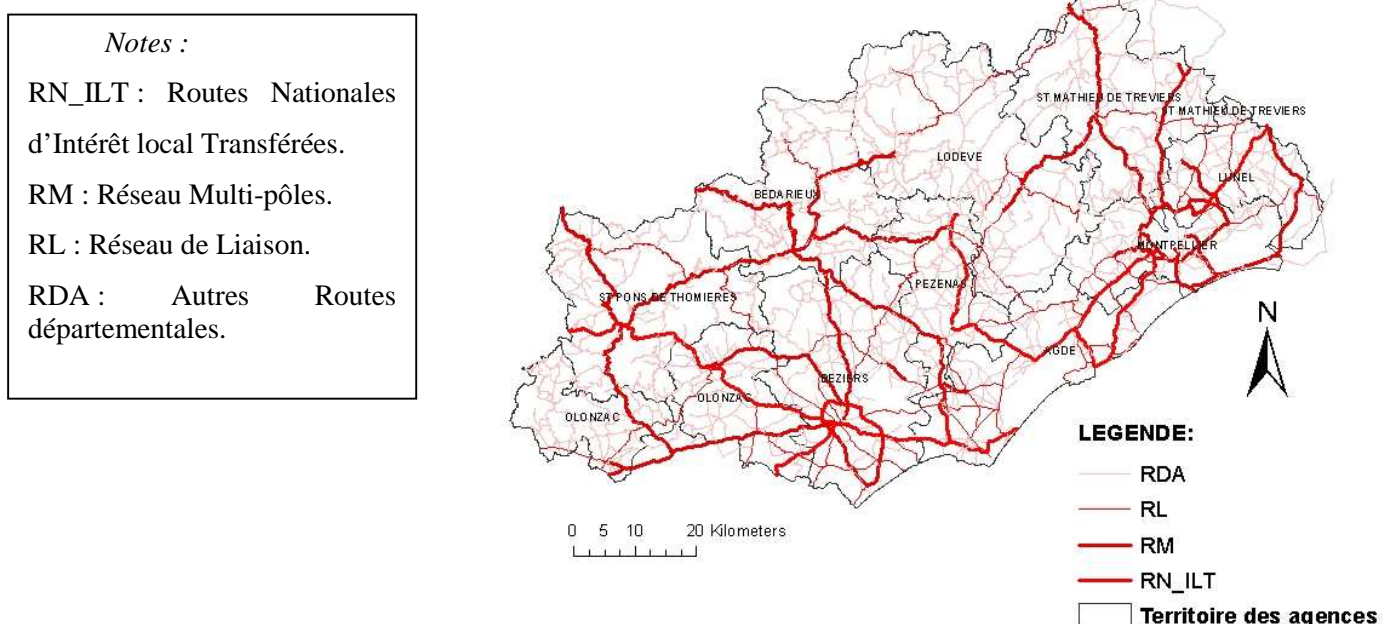
Depuis la décentralisation (lois Deferre, 1982), les compétences de l'État ont été progressivement transférées vers les collectivités territoriales. La gestion de la voirie n'y a pas échappé. C'est ainsi que la réorganisation des services routiers, accompagnée du transfert de la gestion de routes de l'État vers les Conseils Généraux (CG) a été initiée en 2004.

L'État ne garde aujourd'hui la gestion que de quelques « grands itinéraires ». Les DDE (Directions Départementales de l'Équipement), autrefois chargées de l'entretien et de l'exploitation du réseau national perdent ces compétences. En revanche, des DIR (Directions Interrégionales des Routes), sont créées pour prendre le relais dans ces domaines (sites Internet de la Direction Générale des routes, de la DIR massif central, de la DIR méditerranée, de la Direction Régionale de l'Équipement Languedoc-Roussillon et de la DDE de l'Hérault).

Les CG, qui géraient déjà l'ensemble des RD (routes départementales), se voient confier en plus la gestion des routes nationales qualifiées « d'intérêt local ». Elles sont nommées RN-ILT (Routes Nationales d'Intérêt Local Transférées).

Le CG34 (Conseil Général de l'Hérault) gère aujourd'hui **5040 km** de voirie, dont 351 km lui ont été transférées au 1^{er} janvier 2006. **Dix agences techniques** et **25 centres d'exploitation** répartis sur le territoire assurent l'entretien, l'exploitation et la modernisation de ce réseau. Au niveau central, le **Service Exploitation** (Pôle Aménagement Durable du Territoire, Département des routes, Direction des politiques transversales) est responsable notamment de la gestion de crise (cf. figure 1).

Figure 1 : Réseau routier géré par le Conseil Général et découpage des agences techniques.



1.2 L'Hérault : un département soumis à des problématiques d'inondation récurrentes

1.2.1 Les pluies cévenoles : un phénomène climatique particulier

Le département de l'Hérault est situé, pour la majeure partie de son territoire, en **climat Méditerranéen** (caractérisé par un été chaud et sec). Coincé entre mer et montagne (Cévennes), le département est également exposé à des phénomènes bien particuliers appelés « **pluies cévenoles** ». C'est à l'automne que se produisent le plus souvent ces phénomènes. A cette époque, la température de la Méditerranée est encore élevée. Sous l'effet de vents convergents, de l'air chaud et humide s'engouffre sur la plaine littorale, puis s'élève au contact des reliefs des Cévennes. La rencontre de cette masse d'air chaude et humide avec des masses d'air froides venant du nord, localisées sur les reliefs, provoque la formation d'orages, souvent brefs mais très violents. **Ces phénomènes violents provoquent de forts ruissellements et des crues éclair qui sont à l'origine d'inondations problématiques** (site Internet de Météo France).

Dernièrement, c'est l'inondation de **septembre 2002** qui a été particulièrement remarquable par son ampleur (Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Hérault, 2004). Elle a touché plus gravement le département du Gard (avec notamment 22 décès, dont 5 causés par l'utilisation d'un véhicule). Dans l'Hérault, elle a provoqué **la mort d'un pompier et causé 36,7 millions d'euros de dégâts** (Huet P. et al, 2003).

Afin de limiter ces dégâts, il s'agit de diminuer le risque inondation. Les autorités publiques ont ainsi différents leviers d'action.

1.2.2 Quelques actions permettant de diminuer le risque inondation

Le risque s'exprime traditionnellement comme suit (Pottier N., 2003): **Risque = aléa x vulnérabilité**. Pour le diminuer, on peut donc agir sur l'aléa et/ou la vulnérabilité.

L'aléa inondation peut-être diminué via différentes mesures de protection (reboisement des berges, construction de digues, entretien du lit des rivières,...) (Besson, 2005). Cependant, **ces mesures techniques ont montré leurs limites** car elles posent des problèmes environnementaux (rupture de la continuité des rivières par exemple), et peuvent augmenter les dégâts (submersion des digues derrière lesquelles les populations se sont installées, se croyant protégées).

C'est pourquoi **depuis 25/ 30 ans, les pouvoirs publics ont évolué de la protection vers la prévention et la gestion des risques** (Pottier, 2003 ; Laganier et al., 2003). Les actions sur la vulnérabilité sont donc privilégiées, au travers de **mesures non structurelles** (institutionnelles, législatives et informatives) (Pottier, 2003). Parmi ces mesures non-structurelles, on trouve notamment l'amélioration de l'organisation des secours et du processus de gestion de crise, dans laquelle s'intègre mon projet. En effet, il est né d'une volonté du CG34 d'améliorer l'efficacité du fonctionnement de sa cellule de crise en cas de crise inondation.

1.2.3 Le rôle de l'État et des collectivités dans la gestion de crise

Le maire est responsable de la sécurité civile sur sa commune (Jouanneau, 2006), mais au-delà d'un certain seuil de gravité, l'organisation des secours est également à la charge de l'État (préfet du département).

Dans le département de l'Hérault, une cellule de crise est ouverte en mairie en cas d'inondation, puis en Préfecture si la situation s'étend au niveau départemental. Le maire ainsi que le Préfet sont responsables de la sécurité civile des citoyens sur leurs territoires. Il sont donc chargés de transmettre l'alerte à la population, d'organiser les secours et d'accueillir les sinistrés (Jouanneau et al., 2006). Dans l'Hérault, la mairie de Montpellier et la Préfecture ont établi un contrat avec la radio France Bleu Hérault. Un journaliste est intégré à la cellule de crise et les informations concernant la situation, son évolution, ses conséquences, les mesures de protection, les conseils et consignes de sécurité sont communiquées (Finger, 2007). En outre, la mairie de Montpellier a récemment amélioré son dispositif d'alerte crues en plaçant des capteurs de niveau d'eau sur le Lez, le Verdanson et la Mosson avec 3 niveaux de seuil étalonnés : normal, pré-alerte, alerte (Zamponi, 1997).

Le CG n'a pas cette responsabilité, mais il est un maillon important de la gestion de crise. En effet, responsable d'une part importante du réseau routier, c'est lui qui est chargé de couper les routes et de transmettre l'information concernant l'état de ce réseau. Il dispose donc d'une cellule de crise et est appelé à intégrer la cellule de crise en Préfecture, quand elle s'ouvre.

Au-delà des situations de crise proprement dites, le CG34 a la charge du réseau routier départemental. Il doit donc **gérer tout événement susceptible de couper ou d'affecter la circulation**, en partenariat avec différents acteurs (gendarmes, pompiers, autres gestionnaires de réseau,...).

1.3 La gestion des événements routiers par le CG

Sur le terrain, les agents sont chargés de mettre en place la signalisation temporaire et de proposer des itinéraires de déviation.

