

***"Les applications des signaux  
satellites : exploration des usages  
envisageables à horizon 8-10 ans et  
rôle possible des pouvoirs publics"***

Etude réalisée pour le compte de la DRAST  
Rapport final - Note de synthèse  
Octobre 2003



---

## Sommaire

---

<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>Partie I : Synthèse.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Les applications identifiées .....</b>	<b>5</b>
1.1 Présentation des applications identifiées .....	5
1.2 Analyse du positionnement de l'offre satellitaire à travers les usages possibles retenus.	8
1.2.1 Les grandes fonctions satellitaires mobilisées.....	8
1.2.2 Le positionnement de l'offre satellitaire.....	9
<b>2. Analyse des verrous et conditions de développement des applications satellitaires.....</b>	<b>11</b>
2.1 les verrous repérés .....	12
2.2 Les conditions d'émergence .....	14
<b>Conclusion : le rôle possible des pouvoirs publics.....</b>	<b>18</b>
<b>Partie II : Présentation des 16 familles d'applications satellitaires .....</b>	<b>19</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>69</b>
Annexe 1 : Présentation des groupes de travail.....	70
Annexe 2 : Présentation de la fiche de caractérisation .....	74
Annexe 3 : Les 65 applications satellitaires identifiées.....	75

## Introduction

L'utilisation des systèmes satellitaires est appelée à se développer et à s'étendre vers de nouveaux champs dans les prochaines années. Dans la diversité des applications (imagerie, positionnement, ...), ces technologies sont susceptibles de bouleverser la donne pour nombre de secteurs et de métiers.

Dans une industrie du spatial marquée par une forte concurrence, la capacité industrielle et technologique européenne est réelle. L'accord sur Galileo va permettre à l'Europe d'acquérir une indépendance dans les domaines liés au positionnement. D'autres dispositifs satellitaires (Spot, Meteosat, Jason, ...) vont également alimenter les différents usages qui vont progressivement émerger et se déployer dans les années à venir. La France joue un rôle moteur dans ce domaine.

Face à cette problématique du développement des usages, le Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer (METLTM) a souhaité conduire un travail préparatoire pour organiser son action future sur cette question. La DRAST s'est ainsi vu confier une mission d'exploration des usages envisageables à horizon 8-10 ans et de repérage des rôles possibles des pouvoirs publics.

CM International a été mandaté pour réaliser ce travail. L'objectif était en particulier :

- de recenser les applications possibles à horizon 8-10 ans et anticiper les conditions de passage de l'idée à la réalisation,
- de proposer au METLTM des éléments en vue de la définition d'un plan d'actions,
- ainsi que :
  - o d'opérer comme un vecteur de médiation entre offreurs et utilisateurs pour les aider à développer une vision prospective partagée sur les signaux satellitaires,
  - o et par la suite d'initier des dynamiques de travail communes entre acteurs.

L'étude s'est déroulée autour de 6 groupes thématiques dont la liste est présentée en annexe 1 (thème et participants). Les thèmes correspondants définissent ainsi le champ de la réflexion<sup>1</sup>. Afin de faciliter le repérage d'usages possibles et leur caractérisation mais aussi afin de favoriser une dynamique de travail commune, les groupes de travail ont été constitués autant que possible d'acteurs privés et publics, d'offeurs de solutions satellitaires et d'utilisateurs, d'experts issus de la R&D comme du marketing, ...

---

<sup>1</sup> Le périmètre du travail s'est principalement concentré sur les champs d'applications du Ministère, à l'exception des questions de navigation aérienne et maritime dont la spécificité, notamment internationale, justifie des développements particuliers. Il n'a pas non plus pris en compte les éléments de politique spatiale (lanceurs, stations orbitales, sondes, ...).

L'objectif des groupes de travail était triple :

- identifier les applications satellitaires possibles à horizon 8-10 ans,
- identifier pour chacune des applications retenues les cahiers des charges envisageables, les solutions technologiques concevables et les verrous existants,
- repérer les principales conditions d'émergence et les caractériser.

La fiche présentée en annexe 2 présente le canevas du travail demandé aux experts.

Sur cette base, un travail de synthèse a été mené qui a donné lieu à la formulation de recommandations en vue de l'élaboration d'un plan d'actions pour le METLTM.

Le présent document reprend les éléments clés de l'analyse et les conclusions de l'étude pour le Ministère. Il s'articule en deux parties :

- une synthèse qui récapitule :
  - les applications satellitaires identifiées ;
  - l'analyse des principaux verrous et des conditions d'émergence des applications retenues ;
  - les champs d'actions possibles pour l'action publique et pour le Ministère en vue de l'élaboration de son plan d'actions.
- une présentation détaillée, sous forme de fiches, des familles d'application satellitaire retenues.

## Partie I : Synthèse

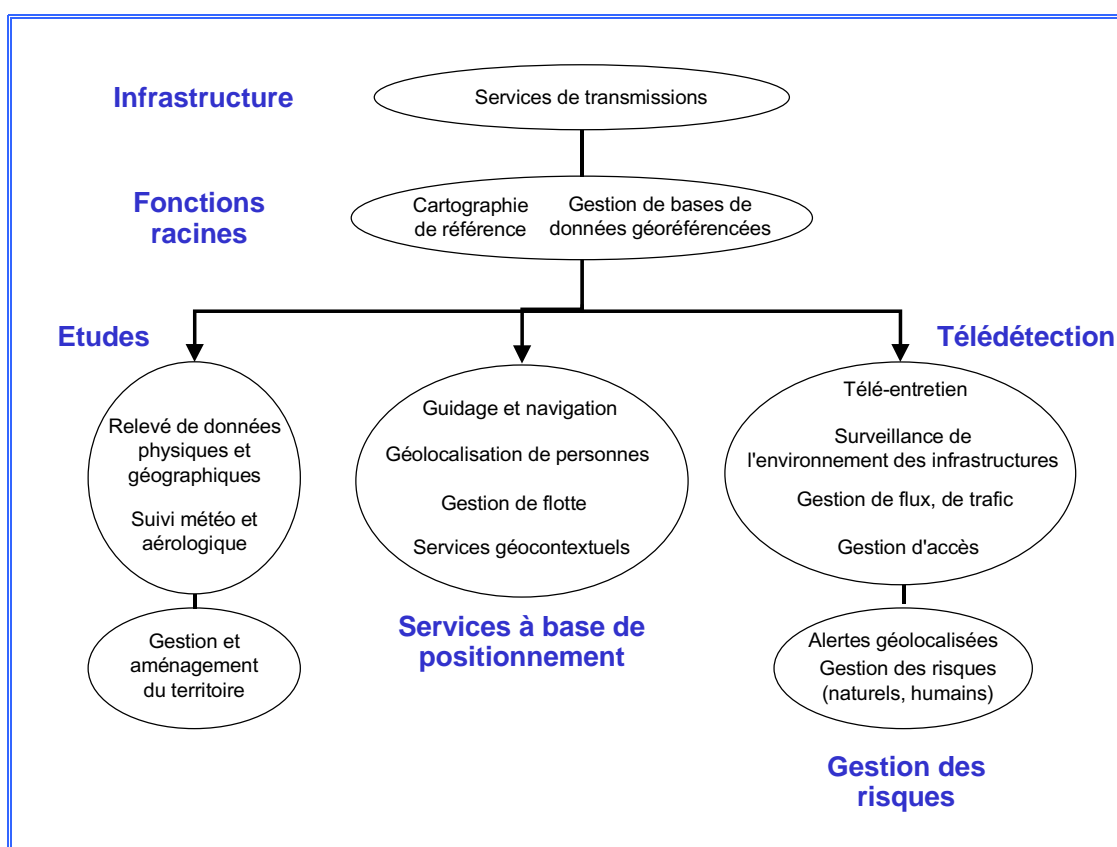
### 1. Les applications identifiées

#### 1.1 Présentation des applications identifiées

Les groupes de travail ont recensé et décrit au total 65 applications satellitaires<sup>2</sup> qui se regroupent en 16 familles (cf. annexe 3). Les 16 familles sont présentées en détail dans la partie II du document.

Les familles d'applications identifiées recouvrent des usages variés et plus ou moins complexes. Il est donc apparu nécessaire de dresser une cartographie (cf. figure n°1) des principales applications satellitaires ainsi retenues.

Figure n°1



<sup>2</sup> Chacune de ces applications fait l'objet d'une fiche de caractérisation complétée par les participants des groupes.

On distingue d'abord des applications que nous qualifierons « d'amont » ; elles constituent en effet les applications nécessaires aux différents usages « aval » identifiés. Ce sont, d'une part les services de transmissions constituant l'infrastructure requise pour la mobilisation de l'information et, d'autre part, les applications permettant de constituer des bases de données, à savoir :

- **La cartographie de référence** (découpage de l'espace en cartes annotées avec un référentiel commun des coordonnées) ;
- **La gestion de bases de données géoréférencées** (ensemble de données classées en fonction d'une zone géographique à laquelle elles se rapportent).

Ces applications sont axées sur la collecte et le traitement des données environnementales, c'est-à-dire des données liées à l'environnement spatial localisé.

Les applications dites « aval » peuvent se répartir en trois ensembles homogènes en fonction de la nature des usages recherchés et des fonctions satellitaires mobilisées :

- les études ;
- les applications à base de services liés au positionnement ;
- les applications de télédétection.

Les **études** utilisent la lecture de l'environnement pour mieux connaître son évolution et son impact. Elles permettent de simuler des variations, d'anticiper des changements par l'étude de l'historique des données de base.

On y trouve les **relevés de données physiques et géographiques** (qui peuvent être affectées à des cartes de références ou classées dans des bases de données géoréférencées) et le **suivi météorologique et aérologique**. Elles constituent un premier niveau de traitement des données de base.

Les applications de **gestion et d'aménagement du territoire** représentent un degré supplémentaire dans la complexité des systèmes mis en œuvre. Il s'agit d'applications d'aide à la décision qui permettent d'avoir une simulation et une vision d'ensemble des caractéristiques d'un environnement défini et de son évolution.

Les applications à base de **services liés au positionnement** concernent l'utilisation à des fins « pratiques » des données de référence. Elles supposent un traitement de ces données pour s'adapter à un environnement, modifier un système et générer une action. Les applications identifiées dans ce domaine sont :

- le **guidage et la navigation** : proposition d'itinéraire pour une personne, pour un véhicule ou un outil, grâce à l'interprétation de données de positionnement et à la réponse à une programmation définie ;
- la **géolocalisation de personnes** : possibilité de repérage de personnes selon un paramétrage défini dans un contexte précis (surveillance de personnes âgées,...) ;
- la **gestion de flottes** : possibilité de repérer des éléments mobiles dans un espace donné, de caractériser leur trajectoire et d'appliquer un traitement aux données obtenues (gestion de taxis, de véhicules de location,...) ;

- et les **services géocontextuels** : services divers répondant à une programmation spécifique en fonction de zones géographiques spécifiées et reconnues : informations pour voyageurs en temps réel, ...

Ces applications supposent le développement de systèmes de lecture et de traitement des données de références, ainsi que le développement de supports d'utilisation en fonction des utilisateurs visés.

Les applications de **télé-détection** supposent une programmation d'un état de référence et la surveillance de toute variation affectant cet état. Des réponses spécifiques et variables peuvent être aussi programmées selon les variations intervenues. Elles concernent :

- la **surveillance de l'environnement des infrastructures** : détection des changements intervenant à proximité d'infrastructures et d'éléments de patrimoines pour alerter les services compétents et engager des actions de maintenance ou d'intervention ;
- le **télé-entretien** : surveillance de l'état d'un système, patrimoine ou infrastructure et proposition d'actions en fonction des changements survenus – lecture et interprétation des changements pour trouver la réponse adaptée ;
- la **gestion d'accès** : détection de passage de mobiles identifiés dans des zones délimitées pour en garantir la surveillance et la protection ou pour permettre une facturation indexée sur les passages réalisés (endroit, temps, type de mobiles, ...) ;
- et la **gestion de flux** – de trafic : connaissance des flux de mobiles dans une zone spécifiée.

Les applications de télé-détection permettent également la **gestion des risques**. L'objectif est alors de surveiller des zones géographiques pour permettre la prévention de crises ou l'intervention d'équipes suite à des crises. Dans ce domaine deux applications majeures sont recensées :

- les **alertes géolocalisées** : système qui permet d'avertir un interlocuteur défini par un message signifiant d'un état de crise et de l'endroit où il se produit ;
- et la **gestion des risques naturels et humains** : il s'agit de surveiller certaines zones géographiques ou populations pour faciliter et accélérer l'intervention des équipes de secours en cas de crises.

Ces applications fonctionnent avec une lecture double de l'environnement : localisation et transmission / interprétation de paramètres présélectionnés.

## 1.2 Analyse du positionnement de l'offre satellitaire à travers les usages possibles retenus

### 1.2.1 Les grandes fonctions satellitaires mobilisées

Au global, les grandes familles d'application retenues font appel à différentes fonctions qu'offrent les technologies satellitaires : la localisation, l'observation de la Terre, la transmission. Voir la figure n°2 ci-après.

figure n°2

Applications	Fonctions	Localisation	Transmission	Observation de la Terre*		
				terre	mer	atmosphère
Services de transmissions			++	+		
Cartographie de référence		++		++		
Gestion de bases de données géoréférencées		++		++		
Relevé de données physiques et géographiques		++		++	++	+
Suivi météorologique et aérologique				+	+	++
Gestion et aménagement du territoire		++		++		+
Guidage et navigation		++	+	+		
Géolocalisation de personnes		++	+			
Gestion de flottes		++	+	+		
Services géocontextuels		++	+	+		
Télé-entretien			++	+		
Surveillance de l'environnement des infrastructures		++	+	++		
Gestion de flux, de trafic		++				
Gestion d'accès		++	+	++		
Émission d'alertes géolocalisées		++	+			
Gestion des risques (naturels, humains)			++	++	++	++

Classement sélectif des principales fonctions satellitaires mobilisées par chaque famille d'application :

- ++ fonction satellitaire indispensable à l'application
- + fonction satellitaire utile pour l'application

\* : recouvre la télédétection (imagerie satellitaire) et, pour certains usages, l'altimétrie

A l'exception de la gestion du flux et du trafic, toutes les applications repérées combinent plusieurs fonctions.

Certaines applications reposent uniquement sur des technologies satellitaires : la gestion de bases de données géoréférencées, la cartographie de référence et la gestion des risques.

Pour d'autres, la combinaison avec d'autres technologies est possible. Par exemple la localisation de personnes pourra s'appuyer sur une transmission satellitaire comme terrestre.



Au global, il apparaît que les fonctions de localisation et également d’observation constituent l’un des apports clés du satellite perçu par les utilisateurs potentiels. Néanmoins, comme nous le verrons par la suite, le développement des applications retenues reposera en particulier sur la facilité de mobilisation de ces fonctions et la précision des informations recherchées. Notons déjà que, plus les fonctionnalités mobilisées sont nombreuses, plus les difficultés liées au développement de l’application apparaissent importantes et plus les verrous et les conditions d’émergence sont complexes.

### 1.2.2 Le positionnement de l’offre satellitaire

Comme le montre la figure n°3 ci-dessous, on distingue les applications qui :

- couvrent des besoins non satisfaits ;
- optimisent des usages préexistants ;
- viennent en alternative – substitution à d’autres systèmes.

**Figure n°3**

Positionnement du satellite par rapport aux offres alternatives	« Vient en alternative – substitution »	« Optimise des besoins préexistants »	« Couvre des besoins non satisfaits »
Applications			
<b>Services de transmissions</b>		X	
<b>Cartographie de référence</b>	←		X (pour certains usages)
<b>Gestion de bases de données géoréférencées</b>	←		X
<b>Relevé de données physiques et géographiques</b>	←	X	
<b>Suivi météorologique et aérologique</b>		X	
<b>Gestion et aménagement du territoire</b>		X	← X (pour certains usages)
<b>Guidage et navigation</b>	←	X	
<b>Géolocalisation de personnes</b>		X	
<b>Gestion de flottes</b>			← X (pour certains usages)
<b>Services géocontextuels</b>	←		X
<b>Télé-entretien</b>		X	← X (pour certains usages)
<b>Surveillance de l'environnement des infrastructures</b>		X	← X (pour certains usages)
<b>Gestion de flux, de trafic</b>	←	X	
<b>Gestion d'accès</b>		X	← X (pour certains usages)
<b>Emission d'alertes géolocalisées</b>			← X
<b>Gestion des risques (naturels, humains)</b>		X	

Positionnement actuel (croix).  
La tendance éventuelle à 8-10 ans est indiquée par une flèche

Une solution satellitaire optimise donc des usages préexistants ou apporte des fonctionnalités nouvelles attendues par les utilisateurs.

Les avantages décisifs recensés (et fortement attendus) sont en particulier :

- la garantie de la permanence d'un signal / d'une communication (couverture de zones inaccessibles, réseau de transmission disponible en cas de surcharge ou d'interruption des réseaux terrestres) ;
- la possibilité de gestion des données en temps réel ;
- la qualité des données au sens de leur intégrité et de leur précision.

