



Projet GOST

Rapport final



*Ministère de l'Ecologie, du Développement durable
des Transports et du Logement*

PREDIT – Groupe Opérationnel IV

GOST

Convention N° 08 MTS 002

Géolocalisation, Optimisation, Sécurisation du Transport de Conteneurs



Rapport Final

Date : 24 mars 2011



Pilote : Communication Tracking Services

Labellisé par le pôle de compétitivité



Titre de la recherche

Date de début des travaux :	fin mars 2008
Durée de la recherche:	24 mois
Coût de la recherche:	1 663 217 euros TTC
Financeurs et montants :	MEDAD : 324 365 / Région Haute Normandie 108 965
Equipe :	AETS, CRITT T&L, De Rijke Intermodal, ELA Innovation, JP Geo, Linga, Narval Logistics Software, Novatrans, SNCF, Soget, Transports Buffard, Université du Havre, Xas Services
Responsable scientifique :	Xavier BRIERE – Responsable projets CTS
Mots clés :	Géolocalisation, sécurisation, traçabilité, matières sensibles

Problématique

L'objet du projet est l'utilisation d'une plate-forme d'intermédiation couplée à des solutions technologiques permettant le suivi et la sécurisation du transport de conteneurs.

Notre souhait est de concilier l'établissement du plan d'expédition prévu (de bout en bout), en assurant son suivi physique et administratif ; et d'assurer la conformité en temps réel en fonction des informations de traçabilité remontées (avec les interventions éventuelles pour se prémunir des dysfonctionnements et de tous risques de défaillances).

Notre plate-forme sera alimentée par différents systèmes d'information existants (système portuaire, solutions logicielles pour le transit et la traction portuaire, ...), bénéficiera de remontées d'information terrain (balise GPS/GPRS, informatique embarquée, RFID,...) et sera sécurisée.

La dimension communautaire sécurisée et interconnectée de cette plate-forme permettra une meilleure synchronisation entre les différents acteurs de la chaîne, de responsabilité reconnue. Des gains de productivité seront obtenus sur différents maillons de la chaîne (la RFID facilitera les échanges sur un terminal portuaire par exemple) ainsi que sur l'ensemble de la chaîne de transport (traçabilité complète d'un transport multimodal).

Méthodologie

Ce projet vise à la mise en place d'un démonstrateur s'appuyant sur les partenaires du projet et selon les étapes suivantes :

- Adéquation du système aux besoins
- Conception de l'expérimentation
- Réalisation des outils
- Expérimentation et évaluation
- Préfiguration du futur service et du modèle économique
- Diffusion des résultats

Résultats Attendus

- Développer un service de sécurisation du transport de fret (meilleur suivi des matières sensibles et protection contre des actes de malveillance);
- Réaliser l'intégration des capteurs, de différentes provenances, embarqués dans un système de traçabilité et de protection complet ;
- Valider le concept de plate-forme électronique partagée avec ses interfaces vers des plates-formes propriétaires existantes ;
- Mettre en œuvre une solution innovante adaptée aux PME.

Réalisation : M. BRIERE

Communication Tracking Services
Quai Frissard BP1137 – 76063 Le Havre Cedex
Tel. : 02 32 74 49 25 / 06 12 49 00 34
Mél. : x.briere@cts-tracking.com

Contact Mission Transport : M. ou Mme

MTETM / DRAST
Tour Pascal B, 92055 Paris La Défense cedex 04,
Tel : 01 40 81 Fax : 01 40 81 14 44
Mél: @equipement.gouv.fr