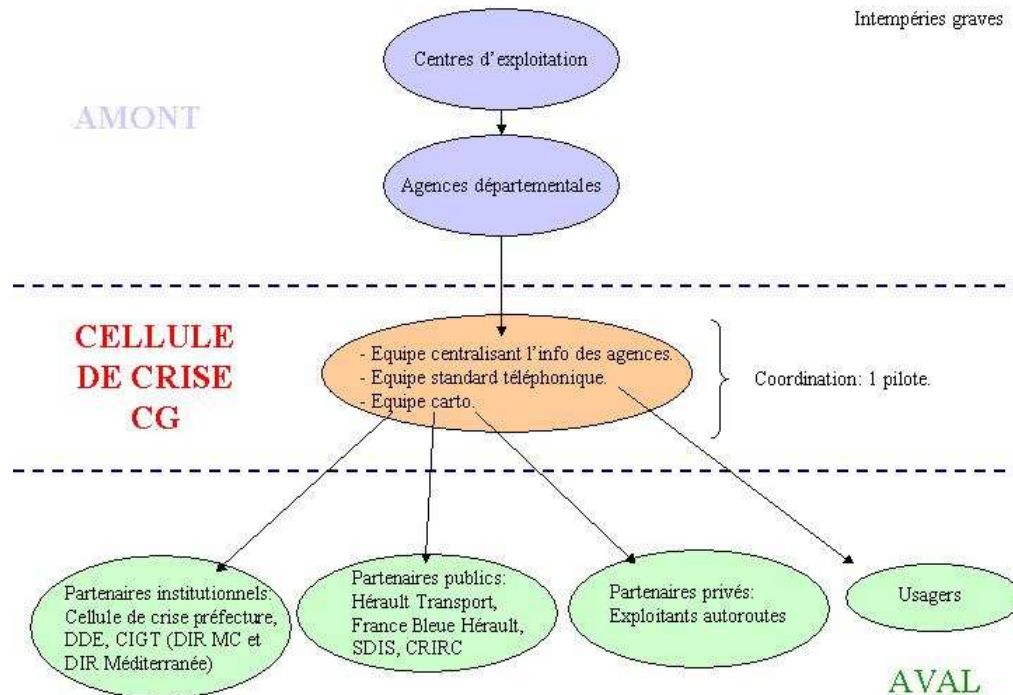
Au niveau central, c'est le **Service Exploitation**, qui a en charge la gestion de crise. Il **centralise les informations et assure la coordination avec les autres acteurs** (notamment avec la préfecture en cas de crise d'ordre départementale). Il se doit également **d'avertir les usagers**. C'est pourquoi une convention a été passée avec la radio locale France Bleu Hérault.

Plusieurs situations, plus ou moins graves, sont susceptibles de perturber la circulation sur le réseau départemental. J'ai pu effectuer une déclinaison de ces situations en trois types.

1.3.1 Crises étendues, prévisibles

Elles surviennent suite à de **grosses intempéries** (pluies, neige). Elles sont le plus souvent prévisibles et affectent le territoire de plusieurs agences.

Figure 2 : La circulation d'information en cas de crise sur les routes.



Notes : CIGT = Centre d'Ingénierie et de Gestion du Trafic, DIR MC = DIR Massif-Central, SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours, CRIRC : Centre Régional d'Information et de Coordination Routière.

Dans ce cas, une cellule de crise s'ouvre au Service Exploitation. Les informations concernant les coupures puis réouvertures de routes y sont transmises depuis le terrain (agences techniques). Ces informations sont communiquées à différents partenaires (cf. figure 2) par fax ou e-mail, sous la forme d'un listing de routes fermées ou ré-ouvertes.

La mise en place d'un numéro standard permet de répondre aux appels des usagers, et de les informer sur la praticabilité du réseau.

Enfin, une Cellule Opérationnelle Départementale (COD) est également ouverte en Préfecture. Une personne du Conseil Général y participe et y transmet les informations concernant le réseau départemental (les informations lui parviennent sous la même forme que les autres partenaires).

1.3.2 Événements plus localisés, prévisibles

Ils concernent les problématiques d'enneigement et de verglas (Viabilité Hivernale, entre le 15 novembre et le 15 mars), mais également les chantiers ou autres événements prévisibles (manifestations sportives comme le Tour de France par exemple). Ces événements sont le plus souvent prévisibles, et plus localisés.

Les agences techniques interviennent pour saler/ déneiger les axes les plus empruntés. Un Plan d'Intervention pour la Viabilité Hivernale (PIVH) permet de matérialiser les réseaux à traiter prioritairement et d'organiser un système d'astreinte.

Pour les chantiers, les agences techniques sont chargées de mettre en place la signalisation et de prévoir un itinéraire de déviation (si besoin). Elles remplissent également une fiche chantier. Les fiches chantiers sont synthétisées sous la forme d'une cartographie visible sur le site internet du CG.

Le Service Exploitation est chargé de centraliser l'information concernant l'état du réseau routier principal. Cette information est communiquée à France Bleu Hérault aux horaires stratégiques (avant 7h et 16h). Elle peut être communiquée à intervalles réguliers dans la journée si la chute de neige continue sur un secteur.

1.3.3 Événements ponctuels, imprévisibles

Il s'agit des accidents, éboulements, affaissements de chaussée, obstacles sur la chaussée, retrait d'animaux morts de la chaussée,...

Les agences techniques gèrent l'événement sur le terrain. En moyenne, chaque agence gère 3 à 4 événements de ce type chaque semaine.

L'information est rarement communiquée au Service Exploitation et donc aux médias (événement trop court dans la durée et peu de temps pour faire remonter l'information).

2 Problématique, objectifs et phasage de la mission :

C'est du Service Exploitation qu'émane la demande initiale. Aujourd'hui, la gestion des événements routiers pose différents enjeux.

2.1 Problématique

2.1.1 L'efficacité de la cellule de crise

En cas de crise étendue, le Service Exploitation souhaiterait améliorer l'efficacité de la cellule de crise qui est mise en place au CG34.

En effet, la transmission d'information entre le terrain, le service Exploitation et les différents partenaires pourrait être améliorée. Actuellement, les agents de terrain informent régulièrement le service Exploitation sur les tronçons de routes qui sont coupés. Au Service Exploitation, l'information est centralisée et synthétisée sur une carte (papier ou numérique) qui permet d'avoir une vision globale de la situation. Or, si les agents de terrain connaissent parfaitement le réseau routier du territoire qu'ils gèrent, ce n'est pas le cas des agents du Service Exploitation. C'est pourquoi **la localisation des événements prend parfois du temps**. Ce problème de localisation se pose une nouvelle fois en préfecture, ce qui accentue la perte de temps. Lorsque la situation évolue rapidement (en cas d'intempéries), cela pose un problème de **fraîcheur de l'information transmise** auprès des usagers.

L'information est transmise deux fois (terrain → Service Exploitation, Service Exploitation → Préfecture et autres partenaires). Ceci **multiplie le risque d'erreurs** sur la localisation géographique de l'événement, mais également sur le contenu « route coupée », « route ré-ouverte ».

Enfin, il y a un manque de traçabilité sur toutes les informations qui transitent au niveau de la cellule de crise.

2.1.2 L'information du Service Exploitation et des usagers

Le Service Exploitation souhaiterait aussi être mieux informé des événements plus localisés qui perturbent le réseau. Les agences techniques interviennent sur le terrain, mais ne pensent pas toujours à informer le Service Exploitation sur les interventions qu'elles réalisent en cas de neige, de verglas ou d'accident. En outre, la connaissance de ces activités et leur consignement permettrait de se couvrir juridiquement.

Ceci a également pour conséquence un manque d'information des usagers. Or, l'utilisateur est de plus en plus exigeant vis à vis de l'information qu'il reçoit, notamment depuis le développement des technologies web. L'enjeu consiste donc à transmettre une information la plus fiable et à jour possible.

2.2 Objectifs

2.2.1 Objectif général

L'objectif général est donc d'améliorer le processus de gestion des événements routiers. Il s'agit :

- De mettre en place une nouvelle organisation de gestion des événements routiers.
- D'acquérir un SIG « gestion de crise » qui permettrait:

1. De faciliter les échanges en interne (terrain, Service Exploitation, agent du Conseil Général en préfecture). C'est l'objectif qui est recherché en premier lieu.

2. D'améliorer l'information du public, au mieux via une cartographie internet.

Etude amont pour la mise en place d'un SIG de gestion de crise sur les routes du CG34.

Dans cette perspective, ma mission SILAT consiste en l'étude amont pour la mise en place d'un SIG gestion de crise sur les routes du CG34. Cette mission constitue un volet du projet global d'amélioration de la gestion des événements routiers.

2.2.2 Les objectifs de la Mission SILAT

- Étude d'une solution SIG gestion de crise répondant aux besoins (Service Exploitation, agences techniques, partenaires).
- Veille sur les systèmes existants.
- Prototypage.
- Rédaction d'un rapport contenant les éléments techniques permettant l'acquisition d'une solution logicielle.

A l'issue de la mission, tous les éléments seront rassemblés pour le lancement d'un marché en vue de l'acquisition d'une solution logicielle.

2.3 Calendrier / Phasage de la mission

Figure 3 : Phasage de la mission.

	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Analyse des besoins						
Analyse de l'existant						
Etude détaillée (données, traitements,...)						
Prototypage						
Présentation du prototype, Rédaction du rapport						

3 L'analyse des besoins :

3.1 Démarche adoptée

L'outil doit permettre en premier lieu de faciliter les échanges en interne. C'est pourquoi l'analyse des besoins s'est centrée dans un premier temps sur les **agences techniques départementales, le Service Exploitation et la préfecture de l'Hérault** (un agent y est envoyé en cas de cellule de crise). Les dix agences techniques ont été enquêtées.

Etude amont pour la mise en place d'un SIG de gestion de crise sur les routes du CG34.