C'est le plus souvent en ce sens que les applications possibles des signaux satellitaires ont été repérées à horizon 8-10 ans.

Citons deux exemples pour illustrer ce propos,

- La télédétection et l'habilitation d'entrée dans des zones sensibles ou sécurisées (usages requis pour la gestion d'accès) sont des offres qui existent. Toutefois l'utilisation des technologies satellitaires va permettre de compléter ces usages avec un positionnement de précision, un plus grand degré d'automatisation dans la gestion des accès, un suivi continu du parcours des mobiles. Avec ce premier cas, la solution satellitaire peut permettre une amélioration de la performance d'un service déjà offert aujourd'hui.
- Le guidage de mobiles au millimètre et la détection des obstacles mobiles sont des besoins non couverts dans l'application « guidage et navigation ». La précision millimétrique n'existe pas aujourd'hui, et la prévention des interférences sur les grues mobiles n'est pas possible avec les technologies actuelles. Avec ce second cas, on se situe dans un champ prospectif où le développement des technologies et usages satellitaires aura pour but de permettre de répondre à un besoin non satisfait aujourd'hui.

Les encadrés n°1 et n°2 ci-après présentent quelques exemples plus détaillés.

---

### **Encadré n°1 : le télé-entretien**

Les solutions satellitaires permettent de compléter l'offre existante en :

- étendant l'offre à une demande ciblée, par exemple sur les réseaux aériens (voirie communale, éclairage public, signalisation routière ...) les espaces verts et les réseaux enterrés (réseaux d'assainissement, d'eau potable, autres réseaux enterrés comme signalisation, information, trafic...). Dans ce cadre elles intègrent le développement d'outils permettant l'auscultation de réseaux actuellement non mesurables (pipes lines, réseaux enterrés), par collecte linéaire d'informations et déchargement automatique par passage à des points de contrôle préalablement installés.
  - complexifiant les fonctions offertes, par exemple la planification d'ouvrage pour un suivi global plus précis (en ajoutant des options de consolidation facile de données ponctuelles à une échelle plus large qu'actuellement et avec une rapidité de transfert des informations plus importante), l'instrumentation d'ouvrages ponctuels pour la réalisation de mesures autonomes et en assurer une transmission régulière pour analyse.
  - en améliorant des fonctions existantes via une meilleure ergonomie des outils d'auscultation (véhicules, appareils de détection) pour associer un référencement géographique immédiat à une mesure, ainsi qu'un transfert immédiat de la mesure, via un suivi complet et en temps réel des opérations majeures sur un chantier, ...
-

---

## Encadré n°2 : le guidage et la navigation routière

L'offre satellitaire permet de répondre à des fonctionnalités non satisfaites aujourd'hui :

- analyse de l'état d'un véhicule à distance (réponses du véhicule aux conditions de roulage, temps, adhérence, ...),
  - adaptation de la vitesse des véhicules en fonction de cartes digitalisées (via un centre de contrôle externe ou interne), prévention des sorties de route et des contre sens (en détectant la trajectoire potentielle et en la comparant à une référence digitalisée),
  - garantie d'une sécurité anti-collision (en identifiant les mobiles en mouvement et leur trajectoire présumée),
  - alerte des conducteurs en amont des accidents directement dans le véhicule, allègement des tracés engorgés par guidage des conducteurs sur des itinéraires BIS (informations directement disponibles dans les mobiles),
  - automatisation de la conduite (véhicule intelligent dans un environnement grâce au repérage satellitaire)...
- 

La notion de substituabilité totale de l'offre satellitaire par rapport aux offres existantes est plutôt envisagée par les utilisateurs à moyen terme et sur certaines applications spécifiques. En effet, d'une part la synergie avec les réseaux et techniques existants reste dans certains cas un avantage majeur pour garantir un service de qualité (par exemple en ce qui concerne la continuité d'un signal pour un mobile en déplacement les zones couvertes par le satellite et le GSM sont aujourd'hui complémentaires) et, d'autre part, le changement de système pour des utilisateurs est, comme nous le verrons, soumis à des conditions fortes comme la compétitivité économique, la valeur ajoutée du service rendu, ... – conditions classiques dans le cadre de marché en émergence.

Par exemple, les relevés de données physiques et géographiques sont aujourd'hui possibles sans satellite (via les photographies prises d'avion par exemple). Les technologies satellitaires proposent une autre solution. Leur intérêt va résider dans les différents « petit plus » qu'elles fournissent (meilleure précision, disponibilité, temps réel, meilleur coût, ...).

## 2. Analyse des verrous et conditions de développement des applications satellitaires

Une caractérisation plus poussée des applications par les groupes de travail a permis d'identifier des verrous, c'est à dire des blocages qui peuvent empêcher les applications satellitaires de se développer et dont la résolution est soumise à des efforts de développement, de financement ou à d'autres recours. Ces verrous sont le plus souvent directement liés au cahier des charges de l'application, c'est-à-dire aux caractéristiques technique, économique et réglementaire, ... attendues des utilisateurs. Dans ce contexte, il est important de souligner que certains verrous évoqués peuvent sembler avoir déjà été levés, au moins pour partie. Néanmoins les attentes des utilisateurs potentiels telles que nous les avons fait émerger révèlent un niveau d'exigence supplémentaire sur certaines des fonctionnalités. C'est bien là un des enjeux des applications satellitaires.

## **2.1 les verrous repérés**

Le recensement des verrous selon les différentes applications identifiées permet de distinguer des grandes familles de verrous : les verrous technologiques, les verrous économiques, ceux liés aux règles d'utilisation des applications satellitaires et de leur output, ceux liés aux applications associées, ceux liés aux comportements des consommateurs et à l'évolution du marché.

Si les verrous techniques ne semblent pas constituer le plus souvent des points de blocage forts pour le développement des applications satellitaires, ce développement est par contre fortement lié à des considérations économiques – explicitation des business model. Ce développement est également dépendant de la capacité de l'offre satellitaire à non seulement s'inscrire dans le paysage actuel des offres et services existants mais également à appréhender les composantes juridiques et normatives correspondantes.

### **Les verrous technologiques**

Ils concernent les limites actuelles perçues de la technologie satellitaire en particulier en matière de précision, de disponibilité, de fiabilité, ... Selon les usages et les marchés ciblés, les attentes des utilisateurs peuvent se faire extrêmement pointues, exigeant des performances accrues du système. Celles-ci ne sont pas aujourd'hui toujours disponibles et restent tributaires de développements supplémentaires ou de couplages avec des technologies complémentaires.

Ces verrous technologiques doivent se décliner au cas par cas :

- la difficulté de disponibilité des signaux satellitaires en toutes conditions (nuages, milieu urbain dense, obstacles naturels, ...)
- la non - compatibilité et la non - interopérabilité avec d'autres systèmes (supports, terminaux, ...)
- le manque de fiabilité perçu (continuité des signaux, engagement de précision, ...)
- les délais de transmission parfois longs (préciser la notion de « temps réel », ...)
- la précision (en particulier sur le positionnement en x, y et z) peut être un verrou lorsqu'elle ne correspond pas aux besoins exprimés par les utilisateurs potentiels ;
- dans le domaine du positionnement, la façon d'activer le système (automatique ou pas, sur quels supports, ...)
- le champ de vision et de couverture des satellites (il n'est pas envisageable de faire déplacer des satellites pour couvrir ponctuellement une zone spécifique ; le temps de réaction est trop long) ;
- le potentiel de traitement des données (possibilité de calcul et traitement d'un grand nombre de données, en temps réel, ...).

## **Les verrous d'ordre économique**

Les modèles économiques apparaissent encore peu visibles pour les utilisateurs dans la majorité des cas. La non-connaissance des coûts à engager, tous types de coûts confondus, est un frein au développement des applications satellitaires, car l'engagement des entreprises est conditionné par la rentabilité estimée de ces applications.

Naturellement les coûts ne concernent pas seulement le développement mais aussi l'exploitation des applications. Ils incluent les :

- coûts des matériels (dont infrastructures) ;
- coûts de développement ;
- coûts d'exploitation (dont les transmissions) ;

## **Les verrous liés au manque de « règles » d'utilisation des applications satellitaires et de leur output**

Le développement de certaines applications satellitaires (usages amont ou aval en particulier) nécessite un cadrage sur l'utilisation qui va en être faite comme sur les caractéristiques techniques ou les performances attendues de ces applications. Tout développement reste donc soumis à la définition d'un environnement de fonctionnement, de règles d'usage... Les principaux verrous repérés dans ce domaine concernent :

- la gestion de la protection des informations (cryptage, ...) ;
- la définition des procédures et des protocoles (choix technologique à l'échelle de la France, de l'Europe, ou au delà) ;
- la standardisation des applications ;
- les réglementations d'usage (respect de la vie privée, ...) ;
- le flou juridique entourant l'usage des applications (propriété et responsabilité des données, des transmissions, ...).

## **Les verrous liés au manque de technologies et applications associées**

Les technologies satellitaires s'appuient sur d'autres technologies : des supports et des terminaux pour rendre l'utilisation des applications satellitaires plus conviviale et disponible, des systèmes de traitement des données...

Aujourd'hui, un verrou réside dans le manque de certaines de ces applications amont ou aval.

## **Les verrous liés au comportement des consommateurs et à l'évolution du marché**

Le marché n'est pas mature et les consommateurs ou utilisateurs potentiels n'ont pas toujours conscience de l'intérêt que représentent les applications satellitaires. Aujourd'hui des points de blocage apparaissent donc autour de :

- la nécessité d'un apprentissage, d'une formation aux usages satellitaires ;
- le manque de connaissance du marché potentiel.

## **2.2 Les conditions d'émergence**

L'analyse des différentes familles d'applications identifiées et le panorama dressé sur le positionnement actuel et attendu de l'offre satellitaire ont permis de dégager trois facteurs clés de succès pour son développement :

- favoriser la mise en réseau des acteurs et la mutualisation des moyens pour une même application ou des applications associées ;
- favoriser l'émergence de modèle économique ;
- s'intégrer à une aire de développement large (au moins européenne) en terme de périmètre, de normes et d'infrastructures (pour amortir les coûts sur une base plus large).

### **Le développement des réseaux d'acteurs**

La mise en réseau des acteurs constitue sans aucun doute une clé de voûte du développement des applications satellitaires. En effet, au-delà de mettre plus en relation les « offreurs » et les « utilisateurs » il s'agit de développer des réseaux autour d'application(s) cohérente(s) afin de favoriser la mutualisation des moyens et donc l'accessibilité économique des solutions satellitaires. Ceci pose alors la question de l'interopérabilité des systèmes.

Il s'agit également d'élargir la réflexion sur les problématiques de normalisation, de réglementation et d'investissements dans des infrastructures.

Le besoin de la mise en relation des acteurs s'exprime plus particulièrement sur des applications comme la gestion et l'aménagement du territoire, la gestion du flux et du trafic, la gestion d'accès et le télé-entretien.

Notons que le « fonctionnement » optimum d'un réseau repose sur la présence de l'ensemble des maillons, c'est-à-dire des acteurs, susceptibles de permettre in fine la mise sur le marché d'une offre satellitaire. Une des conditions aujourd'hui de réussite du réseau dans le domaine des applications satellitaires peut ainsi passer par le développement d'acteurs intermédiaires entre les offreurs et les utilisateurs.

En plus de disposer de l'ensemble des acteurs, l'information et la communication sont des conditions clés au développement de l'utilisation des applications satellitaires. En effet, les consommateurs finaux comme les entreprises clientes ne sont pas aujourd'hui toujours familiarisés avec les nombreuses possibilités liées aux technologies satellitaires. Un travail de communication, d'explication et de vulgarisation est nécessaire pour présenter le champ des possibles et l'intérêt du satellite. Dans un deuxième temps, des formations plus spécifiques aux applications satellitaires peuvent être nécessaires.

Cette communication doit également porter sur les aspects juridiques afférents à la gestion de l'information. En effet, il apparaît déterminant de rassurer les utilisateurs et singulièrement les consommateurs et les citoyens en particulier sur le respect de leur vie privée.

## **Le développement de la réglementation et de la normalisation**

Les actions ayant trait au développement d'une réglementation adaptée et à la normalisation constituent également des conditions d'émergence pour les applications satellitaires. En effet, certains usages se déclinent à l'échelle européenne voire internationale. Dans ce contexte, les données de bases mobilisées comme les protocoles doivent être homogènes. C'est le cas par exemple pour la gestion de flottes ou plus encore pour l'ensemble des services de transmissions. Dans ces domaines citons quelques exemples :

- pour les services d'alerte de crues : mettre en place des protocoles de gestion des données / de prises de données, relier les bassins entre eux, ...
- la gestion au niveau international des identifiants (certains équipements devront être codés afin d'en limiter les accès) ;
- ...

## **Les développements techniques**

Bien sûr les développements technologiques restent nécessaires afin de renforcer l'attractivité de l'offre satellitaire. Son potentiel est largement perçu par les utilisateurs, voire parfois sur-estimé. En ce sens le développement de l'information peut constituer un appui au développement technologique afin de mieux expliciter les potentialités du satellite comme ses limites et les conditions de mises en œuvre des applications.

Les développements technologiques ont à porter plus particulièrement sur :

- le taux de couverture du satellite ;
- la gestion de l'information en temps réel ;
- la précision en terme de localisation.

Au-delà, comme nous l'avons déjà précisé un enjeu réside dans les interconnexions et l'interopérabilité des systèmes (technologies et applications associées). Des développements techniques seront également nécessaires dans ce domaine.

Citons à titre d'exemple :

- la création d'un langage commun et convivial pour les échanges entre les véhicules et la base dans le cadre d'une gestion de flotte ;
- l'interconnexion radio-satellite pour une continuité de service entre les équipements ;
- l'interopérabilité entre des informations de crises et les services de secours ;
- ...

La figure n°4 ci-après synthétise les principales conditions d'émergence identifiées par applications. Ces conditions sont détaillées dans la partie II du rapport.

**Figure n°4**

Conditions de Dévelop.	Réseaux d'acteurs	Modèle économique	Réglementation et normalisation	Information et communication	Interconnexion et interopérabilité	Progrès techniques
Applications						
Services de transmissions		X	X	X		
Cartographie de référence	X	X				X
Gestion de bases de données géoréférencées		X	X		X	X
Relevé de données physiques et géographiques			X		X	X
Suivi météorologique et aérologique						X Aérologique
Gestion et aménagement du territoire	X		X	X		X
Guidage et navigation		X	X		X	Ponctuel
Géolocalisation de personnes		X	X		X	X
Gestion de flottes	X		X		X	
Services géocontextuels	X	X	X	X	X	X
Télé-entretien	X	X	X	X		X
Surveillance de l'envir. des infrastructures	X	X		X		
Gestion de flux, de trafic				X	X	
Gestion d'accès	X			X		X
Emission d'alertes géolocalisées	X	X	X	X	X	
Gestion des risques (naturels, humains)	X		X		X	

Les conditions d'émergence seront également spécifiques en fonction de la nature des fonctions satellitaires mobilisées comme l'illustre le tableau ci-après. Les actions à mener dans ces différents domaines seront sans aucun doute différentes.

### La localisation

- Améliorer la précision dans l'espace, selon x, y et z, en fonction des besoins (par exemple pour le guidage d'engins de chantier, il faut retenir une précision millimétrique)
- Permettre la disponibilité des informations en temps réel (ou la fréquence de rafraîchissement des données) selon les besoins. Guider un mobile en mouvement requiert aussi une réactivité exceptionnelle.
- Développer les applications « aval », par exemple de systèmes qui permettent l'interprétation et l'exploitation des positions des mobiles dans un environnement.



### **L'observation de la terre**

- Améliorer la définition des images selon les besoins des utilisateurs potentiels (en particulier la détection à haute résolution horizontale depuis l'orbite géostationnaire est impossible aujourd'hui)
- Permettre la disponibilité des images en toutes conditions, en particulier météorologiques.
- Apporter des éléments juridiques sur la valeur de preuve des images, le respect de la liberté individuelle, et la propriété des images collectées via le satellite.

### **La transmission**

- Développer un format commercial adapté aux opérateurs télécoms (réticence d'affecter à cette application des canaux spécifiques) et aux constructeurs de mobiles (réticence à intégrer les fonctions GPS aux mobiles et/ou à commercialiser de nouvelles générations de matériel).
- Développer des normes sur les signaux pour garantir la possibilité de transmettre et recevoir dans tous les pays (éventuellement lié à des autorisations administratives pour les émissions radio)

## **Conclusion : le rôle possible des pouvoirs publics**

Le travail mené dans le cadre de l'étude a permis de repérer un vaste champ d'usages possibles pour l'offre satellitaire. Ces usages correspondent aux attentes à court et moyen terme des utilisateurs potentiels.

Les applications repérées sont pour certaines déjà mises en œuvre dans certains secteurs mais non encore diffusées largement. D'autres relèvent plus du domaine prospectif ou requièrent des fonctionnalités optimisées ou supplémentaires.