GOST – Géolocalisation, Optimisation et Sécurisation du Transport de conteneurs

Date possible de début des travaux :	mai 2008
Durée de la recherche :	30 mois
Coût total de la recherche :	1 663 217 euros TTC
Financement demandé au Predit (TTC) :	324 365
Organisme soumissionnaire :	Communication Tracking Services (CTS)
Responsable scientifique :	Xavier BRIERE – Responsable projets CTS
Autres partenaires :	AETS, CRITT T&L, De Rijke Intermodal, Dreamap, ELA Innovation, JP Geo, Linga, DDS Logistics, SNCF, Soget, Transports Buffard, Université du Havre, Flux haut-normands et en transit
Terrains :	Flux haut-normands et en transit
Mots clés :	Géolocalisation, identification, sécurisation, traçabilité, matières sensibles

Problématique

L'objet du projet est l'utilisation d'une plate-forme d'intermédiation couplée à des solutions technologiques permettant le suivi et la sécurisation du transport de conteneurs.

Notre souhait est de concilier l'établissement du plan d'expédition prévu (de bout en bout), en assurant son suivi physique et administratif ; et d'assurer la conformité en temps réel en fonction des informations de traçabilité remontées (avec les interventions éventuelles pour se prémunir des dysfonctionnements et de tous risques de défaillances).

Notre plate-forme sera alimentée par différents systèmes d'information existants (système portuaire, solutions logicielles pour le transit et la traction portuaire, ...), bénéficiera de remontées d'information terrain (balise GPS/GPRS, informatique embarquée, RFID,...) et sera sécurisée.

La dimension communautaire sécurisée et interconnectée de cette plate-forme permettra une meilleure synchronisation entre les différents acteurs de la chaîne, de responsabilité reconnue. Des gains de productivité seront obtenus sur différents maillons de la chaîne (la RFID facilitera les échanges sur un terminal portuaire par exemple) ainsi que sur l'ensemble de la chaîne de transport (traçabilité complète d'un transport multimodal).

Méthodologie

Ce projet vise à la mise en place d'un démonstrateur s'appuyant sur les partenaires du projet et selon les étapes suivantes :

- Adéquation du système aux besoins
- Conception de l'expérimentation
- Réalisation des outils
- Expérimentation et évaluation
- Préfiguration du futur service et du modèle économique
- Diffusion des résultats

Résultats obtenus

- Mise en œuvre une solution innovante adaptée aux PME.
- Plateforme opérationnelle pour une offre de traçabilité à la demande.
- Création d'une société sur la base des services développés

Réalisation :

Communication Tracking Services
Quai Frissard BP1137 – 76063 Le Havre Cedex
Tel. : 02 32 74 49 25 / 06 12 49 00 34
Mél. : x.briere@cts-tracking.com

Contact PREDIT GO4:

MEEDDM / DRAST
Tour Pascal B, 92055 Paris La Défense cedex 04,
Tel : 01 40 81 63 47 Fax : 01 40 81 14 44

Valorisation Editoriale prévue de la recherche

Les actions de valorisation :

- Fiche résumé et fiche de synthèse en quelques pages (contractuelle)
- Présentations orales

Date	Intitulé	Lieu	Intervenants
11&12 juin 2008	forum ICTF	Lille Grand Palais	CTS/CRITT
01/11/08	Grand Réseau de Recherche Hte Normandie	ISEL Le Havre	CTS
08/12/08	Conférence sûreté des transports	CCI de Caen	CTS
02/12/08	RSI Rendez vous des Systèmes Innovants	Deauville	CTS Narval
01/02/09	Conférence sûreté	ISEL Le Havre	CTS
31/03/09	Conférence RFID	Assises de la Traçabilité	CTS
12/11/09	Séminaire Traçabilité	PREDIT	CTS
November 2009	"Tracking Shipping Container", 4th International Conference on E-Commerce with focus on Developing Countries ECDC09	Kuala Lumpur, Malaysia	Université du Havre
01/12/09	Forum Nov@log Risk Management	ISEL Le Havre	CTS
décembre 2009	"Tracking Shipping Container", 2ème Rencontre en Calcul Scientifique et applications aux problèmes Socio-économique	Fès, Maroc, <i>organisée par le Laboratoire Modélisation et Calcul Scientifique</i>	Université du Havre
23/02/10	Petit déjeuner Predit	Hotel de Roquelaure Paris	CTS et transports Buffard
01/02/10	"Geolocalisation Optimization and Security of the Containers Transport", 6th International Conference On Information & Communication Technology Management	ICTM'2010, Teheran, Iran	Université du Havre
13/10/10	Réunion Predit	La Défense	CTS