D'autre part, d'autres partenaires peuvent avoir besoin d'être informés sur l'état des routes départementales. C'est le cas :

- Du **SDIS** (Service Départemental d'Incendie et de Secours),
- De la **DDE**,
- Des **autres gestionnaires de réseau** : communes, ASF (Autoroutes du Sud de la France), DIR MC (Direction Interdépartementale des Routes Massif Central) et DIR Méditerranée,
- Hérault Transport,
- France Bleu Hérault,

La plupart des partenaires disposent déjà d'outil SIG (exceptés Hérault Transport et France Bleu Hérault). Ceux-ci ont été contactés et interviewés. Ils sont informés de la volonté du Conseil Général de mettre en place un outil cartographique. Ils ont pu exprimer certaines attentes quant à l'outil à venir. D'autre part, ils ont pu présenter le fonctionnement de leur propre outil. Ainsi, **des formes d'échanges** peuvent être envisagés avec ces partenaires si le Conseil Général le souhaite.

Enfin, il y a une volonté de mieux informer **les usagers**. Il est plus difficile et fastidieux de mener une enquête auprès des usagers, c'est pourquoi cela n'a pas été fait. Cependant, étant nous-mêmes des usagers, nous pouvons anticiper certains besoins.

3.2 Les besoins exprimés

3.2.1 En interne

Le premier besoin exprimé par le Service Exploitation est d'améliorer l'efficacité de la cellule de crise. Il s'agit notamment :

- De communiquer l'information le plus rapidement et le plus directement possible. En évitant les intermédiaires, nous assurons un gain de temps, d'efficacité et nous diminuons les risques d'erreur.
- D'avoir une vision globale de la situation, tant au niveau central qu'au niveau des agences techniques, pour permettre aux agences de mieux se coordonner aux frontières.
- De pouvoir localiser les événements plus facilement. La localisation des événements se fait en premier lieu par le nom de la route. La localisation plus précise se fait ensuite grâce au découpage des routes en PR (Points de Repères). Cependant, l'information est parfois communiquée en noms de lieux-dits. Certains agents de terrain expriment également le besoin de pouvoir mieux communiquer leur position. En effet, ils évoquent la difficulté de positionner précisément un événement quand il ne disposent pas d'une carte papier, et que les PR ne sont pas tous matérialisés sur le terrain. De plus, les agents pointent du doigt les limites posées par l'utilisation du téléphone portable. Les zones blanches et coupures de réseau rendent incertaine la transmission d'information.

Le Service Exploitation souhaite également être informé plus régulièrement des événements touchant le réseau routier. En effet, la mission première des agents de terrain est de gérer la situation et non d'informer. Ainsi, ils ne ressentent pas toujours l'utilité de faire remonter l'information. Le Service Exploitation souhaite donc que ces informations soient transmises et consignées. Ces démarches sont nécessaires pour assurer une meilleure couverture juridique des activités d'exploitation.

Le CG34 éprouve ensuite le besoin de transmettre l'information sur les événements routiers au grand public. Cette mission fait écho à sa mission de service public, et les agents de terrain en ont conscience. En outre, la transmission au grand public valorise fortement l'information qu'ils transmettent. De plus, ils y voient l'occasion de transmettre certains messages de prudence et de bonne conduite. En effet, il n'est pas rare que des usagers passent outre les barrières de sécurité empêchant le passage d'une route inondée. Une sensibilisation des usagers serait donc bienvenue. Cette mission est déjà partiellement assurée, grâce au partenariat avec la radio locale France bleu Hérault. D'autre part, en cas de crise inondation, les usagers peuvent joindre le standard du CG34 pour s'assurer de la praticabilité du réseau. Cependant, les nouvelles technologies offrent de nouvelles perspectives. Les sites web « inforoute » se développent, ils permettent l'affichage de quantités d'informations et sont prisés par les grands consommateurs de « web ». Néanmoins, la transmission d'information vers le grand public suppose que celle-ci soit fiable. Il s'agit donc d'être rapide, efficace et juste.

Enfin, certains besoins concernent spécifiquement les situations d'inondation. Notamment, les agents aimeraient pouvoir mieux anticiper les problèmes. Les agents de terrain ayant vécu plusieurs situations d'inondations connaissent bien les routes les plus sensibles mais ces connaissances ne sont pas formalisées. L'enjeu premier est donc de pouvoir perpétuer ces connaissances. En outre, le Service Exploitation souhaite pouvoir utiliser ces connaissances pour lui-même pouvoir anticiper les coupures de route.

3.2.2 De la part des partenaires externes

Jusqu'à maintenant les informations étaient transmises aux partenaires sous forme d'un tableau Excel recensant les portions de routes touchées par l'inondation. Pour France Bleu Hérault et Hérault Transport, la transmission d'information sous cette forme convient. Étant donné que nous souhaitons élargir la transmission d'information à d'autres types d'événements que les inondations, il faudra à l'avenir préciser par quel type d'événement les portions de route sont touchées.

D'autres partenaires disposent déjà de leur propre outil cartographique. C'est le cas de certains autres gestionnaires de réseau : ASF , la DIR-MC , la commune de Montpellier. La Préfecture de l'Hérault dispose également d'un SIG qui permet de synthétiser les enjeux et risques lorsqu'une crise

survient. Elle souhaite garder le contrôle sur les informations qui y sont renseignées, car elles sont la base des informations transmises au grand public par le Préfet. Elle n'envisage donc pas pour l'instant de connecter son outil aux systèmes d'informations de ses partenaires. Cependant, au vu des nombreux partenaires disposant d'un outil cartographique, il est indispensable de construire un outil interopérable, ceci afin d'anticiper des échanges avec nos partenaires. D'autre part, les échanges avec les autres gestionnaires de routes paraissent indispensables et particulièrement intéressants afin de fournir aux usagers une information complète sur l'ensemble du réseau.

Enfin, l'utilisateur est toujours à la recherche de **l'information la plus précise, la plus facilement accessible et la plus fraîche possible**. Les sites internet d'information routière se développent et sont utilisés. Preuve en est par exemple le site mis à disposition par la mairie de Montpellier sur les routes coupées en cas d'inondations. La mise en ligne des informations est à l'origine d'une diminution des appels au standard. Les usagers sont donc demandeurs de ce type d'information.

3.3 Les risques

Attention cependant, l'enquête auprès des agents de terrain a montré certains risques quant à la bonne marche du futur outil. Tout d'abord, les agents sont réticents face à l'apparition d'un nouvel outil. Leur mission première est d'intervenir sur le réseau afin de gérer la crise. La transmission d'information et le renseignement d'un système cartographique représente donc à leurs yeux une charge de travail supplémentaire. D'autre part, ils craignent de manquer de personnel pour pouvoir renseigner le système. En effet, un système informatique nécessite qu'une personne soit présente en agence (à moins de pourvoir les véhicules en systèmes embarqués, ce qui pour le moment n'est pas envisageable étant donné le coût de ces types de solutions). Or, en cas de grosse crise, ou en cas d'intervention de nuit, il est rare qu'une personne soit présente au bureau devant son ordinateur. De même au niveau central, le Service Exploitation ne dispose pas d'un système d'astreinte. Il n'est donc pas forcément joignable et ne peut pas toujours transmettre l'information. Concernant le matériel informatique, les agences techniques sont correctement équipées, ce qui n'est pas le cas des centres d'exploitation. D'autre part, les connexions internet peuvent être insuffisantes.

Par ailleurs, s'il y a une volonté d'information du grand public, les événements routiers provoquent des situations particulièrement évolutives. Il y a donc un risque non négligeable que l'information transmise soit erronée au moment où elle est mise à disposition du public. C'est particulièrement le cas pour des événements très ponctuels, imprévisibles et courts comme les accidents de la route. Enfin, le CG34 ne gère pas la totalité du linéaire de routes. Ainsi, l'information transmise au grand public ne se fera que sur un réseau restreint, ce qui est gênant pour l'utilisateur et ce qui interdit de proposer des outils de calcul d'itinéraires déviés.

3.4 Structure de l'application envisagée pour répondre à cette analyse

L'analyse des besoins montre la nécessité de la construction d'un système web. Ce système permettra en effet :

- Une utilisation multi-acteurs, depuis divers postes informatiques, et surtout depuis divers lieux géographiques (agences techniques, hôtel du département, préfecture,...).
- De transmettre l'information le plus directement possible d'amont en aval.

Nous envisageons la création de deux interfaces bien distinctes . En effet, il semble indispensable de séparer l'outil à destination des professionnels, de celui à destination du grand public. Les données représentées ne seront pas les mêmes, pas plus que l'interface et l'hébergement. On aura donc :

- Une interface professionnelle, extranet. Ceci permet l'accès depuis l'extérieur du CG (notamment depuis la Préfecture), tout en restant sécurisé. Les données seront stockées sur un serveur du CG34.
- Une interface destinée au grand public, internet. Les données que l'on souhaite faire figurer dans cette interface pourront être copiées dynamiquement depuis un serveur du CG34 vers un serveur externe.

La cartographie est bien entendu l'outil le plus adapté pour représenter des événements localisés. Elle permet d'avoir une vision globale de la situation départementale.

Fonctionnement du système :

Le système fonctionnera en cas de cellule de crise (inondations). Cependant, ces crises ne sont pas assez fréquentes pour pouvoir faire vivre le système et savoir s'en servir le moment venu. L'utilisation du système peut être étendue à des événements prévisibles :

- Viabilité hivernale (VH, permet d'utiliser le système du 15 novembre au 15 mars). C'est le réseau principal qui est traité en priorité. C'est donc sur ce réseau que l'information concernant l'état de la circulation peut être donnée. Sur le reste, une information générale peut être communiquée (par exemple : « attention, chute de neige »).
- Chantiers (il faudra dans ce cas revoir les fiches chantiers qui sont déjà remplies par les agences, afin de ne pas faire doublon).

Le renseignement des événements imprévisibles est intéressante d'un point de vue juridique (main courante), mais aussi pour le grand public. Cependant, la communication sur ce type d'événements paraît pour le moment difficile. Ce sont des événements qui le plus souvent, durent une demie journée. Les agents doivent gérer la situation dans l'urgence et la remontée d'information est loin d'être leur préoccupation principale. Il pourrait être envisagé d'informer le Service Exploitation en cas d'accidents arrivant la journée sur des axes majeurs (réseau multipôles).