Sur la base de cette étude, le développement des usages satellitaires à horizon 8 – 10 ans repose principalement sur la capacité qu'aura l'offre satellitaire :

- à transférer les premières expériences acquises vers d'autres secteurs d'activités,
- à se positionner, au moins à court terme, soit en complémentarité de systèmes existants soit sur des niches de besoins non satisfaits.

Comme nous l'avons vu, les efforts à consentir sont variables en fonction des applications qui ont été identifiées. Par ailleurs, le potentiel de développement apparaît important et les besoins pour une même fonctionnalité sont différents (par exemple sur la précision de localisation). Dans ce contexte il sera sans aucun doute nécessaire de définir des voies de développement prioritaires.

Le rôle des pouvoirs publics pour accompagner ces développements est clé. Les attentes varient fortement d'une application à l'autre et portent :

- sur la création et l'animation de réseaux d'acteurs (développer les professions intermédiaires et identifier les « communautés ») ;
- sur la définition des règles et des standards (action de normalisation, ...) ;
- sur l'incitation, l'information et la formation ;
- sur le soutien financier (opérations de démonstration,...)
- et également sur son rôle en tant qu'opérateur institutionnel recourant à ces technologies pour son propre compte et par là-même assurant leur promotion et de premiers débouchés.

De tous ces rôles, c'est sans doute le premier qui sera le plus important, à savoir l'initialisation et le renforcement de la dynamique de réseaux d'acteurs.

## Partie II

# Présentation des 16 familles d'applications satellitaires

---

### Précaution de lecture

La description des familles d'application satellitaire présentée dans ce document constitue une compilation du travail mené par les groupes thématiques autour des 65 premières applications identifiées.

Certains items peuvent apparaître non développés, certains champs peuvent être manquants ou non homogènes.

Ces fiches ont vocation à servir de première base à une réflexion plus approfondie sur chacune des applications retenues.

### Notice explicative pour la lecture des fiches d'application

Afin de mieux appréhender la caractérisation des applications satellitaires identifiées dans les groupes de travail, nous avons élaboré une architecture de fiche de synthèse, complétée pour chaque application ou famille d'applications.

Ces fiches comprennent schématiquement deux volets, chacun étant subdivisé en sections :

- volet 1 - description : pour mieux comprendre l'application et en saisir les caractéristiques
- volet 2 - conditions d'émergence : pour saisir les enjeux du développement et les facteurs de succès de l'application (notamment le rôle des pouvoirs publics)

### ***Description***

Ce volet comprend les sections suivantes :

Définition de l'application : ce paragraphe décrit de façon synthétique l'application, en soulignant ses caractéristiques principales, ses variantes d'usages et ses débouchés.

Acteurs concernés : cette rubrique recense, par famille, les types d'acteurs qui sont impliqués dans le développement ou l'utilisation de l'application. Schématiquement, le lecteur y trouvera, selon les cas, la demande (les usagers), l'offre (industriels, opérateurs) et les acteurs de régulation (pouvoirs publics, agences...).

Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur) : ce tableau permet de distinguer et hiérarchiser la couverture des principaux besoins pour chaque application.

Cahier des charges : cette section regroupe les éléments qui pourraient constituer le "cahier des charges" de l'application (i.e. les besoins des utilisateurs). Il s'agit des critères et caractéristiques essentiels pour la bonne mise en œuvre de l'application décrite.

Solutions techniques (état : existantes ou non) : cette rubrique détaille les éléments techniques, composants et matériels nécessaires pour remplir le cahier des charges vu précédemment. Une évaluation du degré de développement de ces éléments y est associée, dans la mesure où les technologies nécessaires peuvent être existantes comme totalement prospectives.

Verrous : cette zone recense les points qui bloquent le développement / l'utilisation de l'application. Ces éléments peuvent être de nature technique, mais également économique, réglementaire, culturel ou sociologique.

## ***Conditions d'émergence***

Ce volet comprend les sections suivantes.

Degré de développement : cette zone indique l'aboutissement technologique et le côté opérationnel de l'application, qui peut être déjà existante, à l'état de prototype, ou totalement prospective. Selon les cas et les usages, des distinctions et des commentaires peuvent être ajoutés.

Identification des conditions pour émerger : cette rubrique recense la ou les conditions-type pour garantir le développement et le succès de l'application. Plusieurs éléments peuvent être répertoriés par application.

Le tableau intermédiaire analyse de façon plus fine la description des conditions de développement, en précisant (éventuellement pour chacune) l'horizon de temps prévisible, en évaluant l'investissement nécessaire et en détaillant le rôle des pouvoirs publics tel qu'attendu par les acteurs, une zone autres étant ménagée pour d'éventuels commentaires transversaux.

Le dernier tableau est centré sur le jeu des acteurs et la mise en réseau, pour favoriser le développement de l'application. Il liste ainsi les acteurs à mobiliser (nature et nom) et les actions attendues de leur part (comment, pour quel rôle).

## 1 - Cartographie de référence

### Description

Ce système répond au besoin de disposer d'une base cartographique qui fasse référence par sa précision, son actualisation et sa disponibilité.

Cette base constituerait l'étalon utilisé par la suite, dans des versions potentiellement dégradées, par tous les services et prestations géoréférencés. Elle peut venir en complément ou remplacement de systèmes de référencement actuels (type PK). Pour être opérationnelle, cette base nécessite d'avoir des données normalisées (pour établir une référence).

Les satellites (imagerie et positionnement) permettent de caler les cartographies réalisées au sol. Ils permettent aussi de compléter la cartographie dans des lieux difficilement accessibles au sol et de corriger des erreurs dues aux projections.

*Liens : gestion de bases de données géoréférencées, relevé de données géographiques et physiques*

### Acteurs

Organismes responsables d'un suivi et d'une production cartographique (instituts type IGN...)

Utilisateurs de données cartographiques de précision

- intégrateurs : Michelin...
- opérateurs : Renault (ex : Carminat)

### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Toutes les applications utilisant la localisation			X
Connaissance du territoire, géographie physique			X
Aide à l'aménagement, à l'équipement			X
Codification simplifiée			X
Analyse des phénomènes naturels		X	

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Fréquence de la mise à jour : dépend des usages souhaités et notamment du niveau de précision nécessaire (de fréquent à annuel) Précision de l'imagerie souhaitée : dépend des usages. Extrêmement précise afin d'assister les topographes au mieux : le décimètre en zones denses en information, le mètre pour des zones peu denses Lisibilité Convivialité (taille des fichiers "raisonnable") Code d'entrée simplifié type code postal Sécurisation des données	Imagerie spatiale Stations de travail Forte capacité de traitement (calculs...) Accès via internet Double affichage (standard de type x, y, z et simplifié)	Technologique : l'information n'est pas disponible quelles que soient les conditions (ex : présence de nuages) Taille du territoire qui mobilise des énergies trop peu nombreuses. Nombre de satellites sans doute trop faible par rapport aux besoins dans le domaine. Coût actuel défavorable par rapport aux images aériennes (avion) Pas de standardisation internationale aujourd'hui Pas de segmentation et de différenciation claires des besoins professionnels avec les besoins grand public

## CONDITIONS D'EMERGENCE

### Identification des conditions pour émerger :

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Standardisation des interfaces  Simplification et format des fichiers (poids)	A faire	Lourd	Majeur : normalisation	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Communauté européenne	R&D, législatif
Cartographes	Spécifier le besoin et adapter les moyens
IMTA et agences nationales cartographiques (ex : NIMA US)	Définition d'un standard
Utilisateur	Interface homme-machine (MMI)

## 2 - Gestion de bases de données géoréférencées

### Description

Cette application permet de recenser les coordonnées géolocalisées de points fixes (sites, équipements...) afin de construire des bases de données.

On peut ainsi disposer d'un inventaire géoréférencé : infrastructures, routes, voies, pistes, réseaux aériens, réseaux enterrés, bâtiments, objets mobiliers urbains, etc...

Ces bases de données autorisent par la suite la localisation d'un utilisateur par rapport à ces points géoréférencés.

Dans le cadre de déplacements touristiques ou de loisirs, l'un des enjeux est de disposer de bases très complètes, intégrant des micro-sites.

*Liens : cartographie de référence, toutes applications avec géolocalisation*

### Acteurs

Usagers : tout public, toutes catégories d'âges  
 Entreprises  
 Administrations, ONG, bureaux d'études, collectivités locales, gestionnaires d'infrastructures  
 Professionnels des services (loisir, tourisme) concernés

Géoréférenciers professionnels (acteurs de terrain dans le cadre d'une autre activité économique...).

NB : le géoréférencement ne pourra pas être au départ une activité rentable à elle seule et devra être une annexe à une autre activité.

### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Géocodification / géoréférencement			X
Topographie			X
Etat des réseaux			X
Disposer d'une base complète (y compris micro-sites aujourd'hui non répertoriés, sites sans intérêt cartographique mais à intérêt économique : artisanat, lieux de savoir-faire, sites géoréférencés ponctuellement)			X
Dimensionnement du bâti		X	

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Constitution de la base de données dont l'origine pourrait être les utilisateurs eux-mêmes : pouvoir relever les données "au fil de l'eau" (dans le cadre d'une activité plus large, pour justifier le coût économique) Contraintes de délai de réponse Contraintes d'interactivité Qualité de réception du signal (en environnement rural ou urbain) Selon le besoin : positionnement précis (10 cm) en matière d'ingénierie, moins rigoureux (50 cm) pour la détection automatique en cas de modification sensible des paramètres mesurés. Information en temps réel (travaux : points de passage, équipements...).	GPS (seul ou couplé avec un autre équipement) et GPS différentiels (meilleure précision que celle prévue pour le grand public) Galileo pour le positionnement Téléphone mobile  Stations différentielles terrestres en complément du satellite (comme les stations différentielles à usage marin)  Systèmes d'information géographique à implémenter  Accès aux bases de données : protocoles d'échanges (état balbutiant)	Apprentissage du GPS Coût d'intégration dans les terminaux du module de réception satellite Coût du terminal GPS Coût financier d'accès au service satellitaire "de précision" pour les petites structures qui réalisent ce travail de géoréférencement. Le risque est de recréer des bases de données verrouillées et non accessibles économiquement pour des applications grand public de faible envergure Regroupement des données problématiques Uniformisation des systèmes propriétaires Temps d'accès aux BDD Masse d'information à gérer qui implique des calculateurs très puissants Mise en synergie des différents acteurs concernés.

## CONDITIONS D'EMERGENCE

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective
	BD cartographique à 10 m SIG à 10 cm	RGE/IGN : 1 m	

### Identification des conditions pour émerger :

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Précision de l'image : pour un pixel à 20 cm, précision environ 50 cm Points de calage au sol (fixes, système de plan) Normalisation			Mettre en place le système de normalisation	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Concessionnaires IGN	
Opérateurs	
Collectivités territoriales	



### 3 - Services de transmissions

#### Description

Cette application répond au besoin de transmission de signaux, voix et données divers pour augmenter la qualité, pallier le non-équipement ou l'interruption de services des infrastructures filaires terrestres.

La réponse à des besoins particuliers, la couverture universelle et la fiabilisation de la connexion, le basculement sur un réseau annexe, la sécurisation des transmissions, l'émission d'appels de détresse constituent autant de variantes de télécommunications pour lesquelles le satellite a un apport

*Liens : avec toutes les applications recourant aux télécoms*

#### Acteurs

Usagers : entreprises, particuliers (personne physique équipée, consciente ou non)  
 Utilisateurs potentiels de haut débit, situés dans des régions non fournies en infrastructures terrestres  
 Opérateurs de transport  
 Professionnels du tourisme  
 Sociétés ou organismes concernés (dotés d'équipements de surveillance automatique)  
  
 Service public d'intervention et de secours  
 Services d'urgence (SAMU, police, pompiers, ...)  
  
 Opérateurs télécom et fournisseurs d'accès  
 Constructeurs de matériels télécom / informatiques

#### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Couverture globale : réduction de la fracture numérique			X
Substitution automatique aux réseaux terrestres encombrés		X	
Sécuriser la communication		X	
Intervention et secours d'urgence		X	

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Fournir des services équivalents à ceux fournis par les réseaux terrestres (débits, QS), compatibles, à des coûts compétitifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>- simplicité d'utilisation</li> <li>- interconnexion avec les réseaux existants</li> </ul> Communication vers des terminaux mobiles, point vs multipoints Garantir la mobilité et l'autonomie : s'affranchir des barrières physiques au signal Utiliser les architectures internet du type TCP/IP (Tranfert Control Protocol/Internet Protocol)  Information en temps réel (normalisation, traduction)  Réseaux spéciaux pour situations de crise : <ul style="list-style-type: none"> <li>- permanents (réseau de télécommunication de sécurité)</li> <li>- ou en cas d'urgence</li> <li>- Avec hiérarchisation des priorités d'accès</li> </ul> Sur un public large (1=> n)	Télécom : GPRS, puis UMTS, wifi, évolutions des normes 802.11.XX Terminaux : smartphones, tablet PC, Portables, PDA, ... Terminal sat (GPS, EGNOS puis Galileo) Bulle Radio déployable par satellite Iridium / Global star  Utilisation d'infrastructures basées sur l'utilisation du standard européen DVB-RCS (norme ETSI)  Haut débit fixe Mobile point point / point multipoint  Création d'un lien de communication temporaire	Problèmes techniques ; valider les possibilités d'interconnexion avec les autres réseaux : Radio : réseau local WIFI et réseau GSM (puis UMTS) Satellite : Inmarsat, Thuraya, etc.  Coûts / absence de modèle économique  Mauvaise image actuelle à améliorer : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cher</li> <li>- peu pratique</li> </ul> Réticence des opérateurs d'affecter à cette application des canaux spécifiques Autorisations administratives pour les émissions radio

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

### Identification des conditions pour émerger :

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Réduction des coûts (matériels)		Maintenance du réseau	Équité	
Interconnexion radio-satellite (continuité de service entre équipements) Être interoperables avec d'autres systèmes (à partir des informations d'inondations il faut pouvoir se connecter sur les secours)	Aujourd'hui à ... illimité	Canaux satellites / matériels de transmission monovalents (satellites) ou bivalents (GSM / satellites)	Réglementation Obligation des canaux réservés Réguler les utilisations / droits d'accès, régulation des fréquences, ... Domaine international Créer des normalisations, des procédures, des protocoles	
Obtention de canaux de satellite	Court terme		Rôle moteur : améliorer la qualité de l'info et sa disponibilité (milieu urbain) pour imaginer de nouvelles applications	
Réservation de canaux « applications de sécurité »		R&D : développement des terminaux Intégration des SI Opérateurs	Incitation des opérateurs (réseaux privés)	
Mise en place d'un BM acceptable pour le client final	Court terme			
Time to market : appropriation de ces nouvelles techno / capacité à travailler avec les nouveaux terminaux				
Emergence de solutions intégrées (dans le terminal)	2 ans		Financer les programmes de R&D et les démonstrateurs, pré-financer les moyens communs Aide ou conseil pour l'équipement des PME	
Adapter voire créer une réglementation spécifique (harmonisation internationale) : ex : services annonces de crues (méthodes de prise de données, temps de restitution de la donnée, relier les bassins entre eux ...) mettre en place des protocoles de gestion de ces données – ex CEVESO		Pour les structures satellitaires : réserve de ressources nationales et internationales		
Gérer au niveau international les identifiants (ex : adresse e mail) par principe bcp d'équipements qui devront être 'signés', pour pouvoir limiter les accès	Imminent –PDA avec GPS / téléphonie, se développe	Pour chaque application par les groupes d'utilisateurs pour les équipements au sol (capteurs)		Aspect promotionnel (pour aider la rentabilité) avec rôle des pouvoirs publics / faire connaître
Gérer les accès par groupes d'utilisateurs / destinataires (les recenser et les catégoriser) Budgéter les besoins de financement en fonction des applications (marchandes ou non) / état, entreprises, collectivités	3 à 5 ans			

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Utilisateurs	Promotion auprès des utilisateurs potentiels
Sociétés de télésurveillance privées	Pour l'utilisation en basculement des réseaux en cas de saturation
Stations centrales de télésurveillance	Réception des appels
Opérateurs de réseaux	Affectation de canaux réservés ou prioritaires
Constructeurs	Conception des matériels
Etat (autorité de régulation) et pouvoirs publics	Incitation, réglementation, normalisation
Instances européennes	R&D, harmonisation, financements
ONU	

Commentaires :

Vertu des démonstrations

Les financements européens sont d'abord sur des applications publiques et non commerciales (véhicules communicants : sécurité et pas prolongement du bureau).

Aujourd'hui c'est le marché professionnel qui tire tous les développements : les distributeurs d'eau / d'électricité équipent leurs flottes de bureau mobile (processus en cours et le ROI est presque démontré)

Les grands groupes payent pour voir. Pas les PME : d'où aides nécessaires pour les PME, mutualisation, ...

La machine n'est pas encore lancée...

#### 4 - Relevé de données physiques et géographiques

##### Description

Application d'étude de surfaces terrestres ou maritimes (par des images et données satellitaires) visant à leur dimensionnement, à leur description (état, des océans : profondeur, surface), sous forme graphique ou numérique, ou à l'évaluation de leur aptitude à satisfaire à un besoin identifié (pour des constructions...).