▪ Contributions écrites

- Revue de la CCI du Havre
- Normandie magazine
- L'Antenne
- Article dans transport info n°270
- book chapter "E-logistics : A key success of E-commerce" in E-business in developing countries , Kross Press, 2010
- Système Expert pour la Sécurisation du Transport Multimodal des Conteneurs, soumis à la Revue Française de Gestion Industrielle



Projet GOST Work package 1



Pilote : CRITT T&L

SOMMAIRE

1. Objectif.....	4
2. Introduction	5
3. Etat de l'art.....	6
3.1. Projets nationaux.....	6
3.2. Projets européens	14
3.3. Apports des projets de référence	22
4. Etude des besoins	23
4.1. Liste des différentes catégories d'utilisateurs potentiels.....	23
4.2. Bilan	25
4.2.1. Groupe fonctionnel 1 : Acteurs de niveau 1.....	25
4.2.2. Groupe fonctionnel 1 : Acteurs de niveau 2.....	25
4.2.3. Groupe fonctionnel 2 : Clients finaux.....	26
4.2.4. Groupe fonctionnel 3 : Acteurs institutionnels	26
4.2.5. Synthèse : groupes fonctionnels et besoins.....	26
5. La réglementation en terme de sûreté et transports de matières dangereuses.....	28
5.1. Recensement des réglementations.....	28
5.1.1. Définition	28
5.1.2. Les réglementations sur la traçabilité des produits dangereux.....	28
5.1.3. Les réglementations de sûreté : une approche chaîne logistique	31
5.2. Etat de l'art : réglementation de la géolocalisation.....	35
5.3. L'utilisation de la géolocalisation dans le domaine automobile	38
5.3.1. Le transport de matières dangereuses	41
5.3.2. La géolocalisation et la preuve.....	53
6. Conclusion	54
7. ANNEXES.....	55

Historique des éditions :

Edition	Date	Objet de l'évolution
1.0	17/04/2008	Création du document
2.0	27/06/2008	Compléments entretiens / réglementations
3.0	11/09/2008	Compléments réglementations
3.1	26/09/2008	Corrections
3.2	10/10/2008	Intégration remarques du groupe de travail

1. Objectif

L'objectif de ce projet est de mettre en oeuvre et tester par une série d'expériences pilotes le concept d'une plateforme de services axée sur le suivi et la surveillance temps réel du transport, en particulier des marchandises dangereuses. Cette plate-forme est envisagée dans un environnement multimodal et transfrontalier, dans un contexte de gestion des risques et des incidents. L'ambition d'un tel outil est de pouvoir répondre aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

Cette transmission d'informations fiables se fera depuis la prise de commande jusqu'à la facturation du service effectué en assurant la traçabilité du transport et permettant la confirmation et/ou l'anticipation des actions logistiques.

Capitalisant le résultat et les acquis des projets menés dans ce domaine (Grailchem, Sisttems, Tr@inMD, HAGIS), ce projet se situe dans une phase de développement pré-concurrentiel. Il s'articule sur plusieurs axes :