Si l'évolution vers des systèmes embarqués est envisagée par la suite, la remontée d'informations pourrait se faire plus efficacement. Le renseignement d'événements imprévisibles (accidents et autres activités d'exploitation) peut être étudié.

Afin de supprimer le maximum d'intermédiaires, nous avons pensé que les agences techniques (directeurs dans un premier temps), seraient les mieux placées pour renseigner le système. Cependant, une personne n'est pas toujours présente en agence. En cas d'absence, il faut donc que le Service Exploitation prenne le relais. En cas de cellule de crise, nous proposons :

- Le renseignement du système par les agences la journée (horaires étendus, par exemple entre 7h et 20h).
- Le renseignement du système par le Service Exploitation la nuit (20h – 7h).

Pour la VH, l'information doit circuler avant 7h et vers 16h. Ceci doit être imposé à toutes les agences en cas de neige. Si la situation évolue, une actualisation doit-être faite toutes les heures.

Pour les chantiers, qui sont des événements prévus d'avance, le renseignement par l'agence concernée ou le Service Exploitation ne posera pas de problème.

La mise en place du SIG de gestion de crise sur les routes du CG34 nécessite donc la formalisation des échanges entre le Service Exploitation et les agences techniques. Le Service Exploitation s'occupe du volet de refonte du fonctionnement en cas d'événement imprévu. Il s'agit de répondre à 4 questions essentielles : Qui transmet l'information ? Quelle information est transmise ? Sous quelle forme ? Quand est-elle transmise ?

Fonctionnalités :

Elles doivent rester très simples et abordables.

- Un **outil de recherche** par nom de route, PR, communes et lieux dits.
- Un **outil de saisie** des événements routiers, leur date et heure d'apparition. Il faut stocker les données dans une base, qui pourra servir de couverture juridique.
- Production automatique de pdf destinés à France Bleu Hérault et Hérault Transport.
- Un **outil d'échange de données** afin de satisfaire à la condition d'interopérabilité. Pour répondre au standards d'échanges de l'OGC (Open Geospatial Consortium), nous proposons de pourvoir l'outil d'un système d'import/export de formats wms ou wfs. Pour l'interface grand public, il s'agit de faciliter la tâche de l'utilisateur qui cherche à avoir une information sur la totalité du réseau routier. Ainsi, on propose, aux frontières, de fournir un lien vers les sites internet des Conseils Généraux voisins ou des autres gestionnaires de réseau.
- Un **outil de calcul d'itinéraires**. Attention cependant, le CG34 ne dispose que de l'information concernant son réseau. Ce type d'outil ne peut être mis à disposition du

grand public que si un système partagé avec les autres gestionnaires de réseau est mis en œuvre. Nous pouvons quand même envisager de mettre l'outil à disposition des professionnels. Il permettrait d'aider à répondre aux usagers. Il faut seulement que les « standardistes » soient conscients des limites des informations qu'ils transmettent et qu'ils les communiquent.

- Un **outil d'alerte**. Une cartographie des portions de route le plus souvent inondées est en cours de réalisation par le service des routes. On peut envisager de relier cette information avec les hauteurs d'eau mesurées dans les rivières. L'information concernant les hauteurs d'eau est récupérable en temps réel grâce au SPC (Service de Prévision des Crues).

Droits d'accès :

L'accès à l'application se fait par l'intermédiaire d'un login et d'un mot de passe. On distinguera plusieurs profils :

- Un profil ne disposant pas des droits de saisie d'événements.
- Un profil disposant des droits de saisie.

La fonctionnalité de saisie d'événements est la seule qui présente des risques.

Ergonomie :

Le système sera utilisé avant tout par des acteurs n'ayant pas l'habitude des logiciels SIG. L'ergonomie doit donc être adaptée. De plus, le système doit fonctionner en temps de crise. Il doit donc être le plus efficace possible (nombre de clics minimal pour le renseigner).

Sémiologie graphique :

Le système réservé aux professionnels doit respecter impérativement les modes de représentation et le langage qu'ils ont l'habitude d'utiliser (panneaux indicateurs par exemple).

Mises à jour :

Il faut utiliser dans la mesure du possible des données de référence déjà maintenues à jour. Pour les données spécifiques au « SIG crise route », les modalités de mise à jour devront être précisées.

Interopérabilité :

L'outil doit respecter les normes et les standards de communication, pour permettre des échanges éventuels avec d'autres gestionnaires de réseau.

Évolutivité, adaptabilité :

Dans la mesure du possible, il est intéressant d'avoir un outil évolutif. Il permettra le développement de nouvelles fonctionnalités au fil des nouveaux besoins et du contexte évolutif.

4 Réalisation du prototype :

Suite à l'analyse des besoins, un prototype du futur « sig de gestion des crises sur les routes du CG34 » a été réalisé. Il a permis de préciser les besoins concernant les données et fonctionnalités à intégrer, la sémiologie graphique à adopter et l'ergonomie. La réalisation du prototype s'est focalisée sur l'interface professionnelle, première étape nécessaire avant toute diffusion au grand public.

4.1 L'architecture choisie pour le prototype

Le choix s'est porté vers une architecture composée de logiciels libres et gratuits :

- Serveur web **Apache 2.2.8**
 - **PHP 5.2.5.**
 - Serveur web cartographique **Mapserver 5.0.2.**
 - Base de données **PostgreSQL 8.3** avec cartouche spatial **PostGis 3.3-1.**
 - Framework **Cartoweb 3.4.0.**
- } **MS4W (Mapserver for Windows) package.**

Étant donné le peu de temps pour réaliser la maquette, l'utilisation d'un framework était intéressante. En effet, cela permet d'avoir un environnement déjà construit, ainsi que de nombreuses fonctionnalités déjà développées.

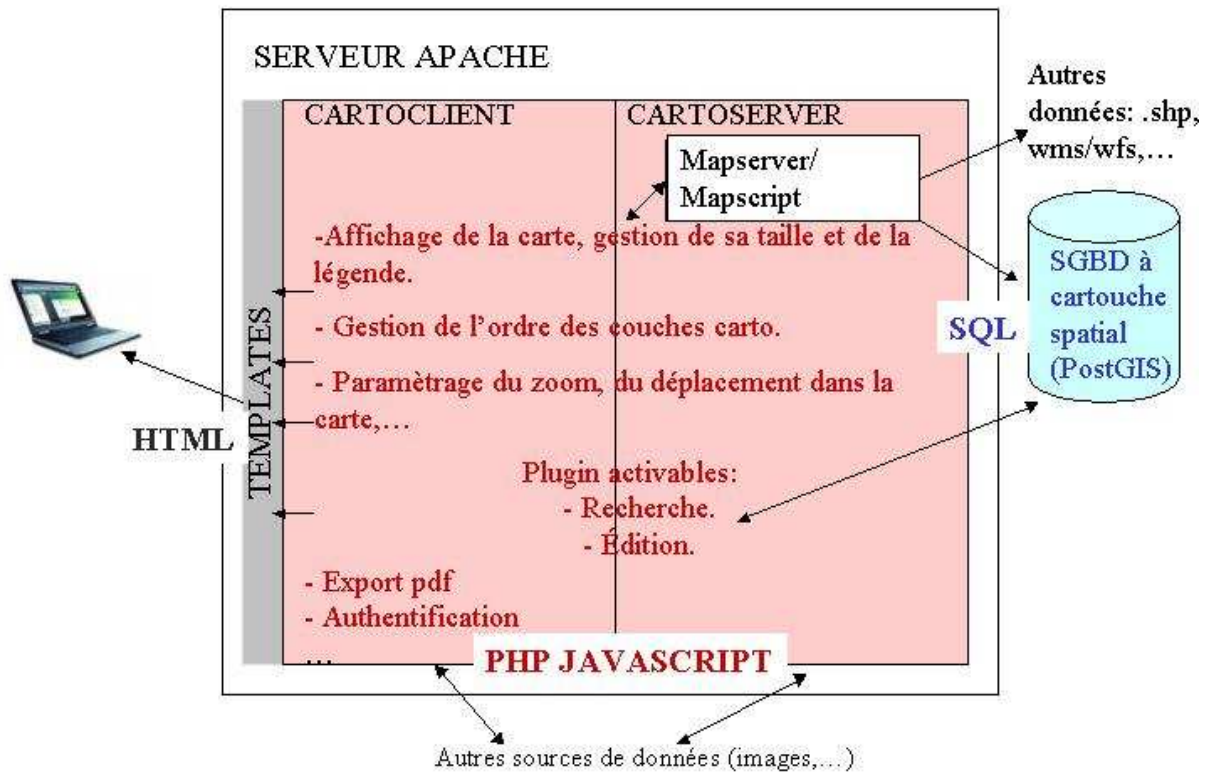
Plusieurs solutions étaient envisageables :

- Solution propriétaire, non gratuite : ArcGISserver.
- Solution libres et gratuites, basées sur la technologie Mapserver : Veremap, Mapfish, Chameleon, Cartoweb.

ArcGISserver a été écarté du choix car la version que possède le CG34 ne permet pas de faire de la saisie et de la mise à jour en ligne. Or, la saisie d'événements est une des fonctionnalités majeures du futur outil.

Concernant les solutions libres et gratuites, Cartoweb s'est avéré le plus approprié pour la réalisation de la maquette. En effet, l'utilisation de Mapfish demande des compétences poussées en Javascript et Python. De plus, parmi les trois autres solutions, seul Cartoweb permet de paramétrer la fonction de saisie facilement. En effet, ce framework propose un plugin d'édition, ce qui n'est pas le cas pour les deux autres (cf. figure 4).

Figure 4 : Architecture de Cartoweb.