Selon le degré de précision, la rapidité de l'obtention des données et la qualité de l'archivage, ce système permet de cartographier finement des surfaces, de dimensionner un sinistre (incendie...) ou de réaliser des études d'environnement (suivi du littoral et de la zone intertidale, évaluation de dégâts...)

*Lien : cartographie de référence, gestion de bases de données géoréférencées, gestion des risques*

##### Acteurs

IGN (maintenance des référentiels)  
 Instituts (dont membres du GIP Mercator) : Ifremer, Météo France, CNES, IRD, CNRS/INSU, SHOM, BRGM, CETMEF  
 MOE / MOA  
 CLS  
 CERFACS  
 Cabinets spécialisés : géomètres, experts fonciers, entreprises de topographie, ...  
 Collectivités territoriales  
 Administrations (cadastre, ...)  
 Pouvoirs publics : préfet, département des eaux et forêts, MELT  
 Génie Civil  
 Services de secours  
 Opérateurs : télécoms  
 EDF, GDF  
 Réseaux

##### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Suivi / contrôle satellitaire d'un espace			X
Gestion de tous ouvrages / chantiers			X
Positionnement et datation des mesures			X
Suivi des écosystèmes côtiers			X
Gestion de l'ensablement			X
Erosion des côtes		X	
Prévenir les accidents et risques naturels ou autres		X	
Gestion des crises (marée noire)		X	
Etudes de lieux suite à des catastrophes naturelles			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Définir les surfaces à étudier et identifier les données à fournir : contours de montagnes, obstacles naturelles (éperons, rochers, grands arbres...), détection de l'état de l'océan global	GNSS Observation (optique, radar, multi spectral) + météo => satellite, hélicoptère, caméras, capteurs	<b>Technique</b> : végétation (absorption) et surfaces dures (réfléchissement) posent des conditions différentes Problèmes des altitudes, altitude de précision insuffisante. Equipement du canevas géodésique
2 types de précision : interne ou mise en référence Précision importante (décimétrique) pour certains usages (ensablement), plus réduite (métrique) pour le suivi général du littoral	GPS naturel (10m, instantané) selon le traitement qu'on fait avec ; GPS en z pas bons aujourd'hui (40 m), Cf carte marines (GPS ok mais cartes mauvaises)	Couverture / Rideau GPS permanent GPS impossible pour les travaux souterrains à ce stade, sauf développements lourds, très peu fiables en zones urbaines denses (sauf augmentation nb satellites)
Rajouter des informations précises en altimétrie (du mm relatif (voire 10ème de mm, altimétrie) jusque 10 m (APS)) à chacune des coordonnées géographiques.	Images aériennes et satellitaires pour le relief (estran et littoral). Images numériques dans les fréquences adaptées. Capteurs hyper-spectraux. Laser altimétriques et bathymétriques.	Exploitation pleine et centimétrique d'un réseau de station (stations virtuelles) Problème de transmission pour le temps réel Dispositif de transmission des corrections / indoor
Application en temps réel (cm tps réel pas évident, sauf implantation	Levés aux stations totales (instrumentation opto électronique de	Interopérabilité (technique, humain)

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>ouvrage, de l'ordre de qq mm, pas décisionnel)  il existe aussi du temps différé (plus précis) – post traitement</p> <p>Sécurisation de données</p> <p>Fiabilité : en toutes circonstances</p> <p>Accessibilité</p> <p>Modèles, simulations associées à des bases de données : en lien avec la cartographie</p>	<p>mesures d'angles et de distances)</p> <p>Orthophotographies (photos aériennes régularisées) – spot modèle numérique à 20 m voire 40 – 50 m.</p> <p>Altimétrie satellitaire (type JASON) : courants...  Autres mesures satellites (température, vent de surface, couleur...)</p> <p>Différentiel code (temps réel ou différé)</p> <p>DGPS différentiel phase (temps réel ou différé)</p> <p>Solution télécom, EDF  Réseaux telecom redondants</p>	<p>Disponibilité / accès à l'information (droits)</p> <p>Diversité des acteurs : par ex déjà plusieurs projets existants (projet BOSCO, projet Lito3D) avec une coordination difficile.</p> <p>Coûts</p>

**CONDITIONS D'EMERGENCE**

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective
	Analyse 2D (images satellite)	Modélisation 3D métrique (avion)	

Aujourd'hui existant au niveau technologique  
 Intérêt : cartographie en temps réelle (proche gestion de crise)

**Identification des conditions pour émerger :**

- R&D
- Structuration de réseaux
- Evolution réglementaire
- Normalisation
- Financements
- ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Paramétrer la zone à étudier (surface et temps) Modéliser en 3D métrique (MNE, NNT) Structures de données adaptées aux logiciels de marchés Pouvoir utiliser un système d'exploitation informatique standard  En temps différé  En temps réel  Sinistres du fait d'autrui – recherche en responsabilité possible  Sinistres naturels (prise en charge des frais par la collectivité ou les particuliers)	Actuel  2 ans  Indéfini et en perpétuelle évolution	Transmission de corrections  Industriels et collectivités  Etat, collectivité, CE sinistrés	Constitution des réseaux d'infrastructures / développer l'interconnexion des stations réparties dans le territoire. normalisation européenne / quid de la facturation ou pas dans les pays R&D en géodésie Réseau GPS permanent  Obligation réglementaire (inclure une obligation sur un contrat de service auprès d'un opérateur agréé pour localiser le sinistre et son ampleur) Faciliter la création de ce type de société	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Une société spécialisée : SPOT Image	Mettre à disposition des clients : EDF, opérateurs télécom, CT, services de l'Etat, agences d'urbanismes (suivi de classes d'objets)
Professionnels de la surveillance	Prescripteur
Ministère de l'Ecologie	Evolution réglementaire
DGSC	

Commentaires :

GPS bi fréquence belge : moitié prix par rapport au marché actuel (6K€vs 12 K€)

Certains constructeurs essaient de faire définir leur norme

Géodésie grande précision et applications tectoniques : la meilleure qualité repose sur de nouvelles applications spatiales

Evolutions en cours à travers Galileo et GPS (il faut que les nouveaux équipements satellitaires soient mis à disposition IGN – récepteur GPS Galileo)

## 5 - Suivi météorologique et aérologique

### Description

Application permettant de :  
suivre la météorologie, la qualité de l'air et au-delà la climatologie,  
via :

- Observation de paramètres de l'environnement (température, humidité, précipitations, vent, constituants de gaz traces et d'aérosol, de rayonnement solaire) grâce à une grande variété d'instruments placés sur les satellites ; notamment météorologiques géostationnaires et polaires (MSG et METOP d'Eumetsat, NOAA-nn puis NPOESS de la NOAA) pour faire de l'imagerie ou de l'assimilation de données dans des modèles numériques.
- Mise au point d'algorithmes ou procédés de calcul permettant de déduire ces paramètres à partir des signaux mesurés par les instruments.
- Validation de la compréhension des équilibres naturels ou des impacts d'activités humaines dans l'atmosphère au niveau du sol et en altitude à l'aide des observations satellitaires recueillies.

Ainsi que :

- de repérer les sites les plus propices à une exploitation énergétique (éolien, solaire, hydrocarbures)
- de favoriser les conditions d'installation des équipements d'exploitation : aide au forage en eaux profondes par la prévision des courants marins intenses... etc

### Acteurs

Agence Spatiale Européenne  
EUMETSAT  
Météo-France  
Laboratoires « atmosphéristes » du CNRS (LOA, IPSL, LA, ...)  
Sociétés privées et services publics distribuant aux usagers des informations en temps réel, principalement pour la marine et l'aviation, mais aussi le transport routier : données météorologiques, état de la mer, etc  
Associations de surveillance de la qualité de l'air ADEME  
Pouvoirs publics  
Organismes internationaux : OMM  
Opérateurs énergétiques  
Prestataires de service d'imagerie satellite  
Analystes, interprètes

### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Analyse météo (assimilation)			X
Prévision			X
Surveillance qualité de l'air		X	
Surveillance à long terme (évolution des climats)		X	
Impacts d'activités humaines		X	
Recherche en chimie atmosphérique			X
Repérage précis des sites idéaux d'exploitation			X
Aide à l'installation d'équipement		X	
Zonage des lieux étudiés		X	

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Signalisation et prévision immédiate (aujourd'hui : 3 h pour les prévisions atmosphériques)	Existant : visualisation sur station de travail avec d'autres sources de données A développer : fusion de données et diagnostic automatique Assimilation de données dans les modèles numériques (existant mais encore à développer en particulier pour les modèles de petite échelle (quelques Km))	Complexité scientifique et technique (très gros volume et très grande diversité de données, traitement en temps quasi réel, nécessité de très forte puissance de calcul) Détection à haute résolution horizontale depuis l'orbite géostationnaire (le spatial ne sait pas faire)
Etude des paramètres d'évolution des climats	Séries de satellites interétalonnés (n'existe actuellement que pour paramètres météo et ozone)	Maturité des instruments de mesure et manque d'engagements à long terme pour la surveillance
Suivi des gaz à effet de serre	Observation dans l'infrarouge à haute résolution spectrale (existe depuis peu avec les interféromètres : IASI, IMG ...)	

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>Suivi des paramètres statistiques des polluants</p> <p>Contrôle et mesure des rejets polluants (par exemple pour la surveillance de l'application des accords de Kyoto)</p> <p>Suivi de nébulosité (fronts, orages, cyclones, etc)</p> <p>Paramètres de l'atmosphère (pression, température, vent à toutes altitudes)</p> <p>Composition de l'atmosphère (en particulier eau, gaz carbonique, ozone, oxydes d'azote) à l'échelle régionale mais aussi à l'échelle de la dizaine de mètres (conditions sur les autoroutes, ports, aéroports, pollution urbaine)</p> <p>Température de la surface du sol (notamment influence des activités humaines)</p> <p>Définir des méthodes de zonage faisant appel à l'imagerie et à la donnée in situ</p>	<p>Non réalisé depuis l'espace</p> <p>Non réalisé depuis l'espace.</p> <p>Capteurs spatiaux sur orbite géostationnaire (comme Météosat, seule solution pour une observation continue), ou à défilement (comme Spot, seule solution pour une imagerie très détaillée) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• imagerie dans les longueurs d'onde du visible et du proche infrarouge, de diverses définitions et à divers taux de renouvellement suivant les applications (photos des nuages, images thermiques, détection des éclairs, etc.)</li> <li>• images en micro ondes, radar latéral</li> <li>• capteurs des raies d'absorption de divers composants atmosphériques</li> <li>• radio-altimétrie spatiale</li> <li>• capteurs (mais lesquels ?) de la diffusion des ondes de diverses longueurs d'onde par les vagues ou les poussières de l'atmosphère</li> <li>• radars spatiaux capables de détecter des avions (parfois envisagé, est-ce faisable ?)</li> </ul> <p>Etablir un référentiel géodésique se composant d'informations sur le relief, sur l'occupation des sols.</p> <p>Le gisement solaire sera estimé à partir de la télédétection satellitale après calibrage à partir de données sol (cf SAF-LAND d'EUMETSAT)</p> <p>NB : L'éolien ne fait pas a priori appel aux techniques spatiales sauf pour fournir des conditions aux limites aux modèles météorologiques (topographie et occupation des sols, estimation de la rugosité aérodynamique)</p> <p>Pour la première partie des études, le spatial permet de faire un zonage à une échelle large de façon à présélectionner des zones favorables.</p>	<p>Coût des études de la rentabilité et de la faisabilité des propositions</p> <p>Coût des projets eux-mêmes</p> <p>R&amp;D toujours pas terminée</p> <p>Organisation opérationnelle européenne ?</p> <p>Difficulté d'obtenir une climatologie car les mesures à partir de satellites n'ont pas une grande profondeur dans le temps</p>



### Identification des conditions pour émerger :

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective
	Paramètres météo et ozone (pour études de climat)		Suivi des gaz à effet de serre  Polluants et qualité de l'air

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
R&D	5 ans		Important	L'observation in situ est complétée par l'imagerie satellitaire : aujourd'hui, la répartition est équilibrée, demain le satellite l'emportera (modèles de prévisions numériques)
Soutien financier aux programmes	Permanent		Météo France et CNRS : acteurs majeurs	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Météo France, SHOM	
Universités	
Recherche : CNES, ESA	
Opérationnels ?	

Commentaires :

Quel financement pour les satellites, dont la technologie doit être améliorée ?  
 Quid du business model : combien ça coûte, qui va payer quoi ?  
 Faut-il mobiliser des acteurs uniquement européens ?

## 6 - Gestion et aménagement du territoire

### Description

Cette application permet d'étudier les sols et surfaces, à des fins et usages multiples. Ces études et mesures peuvent être qualitatives et quantitatives. Leur champ couvre aussi bien le milieu naturel que le milieu urbain. Elles se destinent aux sciences de la Terre et de l'environnement (connaissance, suivi, études d'impacts...) et aux disciplines d'aménagement et d'urbanisme.

Cette application correspond au besoin de pouvoir choisir, pour une étude statistique donnée, des zones de territoire représentatives du phénomène à observer :

- Population (lieux de travail, lieux de résidence)
- Analyse des bassins de vie
- agriculture type TERUTI / LUKAS (européen)
- Sols
- Eaux superficielles
- Eaux souterraines

NB : Les processus de décision pour l'aménagement du territoire passent par différentes phases d'état des lieux, de concertation, de simulation et de gestion des décisions. Le spatial associé aux systèmes d'informations permet une aide au diagnostic, une concertation multi-acteurs à partir de données images « pièces à conviction », la simulation sous forme de cartes d'évolution et le suivi et la surveillance des impacts des décisions à partir d'indicateurs.

### Acteurs

Utilisateurs :

- Collectivités territoriales, services déconcentrés de l'Etat
- Acteurs publics, services techniques

INSEE

IGN

Services statistiques du Ministère

INRA

BRED

AEs

Eurostat

Prescripteurs : institutionnels (CE, ministères...)

Opérateurs de services, bureaux d'étude

Prestataires de service d'imagerie satellite

Concepteurs/développeurs

Météo France

### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Connaissance du territoire			X
Etat des lieux, point zéro, zonage			X
Cartes de synthèse et de diagnostic			X
Suivi d'impacts, préservation de l'écosystème et des cadres de vie			X
Simulation, prévention des risques associés à certains évolutions		X	
Données de recensement		X	
Suivi du lien habitat - population			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Précision : selon les usages, imagerie spatiale de résolution 1 cm (études fines d'occupation) à 1 m (grands aménagements) Définir des méthodes de zonage faisant appel à l'imagerie et à la donnée in situ Constitution, gestion et interprétation de bases de données - Modélisation Fourniture des conditions météo Accès à l'information - besoins d'interfaces : tableaux de bords Couvrir une zone large (ex : passage de TERUTI à LUKAS) Stratifier mieux qu'aujourd'hui par d'autres moyens	Aujourd'hui, image par avion Imagerie recoupée avec d'autres sources (cadastre, bases de données des centres des impôts, office notarial, Plan d'Occupation des sols, Plans Locaux d'Urbanisme, Plan de Déplacements Urbains ...) Etablissement d'un référentiel géographique à base de SIG thématiques Système d'aide à la décision Accès via Internet (consultation grand public et fourniture d'information aux professionnels) Télédéttection	Pas de standard actuellement Poids des approches traditionnelles Expression de besoin difficile à connaître Adéquation de l'offre avec la demande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• peu de prescriptions</li> <li>• peu d'opérateurs de service</li> </ul> → Capacité à formuler des cahiers des charges SIG peu adapté à l'aide à la décision (intégration du temps, simulation, approche centralisée, ...) Nécessité de pouvoir interpréter automatiquement les images. Ceci peut être partiellement levé en utilisant les bases de données existantes pour un réglage des paramètres.

**Identification des conditions pour émerger :**

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

- R&D
- Structuration de réseaux
- Evolution réglementaire
- Normalisation
- Financements
- ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Prise de conscience de l'intérêt du satellite pour l'aménagement  Favoriser la rencontre offre / demande	10 ans		Important : prescripteur et incitateur	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Collectivités locales	
Etat	
UE	

## 7 - Guidage et navigation

La présentation des éléments de caractérisation sur le guidage et la navigation s'articule en quatre sous-fiches. En effet les différents usages identifiés présentent des spécificités, en particulier sur le cahier des charges, qu'il convenait de distinguer.

7.1 Aide au déplacement / navigation (guidage)

7.2 Aide à la conduite de véhicules automobiles

7.3 Guidage d'engins

7.4 Interférences entre engins ou obstacles (au sol et en hauteur)

7.1 - Aide au déplacement / navigation (guidage)

**Description**

Ce système permet de guider l'utilisateur mobile de l'endroit où il se trouve vers l'endroit où il souhaite se rendre par l'envoi d'informations personnalisées liées à ce déplacement (trajet recommandé, adapté au contexte et aux désirs de l'utilisateur...). Il peut être utilisé sur tout moyen de transport jusqu'au déplacement piétonnier.