1. **Valider le concept de service** grâce à l'évaluation d'une plate-forme ouverte intelligente permettant d'assurer le transport des marchandises dangereuses par tous les moyens terrestres dans les meilleures conditions :
 - d'efficacité logistique,
 - de traçabilité,
 - de sécurité et de gestion des incidents,
 - de confidentialité,
 - d'efficacité économique.
2. **Garantir la sécurité**
 - Etablissement de procédures/référentiel
 - Identification des acteurs si nécessaire
 - Sécurisation de la marchandise
 - Sécurisation des échanges d'information
3. **Définir les conditions de mise sur le marché** de cette offre répondant aux attentes logistiques, de prévention, de régulation et de contrôle pour le transport multimodal de matières dangereuses.
4. Ce projet qui est envisagé sur une durée de **24 mois** se caractérise également par **une innovation en terme de service** : s'il se base sur le constat que les différentes briques nécessaires (logicielles et matérielles) à la mise en place du service sont d'ores et déjà disponibles et opérationnelles, leur intégration et organisation en terme de plateforme intelligente et unifiée reste le véritable enjeu dont sortira à terme une véritable innovation en terme de service.

De la même manière que le service proposé sera défini pour aider ces clients à être en conformité avec les réglementations et exigences propres à leur métier, on veillera à ce qu'il soit « compatible » avec les modes de travail, standards et systèmes actuellement en usage au sein de ces différents acteurs (notions de format d'échanges des données, problèmes de sécurité et de droits d'accès ...). Afin de ne pas se disperser et compte tenu des retombées techniques et économiques escomptées, il est proposé dans ce projet de porter l'effort sur le transport des matières dangereuses (MD). Il nous semble que la problématique « matières dangereuses » est sans doute une des plus complexes et peut justifier l'investissement et l'usage de nouvelles technologies. Cela nous permettra de bâtir un modèle de système d'information transférable à d'autres filières.

2. Introduction

L'objectif de cette première étape consiste en un état de l'art des outils et méthodes développés dans le cadre des projets relatifs à la gestion des TMD (SISTTEMS, HAGIS, Tr@inMD, Grailchem) afin de mutualiser les « briques technologiques » de chacun d'entre eux pour aboutir à un outil de gestion des TMD alliant organisation logistique et sûreté des échanges.

WP 110 Synthèse des besoins des projets (Grailchem, Sisttems, Tr@inMD, HAGIS)

Cette première tâche est dédiée à synthétiser les besoins exprimés par les utilisateurs finaux (industriels, Sécurité Civile, ...) et à identifier de manière claire les briques technologiques utiles pour le projet GOST. Une description de chaque élément devra être réalisée afin de préparer l'étape de cahier des charges.

On s'attachera en particulier à :

- Identifier les différentes catégories d'utilisateurs finaux du domaine du transport de matières sensibles et intéressés par le système GOST,
- Etablir, pour chacune des catégories d'utilisateurs finaux :
 - Un recueil, analyse et synthèse des besoins opérationnels des utilisateurs,
 - Une identification des contraintes opérationnelles propres à chaque catégorie.

L'objectif est d'obtenir un ensemble représentatif de besoins utilisateurs, validés par les utilisateurs eux-mêmes, de façon à garantir l'adéquation du système développé avec les attentes des utilisateurs.

WP 120 Validation du service

Il s'agit, dans cette phase, de présenter aux différents acteurs les services qui seront offerts par la plate-forme en termes de suivi de la marchandise et sécurisation des flux.

Le projet est centré sur 3 types d'acteurs : l'organisateur du transport intermodal, le transporteur routier et les opérateurs (plate-forme portuaire, plate-forme de chargement/déchargement ferroviaire,...).

Le retour attendu porte sur une validation de principe et sur l'indication des éléments de leur métier que ces acteurs considèrent comme indispensables et qui ne seraient pas pris en compte par le projet.

WP 130 Analyse des réglementations en termes de sûreté et transport MD

Un recensement des réglementations en cours et à venir sur la sécurité et la sûreté du transport de fret sera réalisé (ISPS, C-TPAT,...) et nous nous attacherons à traduire ces impératifs en termes d'informations à échanger et comment interfacer les systèmes propriétaires en toute sécurité.

3. Etat de l'art

Cette première partie est consacrée à la recherche de projets nationaux et européens qui ont été réalisés sur la même thématique. Cet état de l'art doit nous permettre d'une part, de prendre connaissance des remarques, difficultés, avantages auxquels ont été confrontés les autres porteurs de projets, et, d'autre part, d'utiliser les résultats pour compléter nos différentes recherches.