4.2 Les données

Nous distinguerons deux types de données :

- les **données générales, non spécifiques au SIG construit**. Elles constituent le fond cartographique de l'application. Elles sont déjà maintenues à jour, pour d'autres utilisations. Leur utilisation ne nécessitera donc pas de mises à jour spécifiques.
- Les **données spécifiques**. Utilisées seulement dans le cadre de notre application, ces données devront être maintenues à jour spécifiquement.

4.2.1 Les données générales

Ce sont des données qui permettent de se repérer. Nous avons choisi d'intégrer :

- Des découpages administratifs : limites du département, des communes, limites des agences techniques et des zones d'astreinte, les zones urbaines.
- Deux couches de ponctuels permettant de mieux se localiser : les lieux-dits habités et non habités de la BDTopo de l'IGN.
- Des informations sur l'hydrographie : rivières, lacs et étangs du département.
- Des informations routières : le réseau routier et les PR.

Ces données ont des précisions différentes, et ont donc été saisies à des échelles différentes. En se plaçant à une plus grande échelle que l'échelle de saisie, les tracés ne sont donc pas réalistes. Cependant, seule la précision de la géographie des routes nous intéresse, car elle sert de base géographique à nos événements. Utilisable jusqu'au 25 000^{ème}, nous nous limiterons à ce niveau de zoom. En outre, pour pouvoir se repérer facilement à grande échelle, on choisit de laisser affichés les éléments structurants, tout en étant conscients qu'à de telles échelles leurs tracés ne sont pas exacts. A petite échelle, l'encombrement de la carte est problématique. C'est pour cette raison que nous choisissons de ne pas afficher toute les couches d'information aux plus petites échelles.

4.2.2 Les données spécifiques

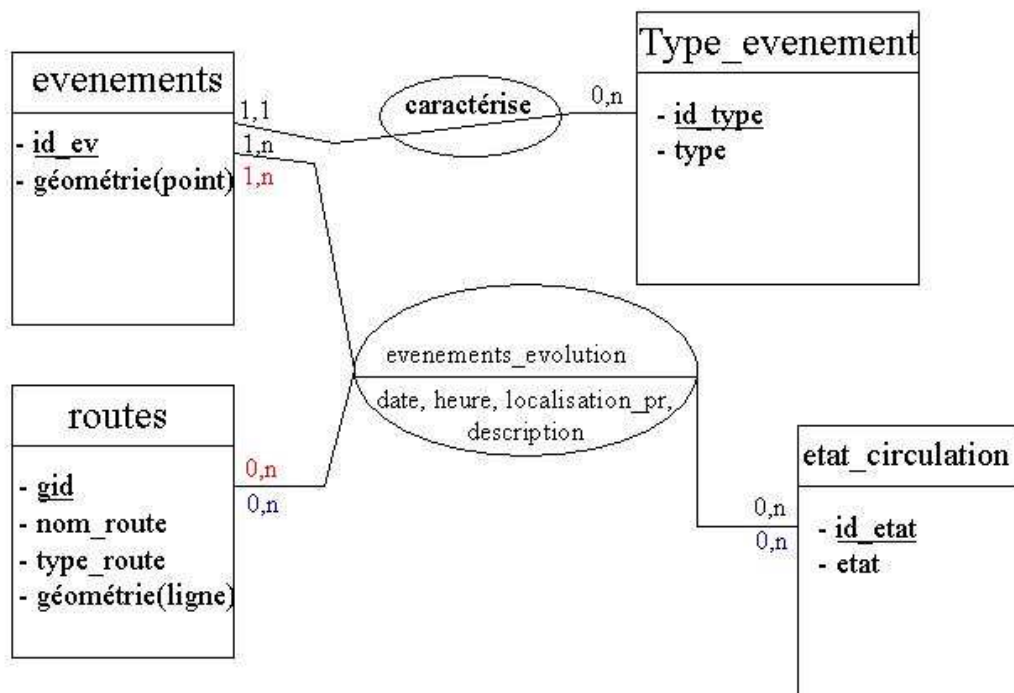
Ce sont des données utilisées seulement par notre application, notamment :

- Le type d'événement.
- Les conditions de circulations.
- L'évolution dans le temps des perturbations.

Ces données sont contenues dans une base de données PostGis construite pour le prototype (cf. figure 5 pour les modèles conceptuel et physique).

Figure 5 : Modèles conceptuel et physique des données.

Modèle conceptuel des données :



Modèle physique de données :

ROUTES (gid, nom_route, type_route,..., géométrie)

EVENEMENTS (id_ev, géométrie, #id_type_ev)

ETAT_CIRCULATION (id_etat, etat)

EVENEMENTS_EVOLUTION (#gid, #id_etat, #id_ev, date, heure, localisation_pr, description)

TYPE_EVENEMENT (id_type, type)

La table des tronçons de voie, nommée « route » est issue directement d'un .shp (linéaire) qui sert de référence au sein du Conseil Général de l'Hérault.

La table « événements » est une table géométrique de type points. Elle permet de localiser chaque événement et de lui associer un panneau correspondant à son type (inondation, neige, verglas, chantiers ou accident). Étant donné que nous avons choisi de représenter plusieurs types d'événements, cette symbolique permet de savoir d'un seul coup d'œil sur la carte ceux qui perturbent le réseau.

La table « type-ev » contient tous les types d'événements.

La table « état_circulation » contient les états de circulation possibles. Nous avons choisi de calquer ces états de circulation et leur sémiologie graphique sur les quatre catégories établies par le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) pour les conditions de circulation hivernale.

Nous distinguons ainsi quatre états :

- Route fermée à la circulation – NOIR.
- Circulation difficile, itinéraire déconseillé – ROUGE.
- Circulation perturbée, prudence – ORANGE.
- Route ouverte, circulation rétablie – VERT.

A cela doit venir s'ajouter un état de circulation « normal », qui permettra de rétablir les niveaux de couleurs initiaux du réseau routier.

Le stockage dans une table spécifique des informations concernant le type d'événement et les conditions de circulation permet une grande évolutivité du modèle. En effet, il sera très simple d'ajouter ou de supprimer une ligne

Un événement est caractérisé par son type (inondation, neige, verglas,...).

Il affecte forcément un ou plusieurs tronçons de route.

De plus, il provoque une perturbation de l'état de circulation.

Les tronçons routiers sont caractérisés par un ou plusieurs états de circulation au cours du temps.

} On a donc une relation ternaire, qui se traduit par une table intermédiaire, ici nommée « evenements_evolution ».

La table « **evenements_évolution** » permet de stocker les différents événements et leur évolution au cours du temps. Par exemple, voici ce que contient la table pour un événement d'inondation (n°10) qui a évolué de l'état route fermée à route ouverte, en passant par l'état circulation difficile et un événement accident (n°11) qui perturbe la circulation :

gid (identifiant de la route)	id_ev	id_etat	date_auto (aaaammjj)	heure_auto (hhmm)	date (aaaammjj)	heure (hhmm)	description
2580	10	1	20080929	1046	20080929	1000	chaussee impraticable
2580	10	2	20080929	1050	20080929	1015	chaussee submergee, praticable avec précautions
2580	10	4	20080930	1020	20080930	1000	chaussee deblayee
125	11	3	20080929	1245	20080929	1240	poids-lourd contre camion

Remarque : deux champs dates et heures sont renseignés. Les champs « date_auto » et « heure_auto » représentent l'heure et la date de saisie dans l'interface des événements. Les deux autres champs représentent la date et l'heure de constatation de l'événement sur le terrain. Nous anticipons ici le fait que la saisie des événements ne sera pas toujours immédiate après constatation.

4.3 Présentation de l'interface

Le choix de la sémiologie graphique se fait en concertation avec le service exploitation. Nous avons choisi de préserver au maximum les habitudes des agents, d'où le choix par exemple des aplats de couleur pour le découpage des agences techniques. Afin de ne pas trop surcharger la carte en couleurs, nous avons choisi de représenter les routes en dégradés de gris, alors que le service a pour habitude une représentation colorée. Ce choix a également été appuyé par le fait que les perturbations sont représentées par 4 couleurs, qui ne pouvaient donc être appliquées aux routes : noir, rouge, orange et vert (cf. présentation de l'interface, annexe).

4.4 Présentation des deux fonctionnalités principales de l'outil

4.4.1 La localisation des événements

Lorsqu'un événement arrive sur le réseau routier, la priorité est de pouvoir le localiser.

La localisation des événements se fera, en priorité, par l'intermédiaire du nom de la route et du PR correspondant. Si l'agent de terrain ne peut donner cette information (pour cause de marquage de PR absent), il se forcera alors à se positionner en fonction de la commune dans laquelle il se trouve et/ou du lieu-dit le plus proche. Une carte devra être embarquée dans chaque véhicule, pour plus de facilité de communication. Ainsi, l'outil doit permettre :

- Une localisation par nom de route puis par PR.
- Une localisation par commune.
- Une localisation par lieux-dits.

Etude amont pour la mise en place d'un SIG de gestion de crise sur les routes du CG34.

Ces recherches ont été mises en place dans Cartoweb, dans l'onglet « Search ».

Par exemple, pour rechercher la commune de Campagnan :

- Taper « Campagnan » dans l'espace prévu à cet effet et cliquer sur le bouton « Search ». La recherche est effectuée dans la table Postgres correspondante.