**Acteurs**

Utilisateurs, réceptifs (agence de voyage, tour opérateurs...)  
 Fournisseurs de contenus multilingues : cartes, gestion de trafic, guides, hôtels...  
 Fournisseurs de logiciels de guidage, de calcul d'itinéraires  
 Fournisseur de technologie de positionnement  
 Opérateurs télécom  
 Responsables trafics ( DDE, CG, ETAT)  
 Responsables d'infrastructures (Aéroports, autoroutes, plates-formes industrielles)

**Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)**

	faible	moyen	fort
Navigation routière dans le cadre touristique			X
Navigation fluviale et maritime			X
Navigation personnelle		X	
Randonnées, loisirs		X	
Fluidification des tracés engorgés par guidage des usagers sur itinéraires BIS			X
Optimisation trajet des transporteurs (gestion des tournées, livraisons, ...)			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Positionnement : temps réel, continu et assez précis (10 m) Communication : - transfert de données, bidirectionnel - voix : facultatif Personnalisation : langue, handicap, caractéristiques des véhicules, préférences personnelles Contenu : - infos trafic, travaux - infos sur les sites touristiques... Existence d'une base de donnée consultable (CD ROM ou internet) comprenant les données fixes ( géographie, noms, ...) et variables (accidents, trafics, messages, ...)	Combinaison de système de positionnement et de communication Terminal adapté à l'environnement de l'utilisation : PC, PDA, mobile, automobile Intelligence embarquée : - interprétation des données d'entrée - guidage	Disponibilité des informations de positionnement en temps réel, continu et assez précis (10 m), même si des systèmes GPS+GSM existent déjà... Disponibilité des informations trafic : uniformisation internationale et équipement Multiplicité des acteurs et diversité : chaîne de fourniture de services complexes Coût du service Coût du matériel pour une destination grand public

**Identification des conditions pour émerger :**

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective
	Véhicules (GPS, "Carminat")	Piétons	

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Adaptation à l'utilisateur (contenu, itinéraires...)  Localisation précise  Prix abordable  Développer des produits d'accompagnement				Les applications piétons sont encore peu développées et spécifiques à leur déplacement (hors voies classiques, escaliers, places...)

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Ministères	Lobbying pour fournisseurs de contenus
Fournisseurs de données cartographiques	Prise en compte du piéton pour les déplacements spécifiques, info trafic
Transports	Prise en compte d'utilisateurs spécifiques (aveugles...)

7.2 - Aide à la conduite de véhicules automobiles

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)		
		faible	moyen	fort
Surveillance automatique d'un certain nombre de paramètres pour une assistance au conducteur (Préventif / accompagnement)	Équipementiers / constructeurs automobiles			X
Pallier les défaillances du conducteur par le moyen de systèmes pouvant partager la conduite selon des modes plus ou moins coopératifs :	Prévention routière			X
Simple information par message visuel ou sonore (inclus la signalétique embarquée)	Police / services d'urgence			X
Limitation : exemple (limiteur de vitesse, durcissement direction en cas d'écart à la trajectoire)	Constructeurs d'infrastructures routières			X
Correction : exemple : correcteur de trajectoire	Gestionnaire d'infrastructures			X
Automatisation : exemple : suivi de trajectoire automatisé	Usagers automobiles			X
contrôle longitudinal	Transporteurs et flottes de véhicules			X
	Personnes à risque			X
	Opérateurs (à créer) pour collecter et actualiser des descripteurs de la route à introduire dans des cartes digitalisées			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Exigence de fiabilité (précision, permanence), Réactions à la seconde, dans les 10 ou 20 m. Trajectoire de référence sur la route - guidage centimétrique  1/ mesurer la distance au véhicule qui précède 2/ connaître la position des obstacles mobiles ou fixes 3/ disposer d'une trajectoire de référence 4/ localiser le véhicule transversalement sur sa voie (écart et cap) 5/ disposer d'une description de la route permettant de calculer une vitesse préconisée 6/ se localiser longitudinalement sur sa voie 7/ localiser les autres véhicules longitudinalement sur la voie.	1/ stéréovision par caméra, radar, télémètre laser (lidar) : technologies matures 2/ échanges de positions basées sur GPS et estime des communications (précision métrique) : non mature 3/ cartes de précision, marquages sur la route, aimants, seul le marquage est mature 4/ détection des marquages par une micro camera (mature) localisation précise sur une carte par GPS (non mature) magnétomètre pour détection d'aimants 5/ cartes enrichies avec attributs de la route (géométrie, visibilité géométrique, etc) système de navigation (précision décimétrique) 6/ GPS + estime à précision décimétrique (mature) 7/ GPS + estime à précision décimétrique + moyen de communication V/V	1/ coût radar et lidar 2/ absence de moyen de communication V/V et manque de précision et disponibilité GPS 3/ cartes de précision centimétrique, qualité des marquages, coûts d'infrastructures (aimants) 4/ manque de précision et de disponibilité GPS 5/ conception des cartes, coûts des systèmes de navigation 6/ Néant 7/ absence de moyens de communication V/V

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

**Identification des conditions pour émerger :**

- R&D
- Structuration de réseaux
- Evolution réglementaire
- Normalisation
- Financements
- ...

Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
1/ Mesurer la distance au véhicule qui précède : intégration et coût capteur	0- 5	Utilisateur final	Réglementaire (intégré dans le code de la route / exprimé en temps)	
2/ Connaître position obstacles : localisation métrique : communication de véhicule à véhicule : fréquence et standard	3-8	Utilisateur final	Incitatif (pas de standard à ce jour, la fréquence allouée trop chère ? expérimentation sur d'autres fréquences, ex 5.8 GHz)	
3/ Trajectoire de référence : carte de précision, Aimants, marquage de qualité garantie	5-10 : à dev pour des conditions spécifiques (neige, ...) mature	Opérateurs Équipement infra	Garantir qualité marquage	
4/ localisation transversale – voie : localisation décimétrique	0 – 10 ans selon technologie (pas Galileo)	Utilisateur final		
5/ cartes + attributs	0 – 5 ans	Opérateur cartographie		
6/ véhicules accidentés : msg alerte – pas de verrou technologique	0 – 5 ans	Utilisateur final		
7/ allocation fréquence standard plateforme multi service, sécurité, confort	0 – 5 ans	Utilisateur final	Réglementation	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...

Commentaires :

Opérateur pour la collecte et la description des données routières (cartes) : ajouter des attributs à la route (adhérence, inclinaison, visibilité) : opérateurs à créer  
 Toutes les fonctions ne font pas appel à des techno satellitaires.

Difficulté de déploiement de ces applications car sécurité, difficile à vendre ; le système de communication ne doit pas servir uniquement à faire de l'alerte (ex bureau mobile), fonctions plus étendues nécessaires.  
 Etat doit codifier les éléments pouvant intervenir le long de la route (concentration et codification) Information difficile à avoir : très dispersée + obsolescence rapide

Responsabilité du conducteur non négociable / introduction de ces systèmes d'aide peut impliquer une redéfinition de la responsabilité.



DESCRIPTION

7.3 - Guidage d'engins

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)		
		faible	moyen	fort
<p>Système permettant le guidage ou l'automatisation du déplacement ou des travaux d'engins, à des fins diverses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pénibilité des travaux</li> <li>- précision des travaux (<i>cf fiche guidage d'engins par rapport à des obstacles</i>)</li> <li>- difficulté d'accès</li> <li>- zones inhabitées. Ex :surveillance des plate-formes et autres structures offshore de production des hydrocarbures</li> <li>- travail en continu (la nuit...)</li> <li>- zones dangereuses</li> </ul> <p>Par ailleurs il autorise la régulation automatique de la vitesse pour des véhicules circulant sur une même infrastructure, en situation normale et en situation dégradée (<i>cf fiche Aide à la conduite</i>)</p>	<p>Concerner tous types de véhicules et mobiles : transports de marchandises, opérateurs pétroliers ou compagnies de services (carrières, BTP, sociétés de nettoyage de patrimoines, agriculture...)</p> <p>Fabricant engin TP</p> <p>Fournisseurs de matériels GPS</p> <p>Autorités en charge de la régulation et de la sécurité des trafics sur une aire ou une infrastructure donnée</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>Localisation 3D avec précision centimétrique voire millimétrique</p> <p>Transmissions de données en temps réel et en tout temps</p> <p>Niveau de fiabilité variable en fonction de l'usage (guidage ou automatisation)</p> <p>Amélioration des flux d'information nécessaires à la régulation et la sécurité des circulations, au suivi des opérations et des équipements fonctionnant sur les systèmes de production, et adaptables à tous les mobiles en circulation</p> <p>Retour d'informations aux gestionnaires de trafics</p>	<p>Laser (déplacement base topo)</p> <p>Capteurs spécifiques (ex : commande de balises ou relais en bordure des infrastructures concernée)</p> <p>GPS différentiel</p>	<p>Précision du positionnement (x,y,z), des images</p> <p>Fiabilité</p> <p>Continuité des signaux</p> <p>Nombre de satellites</p> <p>Coût</p> <p>Pas d'application aval (R&amp;D)</p> <p>Manque de mécatroniciens / Formation</p>

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective
	Mobiles guidés, sur rail (VAL, métro)	Mobiles non guidés sur espaces restreints cm	Mobiles non guidés DGPS mm

### Identification des conditions pour émerger :

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Attention : pilotage au cm, existe (USA pour l'agriculture)

Applications encore confidentielles : comment faire pour que cela se diffuse ? Les applicatifs doivent être développés

mm : engins de finition (grosses parties)

Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Précision : 1 cm Temps réel et réactivité d'où flux de données très important Fiabilité du signal Paramétrage de l'environnement Dialogue entre les mobiles Redéfinir le cadre réglementaire, le code du travail Compatibilité mobiles guidés et non guidés sur un même site  Précision mm Disponibilité (nb de satellites) Intégrité des données (aptitude du système à dire qu'il est fiable) –Egnos et Galileo	Quelques offres commerciales qui existent mais ne couvrent pas tous les types d'engin, l'intégration avec le processus d'utilisation de l'engin ou le chantier n'a pas donné lieu à suffisamment de recherche, pas d'instruments adaptés ;		Investissement Envoi des satellites  Valeur juridique (preuve du service fait)  Investissement sur des stations communes de DGPS (stations fixes)  Moteur pour précision et données importantes	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Satellites	Financer et lancer
Techniques	+ de précision
Acteurs de l'aval	Applicatifs / développements (améliorer la robustesse)

7.4 - Interférences entre engins ou obstacles (au sol et en hauteur)

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)			
		faible	moyen	fort	
Gérer les déplacements d'engins (machines agricoles, BTP) par rapport à leur environnement en vue de - Sécuriser les déplacements (entre engins, obstacles, limite de parcelles) - Optimiser les actions (Etats des terrains, niveau et contrôle des apports, ...)	Fonction du secteur d'usages : CRAM INRS OPPBTB CEBTP Agriculteurs et exploitants agricoles Entrepreneurs Coopératives agricoles  Fabricants des systèmes anticollision Intégrateur (systèmes embarqués) et développeurs d'applications Fournisseur d'imagerie spatiale  Secteur public : ✓ Ministère agriculture ✓ Ministère de l'environnement				
		Système anticollision sur chantier (engin ou grues, ...)			X
		Applicatifs industriels (ponts roulants, portiques...)			X
		Modélisation des prévisions de rendement		X	
		Remembrement		X	

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Localisation 3D avec précision 10 cm (BTP) et moins du mètre (agriculture) Transmission de données en temps réel entre engins (1/10eme de seconde) Traçabilité des signaux Cartographie précise des lieux (parcelles, ...) Simplicité d'utilisation Standardisation des interfaces	Capteurs spécifiques (sur certaines grues)  Imagerie spatiale  Traitement déporté de l'information  Lien télécom à bas coût (spatial ?)	Coûts  Précision  Fréquence de rafraîchissement des données Responsabilité des signaux et propriété de l'information  Complexité d'emploi Formation / organisation des acteurs

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective
	Grues à tour ss GPS	Obstacle GPS / capteurs	Détection obstacles / engins GPS purs

**Identification des conditions pour émerger :**

R&D : applicatif  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire : sécurité  
 Normalisation : standard (protocole)  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Réglementation	2 ans	Etat	Soutien à Galileo (plutôt que GPS)	
Validation GPS		Constructeurs	Contribution au financement R&D	
Vs obstacles – plans des engins	5 ans	R&D	Réglementation (notamment des communications entre machines)	
Développement d'applications intégrées	5 ans		Numérisation des réseaux (bdd transférables)	
Positionnement précis large zone sans infrastructure locale	5–8 ans		Créer des réseaux de partenaires	
Standardisation				
Entre machines (pb technique)	8 ans 10 ans			

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Industriels du secteur spatial	Prise en compte des besoins spécifiques dans la définition des technologies des CU et capteurs
UE	R&D, inclusion dans les PCRD

## 8 - Géolocalisation de personnes

### Description

Cette application permet la géolocalisation de personnes, c'est-à-dire le suivi de la position de personnes dans le temps. Elle répond aux besoins de positionnement lors de déplacements, de rapprochements, d'animations utilisant la position des personnes, ou à des besoins de surveillance. Elle se destine à tous types de publics en fonction des usages : suivi d'équipes, de malades, détenus, travailleurs isolés, touristes, positions par rapport à des repères fixes ou mobiles. La datation systématique des positions permet, selon les besoins, un suivi en temps réel, un archivage et une traçabilité.

*Liens : services géocontextuels, gestion d'accès, émissions d'alertes géolocalisées*

### Acteurs

Opérateurs et gestionnaires de réseaux  
 Usagers, sites privés  
 Organismes d'événements  
 Associations caritatives (assistance aux personnes âgées)  
 Assurances  
 Centres de surveillance, télésurveillance  
 Services de secours  
 Police, prisons  
 Industriels d'équipement électronique

### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Identification et localisation des usagers et équipements mobiles à proximité (à la requête ou déclenchement automatique) : service quotidien et basique			X
Surveillance et secours des travailleurs isolés		X	
Surveillance de délinquants en semi-liberté		X	
Compte rendu d'activité à période horaire ou journalière			X
Suivi de ponctualité		X	
Statistiques de déplacement			X
Surveillance historique du voyage			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Précision de la localisation >> site azimut et altitude Avoir une meilleure précision que la géolocalisation par téléphone mobile actuel (triangulation de réseaux) : précision de 5 m Avoir une qualité de précision constante en tous lieux et circonstances Temps entre chaque localisation paramétrable selon les applications : disposer notamment du temps réel. Fonctions : <ul style="list-style-type: none"> <li>- suivi de la position dans le temps</li> <li>- relevé du trajet</li> <li>- communication intégrée (orale ou écrite) à la fonction GPS</li> <li>- signal que sa position est recherchée par une autre personne</li> </ul> Localisation sur requêtes sélectives Associer ce service à des applications marchandes Codification internationale des adresses (dite fichier internet) Authentification et autorisation du transfert de données Transmission au responsable Enregistrement dans le mobile Support cartographique sur PDA/GSM évolué Coût du terminal faible	Solutions satellites déjà existantes GPS avec un message GSM d'alerte et de positionnement Existant : GPS couplé à un téléphone mobile pour <ul style="list-style-type: none"> <li>- communication longue distance</li> <li>- communication courte distance (wifi ou radio)</li> </ul> Balises ARGOS A venir : mobiles A-GPS, GPS couplé à un téléphone mobile pour une amélioration de la précision; GPS assisté, GPRS, UMTS Localisation par réseau de radiocommunication Répétition locale à l'intérieur des bâtiments des signaux satellitaires	Problème de couverture sur certaines zones Délais de transmission acceptés Problème de filtrage dans l'exploitation Autorisations administratives pour les émissions radio Prix des matériels combinés + coût des infrastructures et de leur exploitation Doutes sur la généralisation des matériels : avoir sur soi un équipement embarqué (type bracelet) Réticences des constructeurs de mobiles à intégrer les fonctions GPS aux mobiles et/ou à commercialiser de nouvelles générations de matériel Distribution par opérateur télécom Respect de la vie privée (atteinte à la liberté individuelle) et confiance juridique dans la mesure : Autorisation/ authentification pour être géopositionné Si le service de positionnement transite par un professionnel, risque de réticence du public Moyens d'interactions entre utilisateurs Difficulté d'activer le système de détection si la personne en est incapable (inconsciente par exemple)

## CONDITIONS D'EMERGENCE

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

en GSM / mais quid de la sécurité dans le GSM ?