3.1. Projets nationaux

Différents projets nationaux ont été identifiés sur la même thématique :

- DETRACE
- Schéma Directeur de la Traçabilité
- SISTEMS
- Etude fret ferroviaire sur la Zone Industrielle du Havre

Chaque projet a fait l'objet d'une fiche de synthèse.

DETRACE
Intitulé : DEMonstrateur de TRACabilité ferroviaire Européen (PREDIT – groupe 9)
Acronyme : DETRACE
Durée (mois) : 20 mois
Montant global (euros) : Euros
<i>Partenaires</i>
Coordinateur : Transports Terrestres Promotion Northern France
Partenaires : <ul style="list-style-type: none"> - CRITT T&L - S.N.C.F - I.N.R.E.T.S Lille - Port Autonome de Dunkerque
<i>Liaisons du projet avec les grands programmes de recherche</i>
Programmes Européens : Programmes Nationaux : TR@IN-MD (PREDIT)
<i>Pôle(s) de compétitivité :</i>
Projet labellisé ou en cours de labellisation par un pôle de compétitivité ? Si oui lequel ?
<i>Objectifs et finalités du projet</i>
Résumé technique (non confidentiel): <p>L'objectif principal de l'étude est la rédaction du cahier des charges d'un service Web de traçabilité ferroviaire multimodal, utilisable sur une ou plusieurs liaison(s) existante(s) reliant un ou plusieurs pays de l'Union Européenne ; l'intérêt étant de garantir l'application du sous-système "Applications télématiques au service du fret", défini au point 2.5 (b) de l'Annexe II de la directive européenne 2001/16/CE, adaptée aux réalités de l'exploitation.</p> <p>Ce service Web, interfacé selon des techniques légères avec les systèmes d'informations des acteurs de chaînes multimodales de transport, se chargera de mettre en forme et de diffuser les messages imposés par la directive aux acteurs concernés. Les composants normalisés et open source de ce service seront mis à disposition des acteurs pour leur faciliter la mise en oeuvre de l'application de la directive.</p>

Enjeux scientifiques et techniques :

- Le démonstrateur est un laboratoire destiné à l'évaluation permanente au plan fonctionnel, technique, économique et au regard de la future réglementation sur les transports ferroviaires européens ;
- Le projet développe un outil de mesure de l'impact réel de l'application de la STI télématique sur le développement du fret ferroviaire grâce à une offre de service au moins égale à celle du transport routier en particulier.
- Le projet s'inscrit dans la logique de l'architecture cadre des systèmes de transport intelligent en France qui a pour objectif d'aider à la conception de systèmes de transport interopérables, dont l'axe majeur est d'en favoriser l'émergence ;
- Le développement d'une solution robuste en terme d'interopérabilité favorise la pérennité des systèmes de traçabilité et sûreté en cours de développement et à venir ;
- L'existence d'un référentiel applicatif et d'un démonstrateur est une économie potentielle dans la phase de conception les projets futurs de traçabilité spécifiques à chaque opérateur ou chaîne de transport définie.

Attentes économiques liées au projet :