Recherche par nom de commune

Nom de la commune:
1ere lettre en majuscule,
avec accents, pas de tirets
ex: Le Caylar, St Just

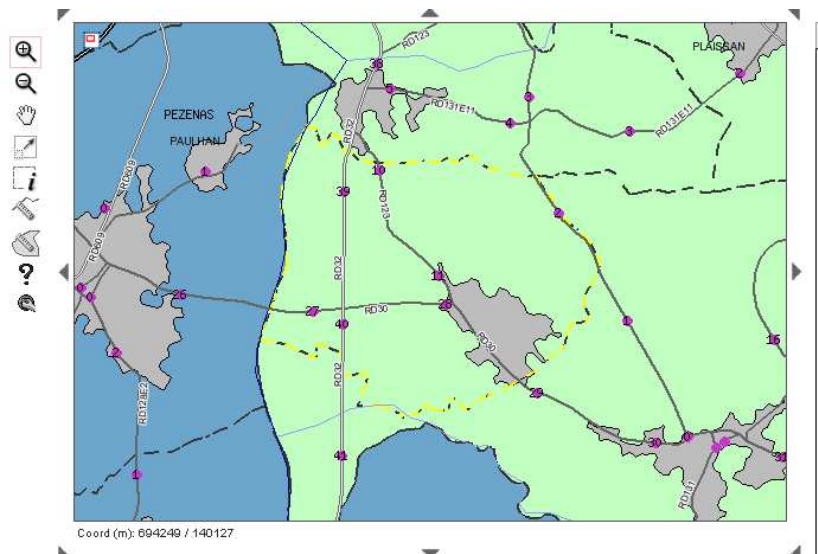
Recherche par nom de commune

Nom de la commune:
1ere lettre en majuscule,
avec accents, pas de tirets
ex: Le Caylar, St Just

Id	gid	nom_min
225	225	Campagnan

- Les lignes de la table pouvant correspondre à l'objet recherché sont rapatriés dans la page web. C'est une chaîne de caractères qui est recherchée, ainsi tous les mots contenant cette chaîne seront rapatriés. Cliquer sur l'objet qui nous intéresse.

- Un zoom s'effectue sur la commune recherchée et elle est mise en évidence (en jaune sur la carte).



Les limites de la fonctionnalité : la recherche est sensible à la casse. Ainsi, le nom des communes est répertorié avec une majuscule dans la table Postgres. Il faut absolument reproduire cette majuscule dans l'onglet de recherche, sinon celle-ci ne peut aboutir.

En outre, les couches géographiques utilisées doivent être obligatoirement chargées dans postGIS (le plugin de recherche fonctionne avec cet interface). Il faudra donc recharger régulièrement ces couches afin de pouvoir intégrer les mises à jour.

4.4.2 La saisie d'événements

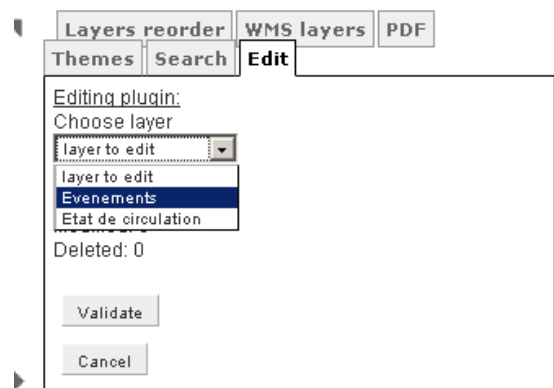
Une fois l'événement localisé, il doit pouvoir être saisi sur le fond de carte, ainsi que ses attributs.

Étant donné que différents types d'événements peuvent apparaître en même temps sur la carte, il est intéressant de pouvoir les identifier et les discriminer du premier coup d'œil. C'est pourquoi nous avons choisi de représenter en premier lieu les événements par un panneau indiquant leur nature.

C'est donc un ponctuel qui doit-être saisi en premier lieu. C'est l'onglet « edit » de l'interface qui le permet.

Par exemple, pour ajouter un événement « inondation » sur la RD32 qui traverse la commune de Campagnan :

- Se placer dans l'onglet « Edit », choisir la couche à mettre à jour, « Evenements » et valider (bouton « validate »).



- La barre d'outils de saisie de ponctuels apparaît sur le bord gauche de la carte. Afin que la saisie soit la plus précise possible, se placer à l'échelle 1/25000.
- Sélectionner l'outil « ajout d'un point ».

Etude amont pour la mise en place d'un SIG de gestion de crise sur les routes du CG34.

- Ajouter un point au bon endroit sur la carte. Un point orange apparaît sur la carte et les attributs à renseigner s'ouvrent en-dessous de la carte. A l'aide des correspondances spécifiées, renseigner les attributs (mettre 1 pour inondation).

The screenshot shows a GIS application interface. On the left is a toolbar with various icons for map navigation and editing. The main map area displays a geographical map with roads, rivers, and various locations labeled. A point is being added to the map. On the right side, there is a panel with the following sections:

- WMS layers**, **PDF**, **Themes**, **Search**, **Edit**
- Edition:** Choisir la couche géographique à éditer: Evenements
- Validate** (button)
- Cancel** (button)
- Types d'événements:**
 - 1 = inondation
 - 2 = neige
 - 3 = verglas
 - 4 = chantiers
 - 5 = accident
- Conditions de circulation:**
 - 1 = route fermée = NOIR
 - 2 = circulation difficile = ROUGE
 - 3 = circulation perturbée = ORANGE
 - 4 = route ouverte = VERT
 - 5 = normal

Below the map, there are input fields for **type_evenement** and **localisation**, and a **Validate** button. The coordinates are shown as **Coord (m): 895642 / 136805**.

Remarque : un champ « localisation » doit-être renseigné. Il permet de préciser en termes de lieux-dits où se situe la perturbation exactement. Ceci est à destination de France Bleu Hérault, pour qui une extraction de données attributaires sera effectuée.

- Valider. Un panneau correspondant au type d'événement renseigné dans les attributs apparaît, les données (attributaires + géographiques) sont dynamiquement stockées dans la base de données.

The screenshot shows a GIS application interface. On the left is a toolbar with various icons for map navigation and editing. The main map area displays a geographical map with roads, rivers, and various locations labeled. A point is being added to the map. On the right side, there is a panel with the following sections:

- PDF**, **Themes**, **Search**, **Edit**
- Edition:** Choisir la couche géographique à éditer: Evenements
- Validate** (button)
- Cancel** (button)
- Types d'événements:**
 - 1 = inondation
 - 2 = neige
 - 3 = verglas
 - 4 = chantiers
 - 5 = accident
- Conditions de circulation:**
 - 1 = route fermée = NOIR
 - 2 = circulation difficile = ROUGE
 - 3 = circulation perturbée = ORANGE
 - 4 = route ouverte = VERT
 - 5 = normal

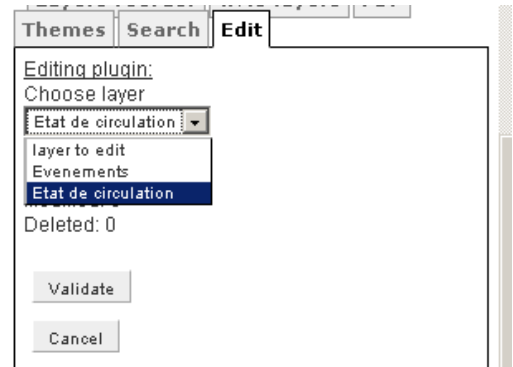
Below the map, there are input fields for **type_evenement** and **localisation**, and a **Validate** button. The scale is shown as **1/25 000** and **600x420**.

Il s'agit ensuite de renseigner les conditions de circulation sur les tronçons qui sont affectés.

Etude amont pour la mise en place d'un SIG de gestion de crise sur les routes du CG34.

Pour cela, il faut attribuer l'un des quatre états de circulation possibles aux tronçons qui sont affectés. Par exemple, pour affecter l'attribut « circulation difficile, itinéraire déconseillé » au tronçon de route de la RD32 affecté par l'inondation :

- Se placer dans l'onglet « Edit », choisir la couche à mettre à jour, « Etat de la circulation » et valider (bouton « validate »).



- La barre d'outils de saisie de linéaires apparaît sur le bord gauche de la carte. Afin que la saisie soit la plus précise possible, se placer à l'échelle 1/25000.
- Sélectionner le (ou les) tronçons de route dont l'état est modifié, grâce à l'outil
- Le tronçon sélectionné apparaît en orange et les attributs à renseigner apparaissent en-dessous de la carte.

gid	id_route	id_ev	conditions_de_circulation	date_aaaammjj	heure_hhmm	description
1843	1843	11	2	20081020	0900	chaussee submergee

Coord (m): 693823

Etude amont pour la mise en place d'un SIG de gestion de crise sur les routes du CG34.

- Renseigner les attributs :

Id_route : recopier le numéro indiqué dans la colonne « gid ».

Id_ev : placer la souris sur le panneau précédemment édité, une info-bulle s'ouvre, recopier le numéro qui s'affiche dans « Id_ev ».



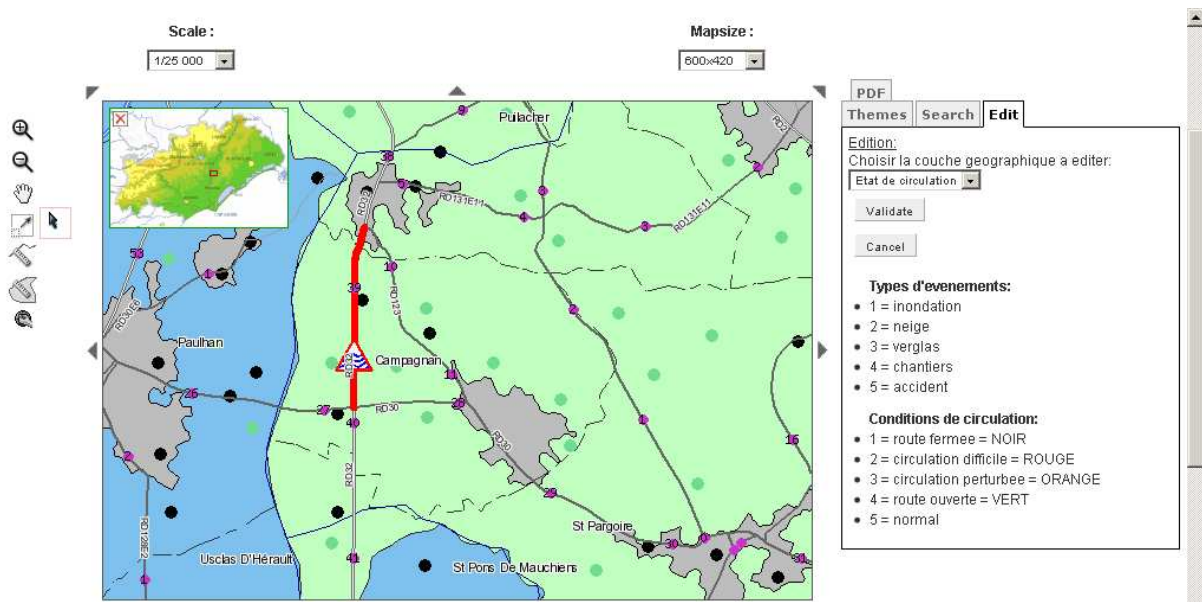
Conditions de circulation : mettre le numéro correspondant à l'état de la route souhaité (2 pour circulation difficile).