Se fait très bien

### Identification des conditions pour émerger :

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Passage des localisations GSM actuelles au satellite  Localisation précise Couverture de localisation indoor (positionnement) : GPS bâtiments, parkings, tunnels  Couplage avec d'autres services : information (enrichir la position abstraite par du contenu) Prix/doute (autorisation)	Court terme      6 ans	Public (cf infra)	Respect vie privée (cadre légal)    Emergence des systèmes de couverture indoor à bas coût	Coût élevé eu égard au but recherché   Inquiétude du public devant la possibilité d'être géolocalisé

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Juristes	Conditions relatives à une surveillance des personnes privées
Industriels	Proposition de matériel
Système de commercialisation	
Organismes concourant à la formation au géopositionnement (Education nationale, médias, industriels...)	
Industriels, organismes de recherche	Recherche de solutions techniques
Organismes publics	Normalisation, aides au déploiement

## 9 - Gestion de flottes

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)			
		faible	moyen	fort	
<p>Dans les secteurs ayant à gérer de multiples équipements et ressources, les variantes de cette application apportent une contribution majeure : elle permet de localiser et suivre en temps réel les déplacements d'objets divers, véhicules, équipements ou colis. Transports collectifs, livraisons (notamment de produits nécessitant une attention particulière), équipes d'intervention technique ou de secours, secteurs de la location/tourisme sont les premiers intéressés.</p> <p>Cette application consiste à géolocaliser et suivre les flux dans des réseaux saturables : charge télécom (mobile par exemple), localisation d'objets de tailles diverses (conteneurs, colis, documents), sondages, suivi d'un échantillon : migrations (personnes, animaux...), suivi dynamique (état et composition du trafic routier), gestion de l'occupation de parking (et information à l'utilisateur : des places libres...)</p> <p><i>Liens : gestion de flux, de trafic ; services géocontextuels</i></p>	<p>Loueurs (véhicules et équipements divers : auto, moto, bateaux, téléphone...)            Organismes d'événements.            Gestionnaires de flotte            Donneurs d'ordre : chargeurs, organisateurs de transport, logisticiens            Entreprises de transport : routiers, SNCF et tractionnaires, opérateurs de transport ferroviaire, fluviaux, armateurs, conducteurs            Réceptionnaires (clients)            Service d'infrastructures routières, portuaires, rails, ...            Opérateurs portuaires            Contrôle et surveillance : autorités portuaires, douanes            Services de police / gendarmerie            Centres opérationnels de crise            Opérateurs télécom            Intégrateur / constructeur du matériel</p>			X	
		Repérage des flottes			X
		Planification/suivi/gestion transports océaniques lents			X
		Logistique des outils de transport (gestion de flotte) sur les conteneurs vides, les citernes, les frigos, les remorques, les wagons		X	
		Suivi des marchandises dangereuses			X
		Connaître l'état de la cargaison			X
		Statuts du véhicule (volé, piloté)			X
		Actions possibles : immobilisation d'un équipement (auto, téléphone) à distance		X	
		Alerte et réaction sur incident			X
		Logistique pour la gestion de sinistres			X
Géolocalisation			X		

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>Précision variable : localisation en xy (précision entre 1 et 100m) ; Avoir une interface de localisation standard et normée ; Référentiel cartographique commun</p> <p>Actualisation : dépend des usages. Entre 1 min et quelques heures ; Identification des cibles</p> <p>Transmission de données : transmission de la position (sur requête, par échantillonnage – périodique). Paramètres suivis (température, niveaux, vol car refus d'identification...)</p> <p>Dialogue contenu / contenant / traction</p> <p>Disponibilité très forte (tunnel, météo...) : par exemple, maintenir la liaison entre le camion et le centre de gestion</p> <p>Fiabilité de la position, de la transmission : résistance au brouillage / interférence de la transmission</p> <p>Réponse différente : prévention / gestion de crise</p> <p>Prévention de la sur-crise</p> <p>Aspects réglementaires / autorisations d'accès</p> <p>Équipement des « objets » à surveiller d'un système de détection ou identification précise par données satellitaires.</p> <p>Précision des données variables suivant le domaine d'application</p> <p>Types de données à recueillir nombreux (imagerie, géopositionnement, infrarouge, etc...)</p> <p>Sécurisation des données</p> <p>Garantir des zones d'exclusion</p>	<p>GPS actuel</p> <p>Positionnement / satellite + backup d'équipements au sol (ex : terrestre, tunnel)</p> <p>A – GNSS / GNSS</p> <p>Autonome ou serveur</p> <p>WG584 (GPS)</p> <p>EDI GSM SMS DATA GPRS</p> <p>Le protocole de localisation a déjà été standardisé</p> <p>Au niveau radio, les réseaux radio haute et basse fréquence, wi-fi, BlueTooth et GSM sont déjà compatibles.</p> <p>Il est question de rendre le GPS compatible</p> <p>Navigation embarquée : utiliser les véhicules comme capteurs de trafic</p> <p>Moyens fixes et mobiles</p> <p>Données, méthodes, moyens redondants</p>	<p>Technologiques : précision, zones d'ombre, actualisation permanente (réactivité des ressources), autonomie électrique, stockage, camouflage des machines volées, interopérabilité, jointure des systèmes d'information (standardisation), R&amp;D indispensable pour le développement des applications aval, l'information n'est pas disponible quelles que soient les conditions (ex : présence de nuages), données satellitaires actuellement pas forcément adaptées aux besoins, Nombre de satellites sans doute trop faible par rapport aux besoins dans le domaine.</p> <p>Les réseaux filaires peuvent être très adaptés à certains de ces besoins</p> <p>Economiques : manque d'offres coûts des équipements, des systèmes globaux, coûts récurrents, coûts de communication.</p> <p>Sociologiques : habitudes des transporteurs et chauffeurs (PME), multiplicité des acteurs</p>

**Degré de développement**

Application	Existante Pour certains usages	Prototype Pour certains usages	Prospective
-------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------

**Identification des conditions pour émerger :**

- R&D
- Structuration de réseaux
- Evolution réglementaire
- Normalisation
- Financements
- ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Créer l'interopérabilité entre toutes les entités (important de savoir où se trouve tel véhicule pour action ou surveillance => importance d'interopérabilité) Réglementation d'accès aux données (encombrement / sécurité) Normalisation des données de base et protocoles	Court terme	Logiciels de gestion des flottes Logiciels d'interprétation interactifs  Infrastructure en partie publique  Équipement embarqué des flottes à la charge du privé (mise en place des équipements sur les véhicules)	Réglementaire : Protection des libertés individuelles Travail réglementaire européen Réguler les utilisations  Normalisation procédures / protocoles Imaginer des modèles de référence (équipementiers) – première monte	Réfléchir à l'interopérabilité  Organisme normalisateur : IEEE
Cryptage de l'information (pour prévenir malveillance) Traçabilité Zones autorisées	2 – 15 ans	Cartographie de référence	Recherche Pré financer les moyens communs  Incitation au déploiement	
Créer un langage commun et convivial (échanges nécessaires entre le véhicule et la base)	Court terme			
Localisation de la flotte Améliorer la cartographie				



Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Opérateurs de services de localisation	
Police / gendarmerie	Contrôle
Opérateurs satellitaires / communication	Marché expertise
Constructeur matériel	Marché expertise
Équipementiers et constructeurs de véhicules	
Opérateurs de transport	Cahier des charges fonctionnel

Commentaires :

Enregistrement des données pour vérifier le respect de la réglementation (peut être un tracé type)

Il faut avoir connaissance de tous les blocages potentiels pour ce type d'application.

## 10 - Services géocontextuels

### Description

Application destinée à fournir des services et informations pertinents, en fonction du positionnement, de l'horaire et des préférences de l'utilisateur.  
Cela permet aussi bien d'avoir accès à tous les services spécifiques à un lieu que de conserver avec soi, en tous lieux, sa propre sélection de services : informations pour touristes/voyageurs en temps réel, promotions commerciales, services de réservation, sélection de programmes audio et vidéo...etc

*Liens : géolocalisation de personnes, services de télécommunications, gestion de bases de données géoréférencées*

### Acteurs

Utilisateurs et acteurs du service :

- ❖ grand public
- ❖ entreprises (séminaires, coaching etc)
- ❖ opérateurs télécoms
- ❖ opérateurs de services (contenu)
- ❖ secteur « loisirs sportifs, découverte », opérateurs touristiques, agences de voyage, tour opérateurs

### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Temps de parcours ou d'attente personnalisés ou généraux			X
Proposition d'itinéraires personnalisés			X
Personnalisation par les professionnels du tourisme de leurs prestations auprès de leurs clients.			X
Découverte de nouveaux territoires et de cultures			X
Retrouver ce que j'aime partout où je vais			X
Découvrir facilement ce qui peut m'intéresser			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>Connaître la position de l'utilisateur</p> <p>Filtrer les informations relatives à sa zone : permanence, mise à jour (cartographie), en temps réel.</p> <p>Infrastructures reliées aux satellites pour donner les informations / capteurs</p> <p>Constitution de BDD</p> <p>Protocoles d'échanges de données</p> <p>Outils de géoréférencement de services</p>	<p>Plutôt existantes, à améliorer :</p> <p>Suivi de véhicule par satellite (GPS aujourd'hui, EGNOS+Galileo demain)</p> <p>Existence de terminaux dotés de capacités de stockage, de calcul, de rendus graphiques et de géolocalisation (GSM, PDA, Notebooks, GPS, couplage hardware) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesure des capacités variables, avec criblage et adéquation des contenus/type de device</li> <li>➤ Prise en compte des éléments de profiling client/POI/contexte</li> <li>➤ Accès au carnet de route</li> </ul> <p>Couche ASP (application service provider) - protocole http essentiellement, multiplateforme pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interface client final</li> <li>➤ Interface de création de POI pour les opérateurs de services</li> <li>➤ Administration de la donnée</li> </ul> <p>Couche Réseaux interopérables (switch automatique selon device connecté)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modèle d'architecture ouvert et « déconcentré » avec intégration/connection on-line automatique de bases distantes satisfaisant au méta-modèle.</li> </ul> <p>Création d'entrepôts de données</p>	<p>Précision du signal et zone d'ombre</p> <p>Fiabilité du signal</p> <p>Rendre interopérables des systèmes hétérogènes et propriétaires à un coût acceptable pour les opérateurs</p> <p>Terminaux « multifonctions » dotés de capacités de calcul, de stockage (même temporaire), de communication mixte (GPS/GSM...)</p> <p>Implantation des systèmes de navigation dans les véhicules insuffisants</p> <p>Diffusion des terminaux au grand public</p> <p>Volonté commune pouvoirs publics / industriels</p> <p>Mise en place d'un modèle économique</p> <p>Coûts des terminaux</p> <p>Prix des communications trop élevés</p> <p>Coût d'intégration dans les terminaux du module de réception satellite</p> <p>Coût et temps d'appropriation des nouveaux usages de technologies existantes par le grand public</p>

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

Existante : quelques services

Prospective essentiellement

Navigation + info trafic et Info TC (existants) Info multimodale / personnalisée / automatique (prospective)

**Identification des conditions pour émerger :**

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Définition d'un protocole d'échange Constitution d'une méta-BDD (nationale ou régionale) Définition d'un outil de gestion BDD  Pertinence du mode d'interaction avec le voyageur (terminal : 1 seul)  Qualité de l'information (adéquation avec le besoin du client – existence du marché)  Intégration du service dans les systèmes de localisation (GSM...)  Normalisation  Baisse des coûts de la connexion  Facilité d'utilisation des services (et/ou apprentissage du client)	5 ans    Lié au développement des solutions technologiques	Faible  Equipement Evolution : quoi ? quand ?  Business model : gestionnaire / client final	Incitation des acteurs  Accès haut débit généralisé  Axe réglementaire : imposer des modes et des niveaux de diffusion d'information Amorcer le cercle vertueux Eviter d'avoir un rôle de frein sur l'intégration des données embarquées vs les exigences de sécurité Financement R&D et demonstrateurs	

## 11 - Télé-entretien

La présentation des éléments de caractérisation sur le télé-entretien s'articule en trois sous-fiches. En effet les différents usages identifiés présentent des spécificités, en particulier sur le cahier des charges, qu'il convenait de distinguer.

11.1 Auscultation et maintenance sur ouvrages

11.2 Suivi de déformations à long terme

11.3 Télémaintenance sur mobile

11.1 - Auscultation et maintenance sur ouvrages

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)		
		faible	moyen	fort
Système autorisant un diagnostic positionné pour la vérification de conformité d'infrastructures ou l'exécution de travaux en fonction du type d'infrastructures.	Entrepreneurs Maîtres d'œuvre Maîtres d'ouvrages Gestionnaires de patrimoine physique statique :			
1° La localisation du besoin et identification des travaux	- parc immobilier (bâtiments, parkings, structures, ponts, ) - réseau linéaire ( Voie ferrées, routes, réseaux filaires,...)			X
2° La réalisation de l'intervention et le suivi en temps réel			X	
3° Le récolement	Organismes d'étude mandatés par les gestionnaires pour réaliser les diagnostics		X	
L'auscultation structurelle se décompose en :	Fournisseurs Hardware (capteurs) Fournisseurs soft			X
- Observation visuelle			X	
- Mesures nécessitant une interprétation basée sur des modélisations préalables				X
		Entretien de la voirie communale, réseaux assainissement, eau potable, autres réseaux enterrés (signalisation, information, trafic...)		
		Entretien d'autres réseaux aériens (éclairage public,...), de la signalisation routière (H et V)		
		Entretien des espaces verts	X	
		Planification d'ouvrage		X
		Facilité de consolidation de données ponctuelles à une échelle plus large (rapidité de transfert des informations) permettant un suivi global plus précis		X
		Possibilité d'instrumentation d'ouvrages ponctuels pour réalisation de mesures autonomes et transmission régulière pour analyse		X
		Ergonomisation des outils d'auscultation actuels ( véhicules, appareils de détection) pour associer un référencement géographique immédiat à une mesure, ainsi qu'un transfert immédiat de la mesure.		X
		Développement d'outils permettant l'auscultation de réseaux actuellement non mesurables (pipes, réseaux enterrés), par collecte linéaire d'informations et déchargement automatique par passage à des points de contrôle préalablement installés		X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Précision décimétrique Points sur un quadrillage avec précision 5 cm en z et x,y obtenus avec régularité, périodicité 1 s à 1j Imagerie précision détail 1m mais en z, 5 cm obtenus selon même régularité et périodicité Antenne mobile légère (Une personne sur 2R) Périodicité : Temps réel à journalier Couverture géographique de l'ensemble du globe Couplage avec SIG embarqué dans un portable Traçabilité (responsabilité, assurances) Fourniture d'une « vision aérienne du patrimoine (spectre de vision à définir : température, couleurs, infra rouge, ultraviolet, altimétrie, mesures différentielles,...) permettant une nouvelle méthode d'observation, ainsi que certaines mesures Investissement pouvant être amorti rapidement pour les bureaux d'études participants à ces opérations	La topographie sur trépieds recule au profit de la topographie par GPS qui permet aujourd'hui la précision +/- 3cm sur XY en temps réel (avec antenne permanente ou temporaire à proximité). Objectif : atteindre cette précision avec une antenne plus petite et moins chère. Actuellement levés terrestres lents et coûteux Se développe cible GPS motorisées avec centrales d'acquisitions Pourraient passer à capteurs jetables, réémettant un seul signal sans le traiter Traitement d'images, MNT, reconnaissance de formes Chaussées : les mesures commencent à être repérées par GPS. Chaque type de patrimoine peut être géré avec une politique différente, ce qui demande des solutions propres à chaque grande famille ( outil d'investigation, périodicité de mesure, précision des mesures	Visibilité des satellites avec des obstacles (exemple des arbres,...) Réfléchissement des liaisons satellitaires en milieu urbain dense. Limite de la liaison radio avec la deuxième antenne au sol et coûts d'installation des antennes permanentes (tous les 20 km ?). Coût exorbitant du GSM pour s'affranchir de la radio. Format commercial inadapté aux faibles extensions et ouvrages linéaires. Séries temporelles insuffisantes Résolutions insuffisantes Validation juridique des levées Les gestionnaires doivent préalablement mettre en place un SIG, renseigné. Obligation d'homogénéisation du langage et des paramètres d'auscultation Les méthodes d'auscultation se sont développées à partir des informations disponibles. Les nouvelles informations vont permettre de développer de nouvelles méthodologies d'auscultation.