- Accélérer la conception des futures réalisations de système de gestion de chaînes multimodales comportant des maillons multiples et en particulier de traçabilité ;
- Organiser des flux de trafics dans des logiques de transport adaptées aux autres modes et à celles des chargeurs ;
- Le démonstrateur donnera aux nouveaux opérateurs des perspectives dans l'élaboration de stratégie et donc permettra de rééquilibrer le marché du transport au bénéfice du ferroviaire, notamment en améliorant la productivité et la qualité du transport ferroviaire au sein du transport multimodal ;
- Les gestionnaires d'infrastructures y trouveront les conditions de mise à disposition optimale pour une meilleure compétitivité vis à vis des modes routier et fluvial ;
- Les Commissionnaires de transport pourront compter sur la fiabilité et la régularité et la transparence des liaisons ;
- Les stratégies d'aménagement du territoire s'y intéresseront pour définir des plans d'implantations industrielles en terme de stratégie de transport liées aux stratégies de production des groupes et d'organisation des filières produits ;
- les coûts documentaires du transport devraient être maîtrisés lors de l'application des nouvelles directives et réglementations (ISPS, Matières dangereuses, CSI, sûreté, transit sous Douane).
- Améliorer la productivité du maillon ferroviaire dans le contexte du transport multimodal de marchandises, à l'heure de l'ouverture aux opérateurs privés ;
- Assurer la sécurité et la sûreté dans les transports, notamment de matières dangereuses par la mise en place de systèmes de traçabilité performants, et interopérables garantissant la continuité de la surveillance et des responsabilités ;
- Apporter une réponse efficiente aux chargeurs et garantir aux opérateurs, portuaires notamment, des solutions ferroviaires et multimodales de pré-post acheminement qui préservent la compétitivité des ports français ;
- Apporter au système ferroviaire français l'expérience en vraie grandeur dont il tirera les enseignements pour se mettre en conformité la directive 2001/16/CE qui sera opposable aux acteurs dès 2006 et dont l'application sera effective à l'horizon 2010 ;
- Prendre une avance stratégique pour le transport ferroviaire en matière d'interopérabilité et de contrôle des flux dans les corridors de fret européen.

Schéma Directeur de la traçabilité
Intitulé : Schéma Directeur de la traçabilité
<i>Acronyme :</i>
Durée (mois) : 8 mois
Montant global (euros) : 65 000 € TTC
<i>Partenaires</i>
Coordinateur
<ul style="list-style-type: none"> ○ CRITT Transport et Logistique
Partenaires :
<i>Liaisons du projet avec les grands programmes de recherche</i>
Programmes Européens :
Programmes Nationaux : @fret
<i>Pôle(s) de compétitivité :</i>
Projet labellisé ou en cours de labellisation par un pôle de compétitivité ? Non
Si oui lequel ?
<i>Objectifs et finalités du projet</i>
<p>Résumé technique (non confidentiel):</p> <p>L'optimisation de la performance logistique globale et la création de systèmes d'informations européens du futur couvrant le cycle de vie du produit constituent l'axe majeur de développement pour le pôle de compétitivité Logistique Seine Normandie (LSN).</p> <p>Ces ambitions ne peuvent être atteintes par la simple somme des projets innovants labellisés dans le cadre de LSN. En effet, ces projets constituent des briques nécessaires, mais ciblées sur des étapes spécifiques de la supply chain. Afin d'en assurer un assemblage cohérent et pérenne, il est nécessaire de définir et de bâtir un schéma directeur de la traçabilité globale de la chaîne logistique.</p> <p>Ces travaux devront permettre par la suite :</p> <ul style="list-style-type: none"> -d'améliorer la cohérence entre les projets du pôle, -de piloter les développements à partir du schéma directeur élaboré, -d'identifier les prestataires potentiels pour la réalisation des outils identifiés ou de leurs sous-ensembles, -de définir les interfaces normalisées d'interopérabilité.

De manière à bâtir le schéma directeur du système d'information de traçabilité globale, une analyse exhaustive des étapes de la chaîne logistique sera réalisée. Elle permettra d'en réaliser l'urbanisation en :

- positionnant les normes liées à la traçabilité ainsi que les contraintes réglementaires, administratives et de sûreté,
- intégrant les existants fonctionnels,
- appréciant les besoins identifiés des différents acteurs de la chaîne logistique,

et ainsi d'obtenir la mise en adéquation des points de fonction nécessaires à chaque étape de la chaîne avec les niveaux de réponses des offres du marché par représentation pondérale. Il sera alors aisé de cibler les lacunes, les blocs fonctionnels isolés et de qualifier les éléments nécessaires à la mise en cohérence de la traçabilité globale.