Date et heure : spécifier la date et l'heure de **constatation de l'événement sur le terrain**, au format indiqué (date: aaaammjj, heure: hhmm).

Description : champs libre (indications sur l'événement qui vous semblent nécessaires).

Note : la date et l'heure de saisie sont automatiquement renseignée dans des champs spécifiques de la base de données quand l'utilisateur valide.

- Valider. Le tronçon de route apparaît alors dans la couleur de l'état de circulation spécifié dans les attributs (ici, en rouge). Les données sont dynamiquement stockées dans la base de données.



Limites :

- La saisie de l'état de circulation se fait sur la base d'une couche géographie existante, les tronçons de routes. Les tronçons représentent le plus souvent une section de route entre deux carrefours. Or, on ne peut redécouper le tronçon. C'est-à-dire que si une perturbation n'affecte qu'une partie d'un tronçon (ce qui peut être le cas en particulier pour des travaux quasiment ponctuels ayant lieu sur un tronçon de plusieurs kilomètres), l'information transmise est erronée. De plus, quand une perturbation affecte plusieurs tronçons, les mêmes attributs sont à renseigner pour chacun des tronçons. On perd donc un temps précieux. Le mieux serait d'adopter une méthode de segmentation dynamique, permettant de stocker les coordonnées du début et de la fin de la perturbation et correspondant, entre les deux points au tracé de la route.

- La saisie d'attributs est peu ergonomique. Il faudrait faciliter la saisie le plus possible au travers de listes déroulantes, d'autant plus si l'on destine l'outil aux agents de terrain.

- Nous imposons la saisie de deux éléments différents : saisie d'un ponctuel et saisie d'un linéaire. Ceci augmente le temps passé à renseigner le système. Le mieux serait de pouvoir automatiquement associer un point au linéaire tracé.

- Pour l'instant la saisie de polygones n'est pas réalisable. Cette fonction sera à ajouter par la suite.

5 Discussion

5.1 De la nécessité de mettre en place une organisation adaptée pour la circulation d'information sur les événements routiers

L'analyse des besoins a clairement montré que la mise en œuvre d'un outil seul ne permettrait pas de communiquer efficacement sur les événements routiers. En effet, il est nécessaire de mettre en place une organisation adaptée autour de cet outil, de formaliser les échanges entre le service exploitation et le terrain. Les réponses à quatre questions doivent être clairement exposées et intégrées par tous (service exploitation mais surtout agents de terrain) : Qui transmet l'information ? Quelle information est transmise ? Sous quelle forme ? Quand est-elle transmise ? Sans cela, les problèmes de non transmission de l'information persisteront.

Il apparaît également nécessaire de rapidement valoriser l'information transmise par les agents de terrain (information grand public). En effet, l'information du grand public est, pour beaucoup d'agents, la seule et bonne raison de passer plus de temps sur la transmission d'information au service exploitation.

5.2 Les apports et limites du prototype

Grâce aux possibilités offertes par le prototype, mais également à ses limites, le prototype aura permis de préciser les besoins des futurs utilisateurs (notamment en termes de sémiologie graphique, d'ergonomie et de facilité d'utilisation). Ainsi, il est clair que la fonctionnalité de saisie reste à améliorer, pour qu'elle soit plus intuitive et facile à renseigner. D'autres fonctionnalités restent à développer (le calcul d'itinéraires par exemple). De plus, l'interface en anglais n'est pas adaptée à une utilisation élargie.

Les mises à jour du prototype et les « bugs » pourront également poser problème. En effet, certaines couches cartographiques évoluent tous les ans (notamment les routes), il est donc nécessaire d'envisager une mise à jour à ce pas de temps. En outre, certaines couches ne sont pas maintenues correctement. C'est le cas de la couche des PR. Plusieurs opérations ont dû être effectuées dans ArcGIS sur cette couche pour qu'elle soit utilisable dans l'outil de gestion de crises. Les mises à jour sont donc difficilement envisageables pour ce type de couche. L'arrivée du serveur cartographique et du Système d'Information Routier devrait permettre de remettre à plat ces problématiques et de repartir sur des bases plus saines. Enfin, seule l'équipe Cogitis au CG34 possède des compétences en développement mais elle ne connaît pas Cartoweb. Je laisse une documentation d'administration pouvant répondre aux problèmes les plus évidents, mais il est certain que l'outil ne pourra perdurer longtemps.

Finalement, j'ai développé le prototype en local. Il devait à l'origine être transféré sur serveurs, mais étant donné le peu de disponibilités de l'équipe serveur de Cogitis ceci n'a pas encore été fait. Je fournis un document d'installation mais pour le moment le prototype reste stocké sur ma machine. Jusqu'à une installation sur serveurs, elle sera utilisée elle-même comme serveur.

Le prototype n'est donc pas voué à perdurer plus de quelques mois. Son rôle a bien été de faire préciser aux utilisateurs leurs besoins. L'utilisation du prototype en tant qu'outil temporaire est envisagée au sein du Service Exploitation pour le moment.

5.3 Les prochaines étapes

- rédaction d'un CCTP pour passation d'un marché (une interface pro, une interface grand public).
- Acquisition d'une application.
- Formation des utilisateurs suivant leur profil (saisie ou non d'événements).
- Phase de test.
- Mise en production.

CONCLUSION

Mon étude a consisté en une analyse approfondie des besoins pour la gestion des événements routiers au sein du CG34.

Une première phase d'analyse m'a permis de recueillir les positions, les dispositions et les avis des différents acteurs impliqués. Nous avons ainsi pu bâtir les prémices d'une nouvelle organisation pour la gestion des événements routiers, une organisation s'appuyant sur la mise en place d'un outil cartographique partagé.

Une deuxième phase d'analyse m'a permis de creuser les besoins techniques et fonctionnels pour la construction de l'outil cartographique. Cette phase s'est appuyée sur la réalisation d'un prototype. Ainsi, les données, les fonctionnalités, la sémiologie graphique et l'ergonomie ont pu être débattus avec les utilisateurs. Nous disposons donc aujourd'hui d'une vision précise de l'outil souhaité. Toutes les spécifications techniques et fonctionnelles ont été consignées dans un document synthétique.

La suite de mon projet semble donc bien tracée. Mon étude constitue la base de la rédaction d'un Cahier des Clauses Techniques Particulières et donc de la passation d'un marché public. Ce marché débouchera sur l'acquisition d'une solution logicielle de gestion des événements routiers. En attendant cette solution professionnelle, le prototype sera utilisé par le Service Exploitation. Cette utilisation du prototype par le service central du Conseil Général responsable de la gestion de crise permettra sans aucun doute de faire surgir de nouvelles questions et de nouvelles attentes en termes techniques.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Marie Terrier pour m'avoir parfaitement épaulée dans la conduite de ma mission. Merci de m'avoir guidée dans la compréhension du fonctionnement du Conseil Général, et de m'avoir aiguillée et conseillée tout au long de mon projet.

Merci également au Service Exploitation, en particulier à Olivier Mathieu, Stéphane Zyrkoff et Bérangère Atger. C'est grâce à votre réflexion et à vos suggestions constantes que mon projet a pu aussi bien évoluer.

Un grand merci à toutes les personnes qui ont activement participé à la première phase d'analyse des besoins. En particulier, merci aux agences techniques de m'avoir accueillie et de m'avoir accordé du temps.

Un merci tout particulier à Oliver Christen, qui m'a apporté une aide très précieuse sur Cartoweb !

Merci au service Études Méthodes Projets pour le très bon accueil qu'il m'a réservé pendant ces six mois.

Je remercie également Pierre Bazile, pour son suivi et ses remarques avisées, ainsi que Catherine Mazzoni pour sa précieuse aide sur les bases de données !

Je souhaite également remercier tous les encadrants du mastère SILAT pour cette année particulièrement enrichissante et agréable. Enfin, merci à tous mes collègues du SILAT d'avoir rendu cette année vraiment inoubliable !

BIBLIOGRAPHIE

Sites internet :

Direction Générale des routes: www.route.equipement.gouv.fr - 9 mai 2008.

DIR massif central : www.enroute.massif-central.equipement.gouv.fr - 9 mai 2008.

DIR méditerranée : www.enroute.mediterranee.equipement.gouv.fr - 9 mai 2008.

DRE Languedoc-Roussillon : www.languedoc-roussillon.equipement.gouv.fr - 9 mai 2008.

DDE Hérault : www.herault.equipement.gouv.fr - 9 mai 2008.

Météo France : www.meteofrance.com/FR/pedagogie/situations_commentees/pluies_cevenoles.jsp - 10 juin 2008.

BESSION L. – 2005 – Les risques naturels, de la connaissance pratique à la gestion administrative. Edition Techni-Cités, Voiron, 592 p.