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



**Identification des conditions pour émerger :**

Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Imagerie de 1 mètre	5 ans (existerait en Afrique du sud, dans les mines à ciel ouvert – engins équipés de GPS en 3D)	Infrastructures	Libération des contraintes réglementaires par les PP	Ex recueil / transmission : expérience sur le pont St Jean à Bordeaux
Prise en compte de la taille des cibles / résolution	2 ans	Surtout commercial	Acteur positif sur le marché (client)	
Fiabilité, périodicité, maintenance	2 ans	Infrastructures	Soutien industriel	
Abondance des images	2 ans	Infrastructures	Acteur positif sur le marché (client)	
Capteurs 'jetables' (<10 euros)	5 à 7 ans	R&D	Soutien R&D	
Certification – réglementation / juridique	3 ans (dépend de la volonté politique)		Rôle déterminant	
R&D : développer des outils par satellite pour réaliser les mesures	30 ans		Incitation à la recherche (programme à long terme)	
Réseaux : structures à développer			:	
Développer l'automatisation du recueil de données in situ : ne pas déplacer du personnel (sondes, capteurs...); cela existe déjà partiellement (entreprises...)	Recueil / transmission de données in situ : 3 ans		- automatisation du recueil / transmission de données in situ : élément clef	
Précision à améliorer			- type de mesures (aujourd'hui imagerie ; demain électromagnétique ? – le satellite peut-il le faire ?)	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Industriel Capteurs	R&D
Industriels acquisition	Offre de services
Industriel traitement	Offres de services
Autorités	Faire évoluer la loi + soutien R&D
Entreprises + MOE + MOA	Clients

11 .2 - Suivi de déformations à long terme (télé-entretien)

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)			
		faible	moyen	fort	
S'applique à des ouvrages terminés, en tout ou en partie Ou en cours de travaux (subséquences urbaines liées à tunnels) Ou à des zones à risques naturels (avalanches, glissements de terrain)	Maître d'ouvrage Exploitant Sécurité civile Entrepreneurs	Gestion risques travaux ouvrages		X	
		Gestion risques travaux infrastructures		X	
		Suivi opérations majeures chantier		X	
		Suivi mouvement terrain			X
		Gestion risques infrastructures			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Précision millimétrique Périodicité 1 s à 1 j voire h Régularité absolue Attention les objets peuvent être filaires (exemple : rail)	Levés terrestres avec capteurs interrogés automatiquement (instrumentation lourde à mettre en place) Capteur jetable mais temps d'obtention peut être long (=1h) Imagerie radar / interférométrie	Coût Capteur Coût des traitements à long terme Régularité / fiabilité / disponibilité

**Degré de développement**

Application	Existante	Prototype	Prospective
		X (IGN)	X

Vision automatique, sans intervention humaine

**Identification des conditions pour émerger :**

- R&D
- Structuration de réseaux
- Evolution réglementaire
- Normalisation
- Financements
- ...

Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Capteur précis sur une base de temps long (pas besoin de précision immédiate)	10 ans (possible demain d'après IGN)	Vrai pb de R&D	Soutien R&D ; certification, validation des mesures obtenues	Robustesse des capteurs
Fiabilité et périodicité des mesures (maintenance et faible coût des services)	5 ans	Infrastructures	Soutien au développement et industriel	
Prise en compte de la taille des cibles	2 ans	Surtout commercial	Acteur positif sur le marché (puissance de client)	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Industriel d'acquisition des données	Offre de service adaptée
Industriel du traitement	Offre de service adaptée
Exploitant des infrastructures, autorités civiles, ...	Joue le rôle de client
Autorités	Soutien R&D et promoteur
Industriel pour développer les capteurs	R&D

Commentaires :

Concernant les voies ferrées, l'affaissement linéaire sur un objet qui fait 10 cm de large ne peut pas être suivi aujourd'hui : les technologies n'existent pas.

Exemple d'utilisation possible : surveillance de la ligne TGV Nord (effondrement de terrains) ; la maintenance des voies demande de se préoccuper de variations de quelques millimètres, idem pour les viaducs, les affaissements / tassements de zones ; glissement de terrains, avalanches, ...

Un système optique s'appuyant sur l'interférométrie et imagerie peut être une solution mais il faut intégrer les problématiques liées à la transmission.

Se reporter à l'activité de l'IGN (travaux spéciaux) : comparaison de trajectoires en Lorraine (applications qui existent déjà, mais précision autour de 3 mm) : le service n'est pas industrialisable en l'état. Quelques expérimentations existent.

Pour la route, antennes avec capteurs linéaires.

Le satellite n'est qu'une des technologies possibles.

Il existe des techniques terre disponibles et efficaces aujourd'hui / l'intérêt du satellite résiderait dans l'emploi d'une technologie sans personnel et qui coûterait moins cher.



11.3 - Télémaintenance sur mobiles

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)		
		faible	moyen	fort
<p>Possibilité de connaître l'état d'un véhicule selon un groupe d'indicateurs prédéterminés et de communiquer ces résultats à des interlocuteurs compétents, pour anticiper les interventions nécessaires, prévenir les problèmes et assurer un fonctionnement optimal.</p> <p>Transports publics : diagnostic à distance et suivi en fonction du nombre de kilomètres, du réseau parcouru</p> <p>Maintenance préventive</p> <p>VP : diagnostic à distance et décision sur réparation (garage ad hoc, dépanneuse avec pièce ad hoc, ...)</p>	<p>Secteurs automobiles, aéronautique, ferroviaire et de la navigation (constructeurs, équipementiers, dépannage...)</p> <p>Industries avec matériels disséminés</p> <p>Flottes de véhicules, transporteurs, ...</p> <p>Assurances</p> <p>Services d'intervention urgente ou pas</p> <p>Police, ...</p> <p>Usagers (automobilistes, personnes nécessitant un suivi)</p> <p>Réseau de maintenance</p>	X		
		X		
		X		
				X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>Solution économique en terme de communication</p> <p>fiabilité du signal</p> <p>besoin de temps - réel mais pas systématique</p>	<p>beaucoup de choses restent à faire dans ce domaine : ce sont pour certains de nouveaux services à envisager</p>	<p>- interconnexion avec les systèmes à télé maintenir eux-mêmes</p> <p>- le coût : service risquant de coûter cher en regard de la plus value apportée</p>

**12 - Surveillance de l'environnement des infrastructures**

Description	Acteurs	Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)			
			faible	moyen	fort
<p>Système de télédétection des dangers de toutes sortes pouvant affecter les infrastructures, patrimoines et réseaux : travaux d'engins, construction de nouveaux bâtiments, de nouvelles routes, pousse de la végétation, mouvements de terrain, phénomènes et risques naturels (mouvements d'icebergs...)</p>		Sécurité des réseaux enterrés dans le cadre de travaux à proximité			X
		Gestion prévisionnelle des risques sur les réseaux filaires aériens (télécom, électricité) : (développement de la végétation...)			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>Réactivité de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fréquence des mises à jour à la demande [vs actualisation de l'IGN tous les 5 ans],</li> <li>- une information en temps réel ou une mise à disposition en adéquation avec le besoin</li> <li>- un archivage des données pour la prévision</li> </ul> <p>Définir le périmètre des zones touchées            Précision de l'imagerie souhaitée : le mètre (par pixel)            Achat d'images : pas au km<sup>2</sup>, mais sur des bandes            Sécurisation des données</p>		<p>Technologique : l'information n'est pas disponible quelles que soient les conditions météorologiques (ex : présence de nuages)</p> <p>Mise à disposition trop longue aujourd'hui par rapport aux besoins (ex : 8 jours d'obtention pour 3 jours de travaux)</p>

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective
	Photo aérienne		
	Imagerie sat Envoi sur terrain		

**Identification des conditions pour émerger :**

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Emergence de besoins homogènes Coût du service (adapté à un réseau, pas au km²) Service régulier	Moyen terme	Construction de l'offre commerciale	L'application nécessite avant tout une structuration de réseau : les pouvoirs publics peuvent être un catalyseur, favoriser la prise de responsabilité, absorber une partie du risque, soutenir la recherche universitaire	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Prestataires de service	
IGN, géographes, acteurs de l'imagerie	
Utilisateur, concessionnaires, gestionnaires	

DESCRIPTION

**13 - Gestion de flux, du trafic**

**Description**

Localisation de tout véhicule (ferroviaire : trains en sécurité : ligne fort débit (HD) et débit moyen (RD), route, air, mer, fluvial)

- Vie humaine en jeu
- Ou pas

Sécurité et circulation

Optimisation (meilleur cadencement), Pré & post acheminement terrestre / inter-modalité, événement + ou – synchro entre 2 modes de transport

Gestion en temps réel

Cette application consiste à géolocaliser et suivre les flux dans des réseaux saturables : localisation d'objets de tailles diverses (conteneurs, colis, documents), sondages, suivi d'un échantillon, suivi dynamique (état et composition du trafic routier)

**Acteurs**

Compagnies de transport  
 Administrations

Opérateurs ferroviaires, de navigation, routiers  
 Exploitants des infrastructures

Planificateurs routiers  
 Tous gestionnaires et exploitants de réseaux de transport

Services de secours

**Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)**

	faible	moyen	fort
Circulation des mobiles, Aide à la décision			X
Espacement des sillons (rails)	X		
Sécurité des transports			X
S'affranchir des communications filaires terrestres			X
Respect des itinéraires et des horaires			X
Télécoms	X		
Géolocalisation			X
Gestion de charge d'un réseau			X
Suivi d'un flot de véhicule, personnes, etc...			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Fusion de plusieurs types de données (l'utilisation du satellite vient en appoint) Calcul de temps de parcours Localiser dans des zones particulières Disposer d'un recueil temps réel pour avoir un synoptique Correction des infos au fur et à mesure, 2D et 3D Report de position de véhicules Couverture totale avec précision de navigation  Le cahier des charges est différent pour chaque mode de transport. Précision x, y, z, datation Délai de transmission Taux d'erreur, de pannes Couverture (Europe, Monde... )	Des éléments de technologie tels la fusion existent mais ne sont pas adaptés à une application pour la sécurité.  Les capteurs inertiels existent mais le rapport coût / performance est direct.  Le satellite permet déjà le report de position bien que le coût soit plus important que par des moyens terrestres.  La diffusion d'EGNOS par d'autres moyens permet d'améliorer le positionnement dans des zones particulières et d'améliorer la couverture.  Les calculs de temps de parcours existent mais leur fiabilité est liée aux feux de circulation.	Existence de couplages entre technologie de positionnement permettant de tirer pleinement partie d'EGNOS / GALILEO pour les applications liées à la sécurité. Standardisation du niveau de service de navigation pour une application donnée par le législateur. Normalisation (zone géographique concernée) Implication des usagers Faisabilité des performances Redevances

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

3 offres : 1) flux de réseaux saturables (adapté à chaque type de réseau), 2) suivi des mobiles (légèreté de l'antenne), 3) gestion d'occupation de parcs (permanence du signal)

### Identification des conditions pour émerger :

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Différent selon les modes de transport	5 ans		Responsables des personnes : réglementation, normalisation, R&D (précision) Eventuellement agence européenne Imposer un niveau minimal de service	

### Commentaires :

Normalisation : Est-ce que les satellites qui font de la localisation peuvent être répéteurs pour la transmission ? (considérant qu'ils n'ont pas les mêmes performances), Norme STMC (fait par le ministère).  
 Est-ce que Galileo va avoir une fonction de télécommunication (descendante) ? (ex : Cospasarsat (urgence)); une fonctionnalité 'broadcast' va exister dans les « services commerciaux », la capacité est prévue, mais c'est l'opérateur qui va décider ce qu'il utilise comme services commerciaux ; l'utilisation du broadcast suppose des récepteurs adaptés au service (plus filtrage des messages réceptionnés).

## 14 - Gestion d'accès

### Description

Cette application a pour but de contrôler la présence et le mouvement d'entités (systèmes de transport air-sol-mer, humains, animaux) dans un périmètre géographiquement délimité.

- Etude de mouvements migratoires humains et animaux
- Surveillance de sites particuliers (épaves, chantiers archéologiques...)
- Surveillance et anticipation dans des zones dangereuses (récifs, météo...)
- Télédéttection et habilitation d'entrée dans des zones sensibles ou sécurisées
- Gestion et sécurisation du roulage au sol pour les avions
- Usages dans le domaine de la pêche ou de la plaisance
- Télé-péage, paiement automatisé de certains services en fonction des conditions réelles d'utilisation (*cf fiche jointe*)
- Facturation par l'opérateur ou le fournisseur d'un service (communication, location...) en fonction de l'endroit où se situe l'abonné et où est consommé le service. Cela autorise une gestion plus fine de la facturation en fonction des conditions d'utilisation du service. Cela peut permettre également de facturer des prestations en fonction de l'entrée du consommateur dans certaines zones.

*Lien : surveillance de l'environnement des infrastructures*

### Acteurs

- Opérateurs de systèmes de positionnement et télécom
- Prestataires ou fournisseurs de services (loueurs, société d'autoroutes...)
- Gestionnaires de patrimoines sensibles (aéroports, réseau d'électricité, sites classés...), notamment non structurés (sans vidéo, sans portiques, sans gardiennage... : frontière, parc naturel...)
- Gestionnaires de parcs (autoroutiers, parkings, sites réservés, ponts, tunnels, etc...), notamment parcs à entrées multiples (maritimes...)
- Opérateurs publics – systèmes de surveillance de trafic
- Services impliqués dans la surveillance de mouvements dans les sites protégés (réserves naturelles, zones de pêche...)
  - Marine Nationale en France
  - CEE
  - Office des pêches
  - METL
  - MEDD
  - Parcs naturels
  - MNHN
  - DIREN
  - Agence européenne de l'environnement et UE
- Utilisateurs, à titre personnel ou professionnel

### Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)

	faible	moyen	fort
Autorisation d'accès (zones sensibles, à risques ou sécurisées)			X
Règlement de conflits d'accès			X
Automatisation des paiements pour des zones ou conditions précises		X	
Surveillance de patrimoines peu équipés et structurés			X
Possibilité de différenciation de la facturation, à l'avantage du prestataire et du consommateur		X	
Simplification des démarches de facturation et de paiement (automatique, sans papier...)		X	
Demande des utilisateurs (comme pour les mobiles, facturation à la seconde...)	X		

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
<p>Identification des entités ciblées            Suivi des entités ciblées quand elles sont en mouvement</p> <p>Temps réel (pour les aspects "sécurité")            Alerte automatique</p> <p>Positionnement suffisant (1 mètre) en x, y et pour certains usages z</p> <p>Fiabilité du signal, des informations, pour toutes les parties</p> <p>Etudes statistiques : évolutions, prévisions...</p> <p>Sécurisation des paiements</p>	<p>Analyse d'images satellitaires en temps réel</p> <p>Constitution et gestion d'une base de données et de référentiels (recherche existante, à développer)</p> <p>Validation des résultats théoriques</p> <p>Ajout d'une fonctionnalité de positionnement à des types de terminaux existants (mobile, PDA...)</p> <p>Système de facturation plus complexe avec traçabilité</p>	<p>Définition des images, temps de traitement : classification de données</p> <p>Couverture instantanée ?</p> <p>Identification du mobile</p> <p>Très grandes bases de données, datamining</p> <p>Prise en compte des données géométriques et colorimétriques (reconnaissance des formes) et comportementales</p> <p>Traitement statistique, corrélation gestion de données multicritères sur des données incertaines et évolutives</p> <p>Eléments juridiques (valeur de preuve, liberté individuelle, ...)</p> <p>Rentabilité du service pour l'opérateur</p> <p>Complexité du système de facturation</p> <p>Disponibilité d'un système de positionnement aussi précis et fiable</p>

**Identification des conditions pour émerger :**

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Structuration des réseaux existants et futurs R&D (traitement images, statistiques) Méta - base objets	5 ans, une fois le cahier des charges établi et réparti	Important : achat de satellites, cartographie, gestion de données, mise en place d'infrastructures	Important : sécurité civile, intérieur, environnement, défense...  Réglementation de la facturation (à simplifier + règles de la preuve électronique en cas de contestation) Régulation du surcoût lié à l'utilisation satellitaire en remplacement d'autres solutions	Pour les aspects sécurité, il est important de repérer vite un intrus, en revanche, sa description (+ identification) peut prendre plus de temps  Imagerie : permet de repérer mais non d'identifier (télédétection)
Amélioration de la précision du positionnement	10 ans			
Fonctionnalités GPS dans les terminaux Sécurisation des paiements	Moins de 10 ans			

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
CNES	
IGN	
Ministères	
Opérateurs télécom	
Fournisseurs de services	



**15 - Gestion des risques**

**Description**

Ce système autorise une surveillance fine de territoires afin de télé détecter et mesurer des évolutions suspectes, qui peuvent être sources de risques : risques naturels (météo, géologiques, incendies...), risques industriels (pollutions accidentelles ou illégales...), risques - Etat (respect de traités internationaux, mouvements de troupes...).