Enjeux scientifiques et techniques :

Attentes économiques liées au projet :

SISTTEMS
Intitulé : Service d'Information pour le Suivi du Transport Terrestre de Marchandises Sécurisé
Acronyme : SISTTEMS
Durée (mois) : 18 mois
Montant global (euros) : euros
<i>Partenaires</i>
Coordinateur CRITT T&L
Partenaires : - CRITT T&L - SOGET SA - CTS - Xas Services
<i>Liaisons du projet avec les grands programmes de recherche</i>
Pôle(s) de compétitivité :
Objectifs et finalités du projet
<p>L'objet du projet est la mise en place d'une plate-forme électronique partagée et sécurisée, favorisant le recours au transport terrestre combiné rail/route.</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'une part en proposant des services de traçabilité ; remontées d'informations et réorganisation éventuelle pour tenir compte de dysfonctionnements ou de prévisions à moyen terme (sur la circulation, en particulier). • d'autre part en apportant des gains de productivité aux organisateurs du transport ferroviaire et aux PME du transport routier. La dimension communautaire de cette plate-forme permettra une meilleure synchronisation entre les différents acteurs de la chaîne. <p>Le projet ne s'arrête pas seulement à la mise en place d'outils de traçabilité mais également à leurs impacts et aux services annexes. Le suivi des marchandises permet d'organiser les moyens nécessaires et en temps opportuns, ce qui amène une meilleure productivité le long de la chaîne logistique. La notion de sûreté est également fortement présente puisqu'il devient possible d'identifier les acteurs et les lieux de rupture de charge, en plus du suivi des marchandises. La sécurité est accrue car le système permet de tracer les matières dangereuses lors du transport ferroviaire et peut aussi améliorer la sécurité routière par une gestion de flotte optimisée ou un meilleur suivi des temps de conduite des chauffeurs lors des pré- et post-acheminements</p>

Résumé

Nous souhaitons proposer, à partir de l'expérimentation qui sera réalisée sur des transports combinés entre la région Haute-Normandie (plates-formes portuaires normandes) et l'Italie (via la voie ferrée et la route), un serveur, de taille minimale dans un premier temps, qui permette aux transporteurs et chargeurs de se tenir informés de la localisation et du statut de la marchandise, mais également de valider les besoins de chacun des acteurs et d'identifier des services complémentaires à proposer comme briques supplémentaires au serveur. L'enregistrement et l'identification des acteurs, la connaissance de la nature des produits transportés et de leur positionnement sur la chaîne de transport seront autant d'éléments qui permettront d'améliorer la sécurité du transport terrestre de marchandises et de s'inscrire dans les contraintes réglementaires en cours et à venir. Notre projet vise à s'inscrire dans la continuité. Nous ne souhaitons pas, dès à présent, partir sur une solution trop globale, qui engendrerait des coûts bien trop importants pour ce projet. Un noyau de base sera mis en place, des liaisons et architectures arbitrées et répertoriées voir même initialisées afin d'organiser dans un proche avenir son déploiement. Si l'expérimentation de ce projet s'avère probante, des services et liaisons complémentaires pourront être développées. Enfin, notre souhait est de promouvoir les acquis de cette plate forme à d'autres projets de recherche, de servir d'organe exécutif, disponible et modulaire.

Résultats attendus

Nous souhaitons aboutir à une solution pragmatique, répondant aux besoins des utilisateurs du transport combiné en termes de suivi de leurs marchandises et dans un souci de respect des réglementations en cours et à venir sur la traçabilité et la sécurité des transports. Les développements réalisés dans le domaine du transport terrestre de marchandises seront interfaçables avec ceux du transport maritime. L'idée étant d'aboutir à une solution globale qui améliore la productivité et la fiabilité des acteurs de la chaîne de transport multimodal, de faciliter les échanges d'information et d'améliorer la sécurité du transport de marchandises