FINGER S. - 2007 - Hérault : mieux communiquer en cas d'inondation. La gazette des communes, des départements et des régions, 7 mai 2007, n°1885, p.34.

HUET P., MARTIN X., PRIME JL., FOIN P., LAURAIN C., CANNARD P. – juin 2003 - Retour d'expérience des crues de septembre 2002 dans les départements du Gard, de l'Hérault, du Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, de l'Ardèche et de la Drôme. Rapport de l'Inspection Générale d'administration, du Conseil Général des Ponts et Chaussées, du Conseil Général du Génie Rural des Eaux et Forêts et de l'Inspection Générale de l'Environnement, consolidé après phase contradictoire (133 p.).

JOUANNEAU H, SEZNEC E. - 2006 – Alertes, plans de secours, gestion de crise : les collectivités face à l'urgence. La gazette des communes, des départements et des régions, 2 octobre 2006, n°1855, p. 10.

JOUANNEAU H. – 2006 - Le maire est le pivot local de la gestion de crise. La gazette des communes, des départements et des régions, 2 octobre 2006, n°1855, p. 19.

LAGANIER R., SCARWELL HJ. – 2003 – Risques hydrologiques et territoires. Les risques, ouvrage collectif coordonné par Vincent Moriniaux, 2003, collection Question de géographie, édition du temps, p. 106-137.

POTTIER N. – 2003 – La lutte contre les inondations en France : outils et stratégies d'hier à demain. Les risques, ouvrage collectif coordonné par Vincent Moriniaux, 2003, collection Question de géographie, édition du temps, p. 173-204.

PREFECTURE DE LA REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON, PREFECTURE DE L'HERAULT
– 2004 – Dossier Départemental des Risques Majeurs (97 p.).

ZAMPONI F. – 1997 - Crues et inondations : un dispositif d'alerte pour gérer le risque pluvial. La gazette des communes, des départements et des régions, 26 mai 1997, n°1407, p.17.

GLOSSAIRE

ASF : Autoroutes du Sud de la France.
CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières.
CIGT : Centre d'Ingénierie et de Gestion du Trafic.
CG : Conseil Général.
CG34 : Conseil Général de l'Hérault.
COD : Cellule Opérationnelle Départementale.
CRIRC : Centre Régional d'Information et de Coordination Routière.
DDE : Direction Départementale de l'Équipement.
DIR : Direction Interdépartementale des Routes.
DIRMC : Direction Interdépartementale des Routes Massif Central.
OGC : Open Geospatial Consortium.
PIVH : Plan d'Intervention pour la Viabilité Hivernale.
PR : Point de Repère.
RD : Routes Départementales.
RN-ILT : Routes Nationales d'Intérêt Local Transférées.
SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours.
SETRA : Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes.
SPC : Service de Prévision des Crues.
VH : Viabilité hivernale.

Annexe : Présentation de l'interface Cartoweb- gestion de crises sur les routes du CG34.

Choix de l'échelle d'affichage de la carte

Choix de la taille d'affichage de la carte

Aide en ligne

Aide utilisateur

Localisation de routes, pr, lieux-dits et communes

Edition d'événements

légende

Outils de navigation

Carte principale

Barre d'échelle

Scale :

Mapsize : 600x420

Thèmes Search Edit

Routes

- Routes
- Points de repère

Evenements

- Evenements
- inondation
- neige
- accident
- verglas
- chantiers
- Etat de circulation

Découpages administratifs

- Département
- Agences techniques
- zones urbanisees
- Communes
- lieux-dits habités
- lieux-dits non habités

Hydrographie

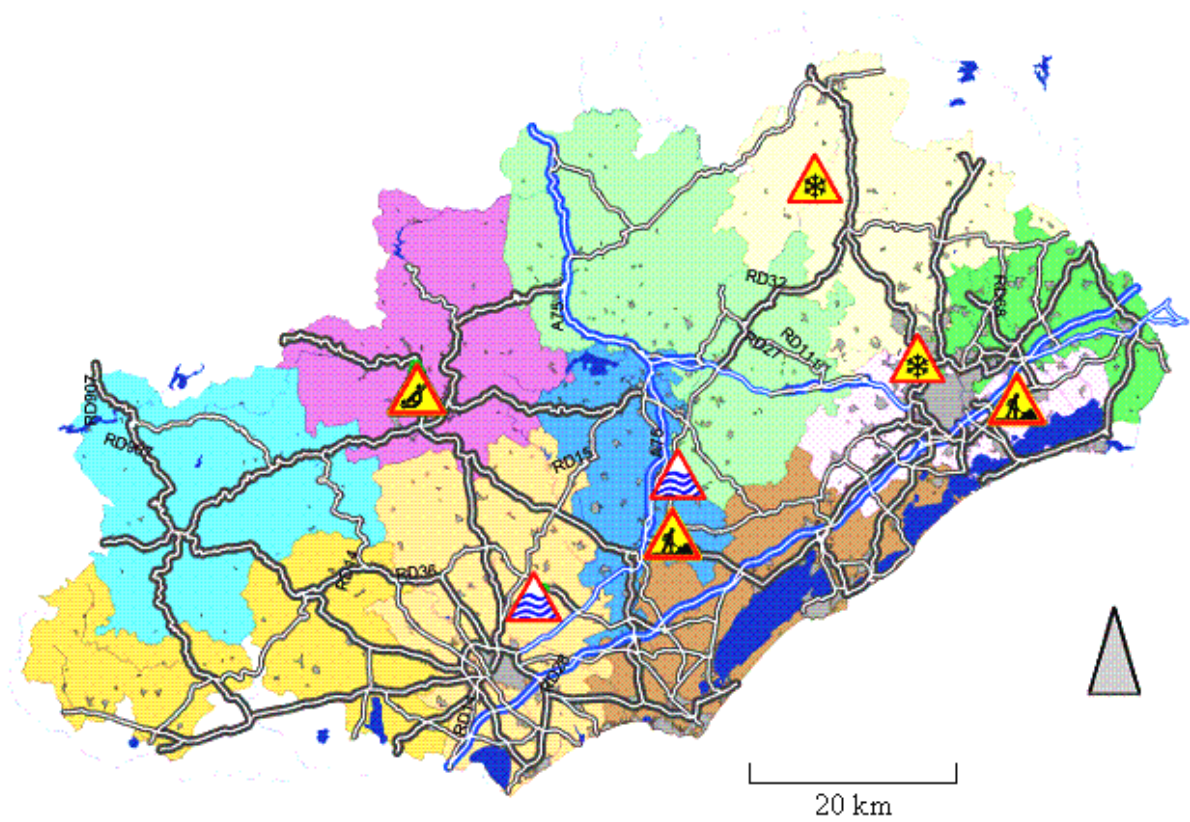
- rivières
- lacs et étangs

Coord (m): 668700 / 119760

0 18 36 54 72 km

Refresh

Evénements routiers sur le réseau départemental de l'Hérault



Résumé :

Le Conseil Général de l'Hérault (CG34) gère à ce jour 5040 km de routes départementales. Cette gestion est assurée par 10 agences techniques, réparties sur l'ensemble du territoire. En cas d'événements particuliers (inondation, neige, ...), les agences sont chargées de gérer la crise sur le terrain et de tenir informé le service central du CG (service exploitation) sur la situation. Cette information peut ensuite être retransmise aux usagers et partenaires. Le CG34 souhaite aujourd'hui être plus efficace et plus précis dans cette transmission d'information, en particulier en cas de crises inondations. En effet, les inondations sont particulièrement violentes dans l'Hérault. Elles provoquent des coupures de routes pouvant mettre en danger la vie des usagers.

L'analyse des besoins a permis d'envisager une nouvelle organisation de gestion des événements routiers. Elle se fera autour de la mise en place d'un outil cartographique partagé (technologie web). Cet outil permettra une transmission d'information plus directe, et donc une diminution du risque d'erreurs commises. En outre, il permettra de consigner les événements constatés par les agents de terrain, et ainsi de constituer une main courante qui manquait jusqu'alors. A l'issue de cette analyse, il apparaît également nécessaire de valoriser l'information transmise par les agents de terrain, au travers de la mise à disposition du grand public d'une cartographie Internet des événements routiers du réseau départemental.

Enfin, l'analyse des besoins a été complétée du point de vue technique (fonctionnalités, représentation cartographie, ergonomie) par la réalisation d'un prototype. Utilisé temporairement par le service exploitation, il aura servi avant tout de base pour la rédaction d'un cahier des charges et la passation d'un marché public.

Mots-clés : Conseil Général, Hérault, réseau routier, cartographie, événements, inondations, webmapping.

Abstract :

Hérault General Council ("Conseil Général" or "CG34") manages 5040 km of local roads. Ten technical agencies distributed over the area are in charge of this task. In case of dramatic events, such as floods or heavy snow episodes, they are responsible for dealing with the crises and of keeping the head of the CG operating division ("service d'exploitation") informed. This information is transmitted afterwards to users and institutional partners. CG34 has been aware of the need to be more efficient and more accurate in transmitting such information, particularly in flood crises. The CG34 wants to be more efficient and accurate in this information transmission, particularly in case of floods crisis. For floods may indeed be extremely violent in Hérault with road failures and population put at risk as a possible consequence.

The analysis of requirements induced a new project for dealing with the management of road events. It will be based on a cartographic shared system (web technology). This system allows a more direct transmission of information and thus decreases the risks of errors. Moreover, the informations gathered on the field will be saved in a database, thus providing a juridical coverage which was missing until now. It is also necessary to promote the information provided by the agents. It can be done by offering internet cartography information on the subject to the public.

Finally, the analysis of requirements has been completed on a technical point of view (functionalities, cartography, ergonomics) by a prototype. Temporarily used by the "service d'exploitation", it mainly served as a source for writing specifications and for getting a public contract.

Key-words : Conseil Général, Hérault, roads, cartography, events, floods, webmapping.