Cette application peut être utilisée tant en prévention qu'en gestion de crise, pour suivre les évolutions des sinistres et piloter les actions de prise en charge

*Liens : émissions d'alertes géolocalisées, gestion d'accès, services de télécommunications*

**Acteurs**

Sécurité Civile (CIRCOSC, SDIS)  
 Collectivités locales  
 Préfectures maritimes  
 Ministère de l'Écologie  
 Ministère de l'Équipement  
 Météo France  
 RST  
 COGIC  
 COZ  
 CEDRE  
 Etats  
 Bureaux d'études et sociétés à valeur ajoutée  
 Grande industrie liée au spatial et télécom

**Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)**

	faible	moyen	fort
Suivi des incendies et évaluation des zones brûlées			X
Suivi des inondations (cours d'eau, mer) et évaluation des zones inondées		X	
Protection renforcée de point sensible			X
Suivi et évaluation des zones touchées par une pollution maritime			X
Contrôle de désarmement			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Imagerie précise : 30 cm à 1 m (maillage le plus fin possible en tenant compte des coûts), par exemple relevé des laisses de crue. Suivi temporel des changements, par exemple, suivi direct par imagerie des inondations lentes Fiabilité des informations Référentiel géographique et cadastre des sites Fourniture des conditions de vent Fournir des indices de risque d'incendie (inflammabilité) Capacité d'interprétation	Etablissement d'un référentiel géographique à base de SIG (éventuellement multirisques) Images par avion (habité ou drone) associé à des modèles numériques de terrain (obtenus par satellite) Imagerie recoupée avec d'autres sources (renseignement...) Détermination des indices d'inflammabilité à partir de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- suivi du bilan hydrique</li> <li>- indices spectraux obtenus par télédétection reflétant l'état de la végétation.</li> </ul> Centres de compétences variés à fort contenu technologique (spécialistes de la télédétection, photo interprétation ; thématiciens...) Contrôle de l'intégrité des systèmes Outils développés au travers des projets européens tels que PACTES, PAREFEU ou issue de La CHARTE.	Problème de résolution spatiale et physique de la mesure : prise en compte des effets directionnels...etc. Conditions techniques (pas d'images en cas de nuages...) Conflits de programmes de visualisation (trop de clients pour trop peu de satellites) Conditions d'activation de La CHARTE pour reprogrammer les missions des satellites. Conditions d'obtention et de disponibilité des images : pas de temps réel Nécessité de caler les indices, besoin d'établir une climatologie. Apport du spatial à l'estimation des précipitations. Expression du besoin difficile à définir. Pas de standardisation Accès à l'information Organisation (coordination au-delà des informations satellitaires) Coût défavorable/ avion

**Identification des conditions pour émerger :**

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

R&D  
 Structuration de réseaux  
 Evolution réglementaire  
 Normalisation  
 Financements  
 ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Positionnement précis et intègre des mobiles (< 1 m)	2008-2010	En cours : Galileo...	Financement pérenne de Galileo et de la R&D	
Garanties de services (disponibilité, fiabilité...)	?	Important	Harmonisation de l'environnement légale européen	Nécessité d'un opérateur capable d'assurer la responsabilité ("liability")
Obtenir en temps réel				Forte attente envers la technologie SAR (imagerie de radars au sol avec liaison hertzienne)

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Commission Européenne	Financement

**16 - Emission d'alertes géolocalisées**

**Description**

Système permettant de joindre les services de secours en cas de difficulté, d'accident (avec éventuellement une auto - détection) ou d'agression, et d'alerter des usagers à proximité d'un danger ou d'un sinistre survenu.

L'intégration du système dans les véhicules et dans de nombreux équipements de la vie quotidienne (professionnels et particuliers) permet l'envoi ciblé d'informations et de messages d'alerte, une réduction des risques associés et un sentiment de sécurité appréciable pour l'utilisateur

*Liens : géolocalisation de personnes*

**Acteurs**

Particuliers (au sens large)  
 Pouvoirs publics  
 Services de secours et médicaux, E112  
 Opérateurs des transports en commun  
 Exploitants  
 Gestionnaires de flottes (sécurité des chauffeurs, sûreté des chargements)  
 Opérateurs de télécom satellite  
 Intégrateur – constructeur de matériel

**Besoins et usages auxquels l'application répond (& ampleur)**

	faible	moyen	fort
Réduction des risques liés aux dangers (diffusion de messages d'alerte)			X
Lien avec les services de secours (appels de détresse)			X
Amélioration de la gestion des secours, grâce à une localisation et une communication rapides			X
Sentiment de sécurité pour les utilisateurs (randonneurs...)		X	
Définition de la zone impliquée			X

"Cahier des charges"	Solutions technologiques (état : existantes ou non)	Verrous
Fiabilité des services (transmission quels que soient l'endroit, les conditions...) Intégration des services à des terminaux "usuels" : téléphones mobiles... Confidentialité des données par cryptage (pour les services de secours et les pouvoirs publics) Systèmes experts qui proposent des alertes, les ordinateurs interprètent les scènes et transmettent des données ; pour sécurité et secours Détecter des dysfonctionnements de circulation (arrêt, contre sens) Localiser la personne / le véhicule sur une carte Transmission de 1 expéditeur à n destinataires définis dans le contenu du message Disponibilité forte	Communication haut débit + localisation : Communications mobiles par satellite, du type : - Immarsat - Iridium/Globalstar Autres satellites commerciaux: Thuraya, etc. Utilisation des possibilités offertes par les téléphones mobiles : - localisation CELL-ID GSM - localisation GPS+GSM <i>Note : les satellites de communication disposent généralement d'un GPS pour synchroniser les datas et, le cas échéant, les localiser</i> Utilisation des réseaux ondes moyennes pour déclencher un récepteur Envoi d'un signal satellitaire sur poste local (radio locale par ex.) et rediffusion de l'information (ex : USA)	Performance technique des satellites à améliorer pour les rendre compatibles avec les terminaux usuels Sûreté de fonctionnement (fiabilité), délai de transmission, amélioration de la localisation en zone sensible (ex. : passage sous pont, passage dans un tunnel fluvial ou routier) Coût des transmissions Acceptabilité d'un suivi permanent ou volontaire Coûts des infrastructures Problème de procédures cohérentes (différents échelons)

**CONDITIONS D'EMERGENCE**

Degré de développement			
Application	Existante	Prototype	Prospective

Plusieurs niveaux d'urgence (accident / verglas en formation)  
 Alarme en cas d'agression (prototypes) et DAI (existant)

**Identification des conditions pour émerger :**

- R&D
- Structuration de réseaux
- Evolution réglementaire
- Normalisation
- Financements
- ...



Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres
Fiabilité du service	5 ans (couverture partielle)	Majeurs : déployer d'autres constellations satellitaires, des drones...		Il est concevable de sectoriser ces applications pour limiter les coûts
Localisation/ communication	15/20 ans (couverture totale)	Opérateur privé, abonnement		
Coût et mise à jour de la carte Existence infrastructures de gestion alarmes	5 – 10 ans	Important sur infrastructures		
DAI : techno mature (financement ?)	actuel			
Installation de récepteur embarqué Adjonction d'un GPS / GSM (GSM : récepteur) message alerte pas forcément un mot mais des sons, images ...	3 - 10 ans	Supporté par constructeurs et équipementiers Domaine auto et télécom	Incitation, négociation, prévention, normalisation	

Emergence du réseau : quels acteurs viser ?

Acteurs à Mobiliser (nature et nom)	Comment, pour quel rôle ...
Pouvoirs publics, ministères	Autorisations, gestion des priorités
Opérateurs télécom	Support
Constructeurs auto	Intégration grand public
Service de sécurité	Emission de l'info
Équipementiers télécom	technologie

# **Annexes**

---

## **Annexe 1 : Présentation des groupes de travail**

### **Groupe 1 : Transports, gestion et contrôle de trafic**

<b>Identité</b>	<b>Structure</b>
M. Philippe ROGHI	Alcatel Space
M. Jean COLDEFY	Algoe
M. Daniel CADET	Alstom
M. PLAQUIN	ANF Bombardier
M. Alain POURPLANCHE	CETMEF – DDIS
M. DE HESTRU	Communauté Urbaine de Lille
M. Jean-Laurent FRANCHINEAU	EUROLUM
M. Arnaud BENAMOU	IERSET (Institut Européen de Recherche sur les Systèmes Electroniques pour les Transports)
M. Olivier CAREL	IFN (Institut Français de Navigation)
M. Jacques EHRlich	LIVIC
M. Michel DARCHE	Port Autonome du Havre
M. Marc DUVAL-DESTIN	PSA – Dir. Recherche
M. Philippe JUIIN Mme Alexia JOURNE	SANEF
M. Bernard JEAN	SNCF
M. Jean-François BOU	Thalès Space
M. Emmanuel D'ORSAY	Valéo
M. Fabrice VASSEUR	Voies Navigables de France
M. Yves EGAL	FNAUT
M. Jean-Pierre COUZON	Géoloko
M. Patrice SEGUR	
M. Claude CAUBET	SETRA / CSTR
M. Nicolas SCHWAB	ASF (Autoroutes du Sud de la France)

## Groupe 2 : Gestion de patrimoine et maintenance de parcs installés

Identité	Structure
M. Eric SAVARIA	Alcatel Space
M. Alexandre DUPONT	CERTU
M. Jacques COSSALTER	Conseil Général de Haute Savoie
M. Olivier BREISCH	Communauté Urbaine de Bordeaux
M. Robert SOARES	DA LightCom
Mme Tiphaine VIA	France Telecom
M. Réginald BABIN	GART
Mme Jacqueline LECOURTIER	IFP
M. Philippe AYOUN	RFF
M. Alain CROGUENOC	RTE (Réseau de Transport d'Electricité)
M. Richard PASQUET	SSBAériennes Sud Ouest
M. Jean-Marie CALBET	
M. François GRUFFAZ	STRMTG
M. Vincent HULOT	SANEF
M. Jean-Louis GUIBERT	IFN (Institut Français de Navigation)
Mme Cécile ANDRIEUX	GDF

## Groupe 3 : Localisation de précision pour les chantiers et exploitations

Identité	Structure
M. Philippe ROGHI	Alcatel Space
M. DUMOULIN	Bouygues Construction
M. Patrick GILLET	CETIM
M. Michel PONCELET	Colas / Sacer Paris Nord Est
M. Richard RECLUS	Communauté d'Agglomération du Grand Toulouse
M. Georges GILLET	DDE de l'Aveyron
M. Michel KASSER	IGN (Ecole Nationale des Sciences Géographiques)
M. Jean-Pierre MARCHAND	Eurovia
M. Claude MAURY	GTM Terrassement (Groupe Vinci)
M. Jean-Paul RUDANT	IFG (Institut Francilien des Géosciences)
Mme Cosette DUSSAUGEY	MTPS
M. Vincent COUSIN	Processus & Innovation
M. Christophe PICHOT	Thalès Navigation
M. Jean-Paul COHARD	Potain
M. Jean-Baptiste DELABY	SANEF
M. Claude BASTOUIL	AITF

## Groupe 4 : Surveillance, aménagement et connaissance du territoire, gestion de l'environnement

Identité	Structure
M. Jean-Claude OPPENEAU	ADEME
M. Roberto ALOISI	Alcatel
M. Philippe GASPARD	CLS
M. Alain BAUDOIN M. Daniel VIDAL-MADJAR	CNES-DPI/EOT
M. Alain PRUVOST	Conseil Régional Nord – Pas de Calais
M. Paul VALBONETTI	DDSC
M. Philippe BOIRET	IFEN
M. Marc-Pierrot DESEILLIGNY	IGN - Matis
M. Frédéric HUYNH	IRD (Institut de Recherche pour le Développement)
M. Jean-Paul DURANTHON	LRPC
M. François GRUFFAZ	STRMTG
M. Patrice FOIN	MELT-CGPC
M. Philippe VEYRE	Météo France
M. Jean CHENEBAULT M. Christian CARLE	PoleStar
M. Lyonel BOSSIER	SANEF
M. Alix ROUMAGNAC	BRL Ingénierie
Mme Fabienne JACQ	ASTRIUM
M. Jean-Pierre COUZON M. Patrice SEGUR	Géoloko

## Groupe 5 : Navigation personnelle, loisirs, tourisme


Identité	Structure
M. Michel PENVEN	Alcatel Space
M. Nicolas VINCENT	Alcatel Space
M. Jacques THOMAS	Conseil Supérieur de la Navigation de Plaisance et des Sports Nautiques
M. Jean-Laurent FRANCHINEAU	EUROLUM
M. Rachid OULAHAL	France Télécom
M. Laurent ROUMANI	Maison de la France
M. PORCHERON	Tignes Développement
M. Guillaume PENSIER	CETMEF
M. Philippe REMONDIÈRE	ACCOR
M. Lancelot FERRAND	V-Guide
M. Patrick VICERIAT	Consultant indépendant
M. Jean-Pierre COUZON M. Patrice SEGUR	Géoloko
M. Pascal ESTRAILLIER	Ministère de la Recherche
M. Laurent BOUSCARY	ASTRIUM
M. François METAIS	Récréator
M. POTIRON	Bleu Ciel
M. Jean BESSAT	ACFCI (Commerce et Industrie)




## Groupe 6 : Sécurité et prévention (gestion de crises, sauvetage)

Identité	Structure
M. Jean-Claude DARDELET	Alcatel Space
M. Philippe SARDIN	CETU
M. Richard RECLUS	Communauté d'Agglomération du Grand Toulouse
M. Frédéric HUYNH	IRD (Institut de Recherche pour le Développement)
M. Frédéric MERLIER	FF des sociétés d'assurance
M. Daniel ORY M. Benoit EVEN	FNSP (Fédération Nationale des Sapeurs-Pompiers)
M. André BERNARD	France Télécom
M. François FONTAINE	INERIS
M. René RETTIG	MEDES
Mme Marie-Hélène HERNU	METL
M. Yannick FLAUD	Ministère de l'Intérieur
Mme Michelle PONCELET	PoleStar
M. Jean-Luc PIERREPONT M. Jean-Baptiste DELABY	SANEF
M. Lionel PEQUIGNOT	TotalFina Elf
M. Alix ROUMAGNAC	BRL Ingénierie
M. Jean-Claude OZIOL	GPMSE
M. Jean-Pierre COUZON M. Patrice SEGUR	Géoloko
M. BOUSCARY	ASTRIUM
M. BOSSEBOEUF	ASF (Autoroutes du Sud de la France)

## Annexe 2 : Présentation de la fiche de caractérisation



**DESCRIPTION**




**Définition de l'application**

**Acteurs concernés**


**Besoins et usages auxquels l'application répond (5 axes)**

	forte	modérée	faible

"Cible de charge"	Solutions technologiques (état, existence, etc...)	Verrous



**CONDITIONS D'EMERGENCE**



Identification des conditions pour émerger :

Degré de développement	Existant	Prototype	Prospective
Application			

- R&D
- Structuration de réseaux
- Évolution réglementaire
- Normalisation
- Financements
- ...

Description des conditions	Horizon de temps	Investissement	Rôle des pouvoirs publics	Autres

Emergence de réseaux : quels acteurs viser ?

Acteurs à mobiliser (autres acteurs)	Comment, pour quel rôle ...

Commentaire :

## Annexe 3 : Les 65 applications satellitaires identifiées

### Correspondance entre les applications et les familles d'application

en italique les fiches originales des groupes de travail	
Familles d'application	Applications
Cartographie de référence	Cartographie de référence Cohérence entre cartographie et informations satellitaires
Gestion de bases de données géoréférencées	Gestion de bases de données géoréférencées pour des équipements Constitution de bases de données (géolocalisation)
Services de transmissions	Transmissions et communications Télécommunications de confort (usagers) Bureau mobile, fourniture d'accès Télécommunications de secours Télécommunications vitales Accroissement de la fiabilité des communications de surveillance
Relevé de données physiques et géographiques	Topographie - Altimétrie Suivi géographique des côtes Caractérisation des surfaces au sol Localisation des sinistres Océanographie
Suivi météo et aérologiques	Météorologie Suivi climatologique et qualité de l'air Données pour l'observation et le contrôle des déplacements Prospection énergétique
Gestion et aménagement du territoire	Aide à la décision pour l'aménagement du territoire et l'urbanisme Etude d'occupation des sols Optimisation des plans d'échantillonnage et des études statistiques
Guidage et navigation (seulement un titre)	Aide au déplacement / navigation (Guidage) : - Aide au déplacement - Aide au déplacement, navigation Aide à la conduite de véhicules automobiles (guidage) Guidage d'engins - Guidage d'engins - Guidage d'engins et mobiles Interférences entre engins et obstacles (au sol et en hauteur) : - Interférences entre engins et obstacles (au sol et en hauteur) - Agriculture de précision
Géolocalisation de personnes	Géolocalisation de personnes Localisation de personnes Géopositionnement Traçabilité
Gestion de flottes	Gestion de flottes d'équipements Localisation et suivi des marchandises Localisation, gestion de flotte Gestion des véhicules de transport de matières dangereuses Guidage des ressources Gestion des ressources
Services géocontextuels	Information et services géoadaptés Personnalisation géoréférencée de services Information des voyageurs Événements utilisant le positionnement et la communication
Télé-entretien (seulement un titre)	Gestion d'auscultation et de maintenance sur ouvrages : - Suivi des travaux de maintenance en temps réel - Planification des ouvrages - Suivi de l'avancement d'ouvrages - Auscultation structurelle d'infrastructures Suivi de déformations à long terme Télémaintenance sur mobiles
Surveillance de l'environnement des infrastructures	Surveillance de l'environnement des parcs installés
Gestion de flux, de trafic	Gestion de flux, de trafic
Gestion d'accès	Gestion d'accès Gestion de l'entrée dans certaines zones Protection d'espaces environnementaux Suivi de la faune Facturation géocontextuelle
Gestion des risques (naturels, humains)	Détection et suivi des risques (naturels, industriels) Surveillance en vue d'actions de sécurité civile ou de défense Gestion de crise (diagnostic d'une situation)
Émission d'alertes géolocalisées	Systèmes d'alerte et gestion de crises Diffusion d'alertes géolocalisées Transmission d'information à débit moyen - élevé (sûreté)