Etude fret ferroviaire
Intitulé : Etude fret ferroviaire sur la Zone Industrielle du Havre
Acronyme :
Durée (mois) : 8 mois
Montant global (euros) : euros
<i>Partenaires</i>
Coordinateur
<ul style="list-style-type: none"> ○ CRITT Transport et Logistique
Partenaires : Non
<i>Liaisons du projet avec les grands programmes de recherche</i>
Programmes Européens : Non
Programmes Nationaux : Non
<i>Pôle(s) de compétitivité :</i>
Projet labellisé ou en cours de labellisation par un pôle de compétitivité ? Non Si oui lequel ?
<i>Objectifs et finalités du projet</i>
Résumé technique (non confidentiel):
<p>L'objectif de ce projet est d'analyser l'utilisation actuelle du transport ferroviaire sur la circonscription du Havre et d'identifier les possibilités de massification sur ce mode.</p> <p>En effet, l'ouverture de la concurrence dans le domaine du fret ferroviaire offre de nouvelles possibilités de développement de lignes avec des opérateurs privés. Par le niveau de services et de prix qu'ils peuvent offrir, ces derniers ont la volonté de développer des nouveaux marchés avec les industriels.</p> <p>Cependant individuellement chaque industriel ne génère pas suffisamment de fret pour justifier la création d'une ligne. La communauté économique et portuaire a donc décidé de mener une réflexion à l'échelle d'une zone industrielle pour identifier les opportunités de massification et les attentes en termes de services ferroviaires.</p> <p><u>Ainsi le projet s'est déroulé de la manière suivante :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etat des lieux des services existants, - Recensement des besoins des principaux industriels (20 entretiens), - Analyse et présentation des résultats (potentiels des flux massifiables sur le mode ferroviaire).
Enjeux scientifiques et techniques :
Attentes économiques liées au projet : Projet en cours de réalisation

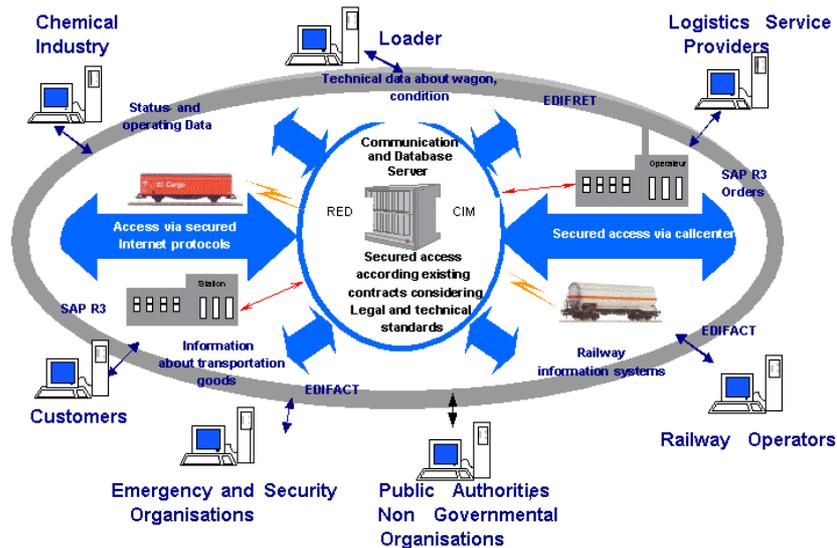
3.2. Projets européens

Différents projets nationaux ont été identifiés sur la même thématique :

- Grailchem
- Tr@in MD
- HAGIS

Chaque projet a fait l'objet d'une fiche de synthèse.

GRAILCHEM
Intitulé : Green Rail Freight Transport for Chemical Goods
<i>Acronyme : GRAILCHEM</i>
Durée (mois) : 12 mois
Montant global (euros) : 350 000 euros
<i>Partenaires</i>
Coordinateur ➤ Log-o-Rail (D)
Partenaires : - BIBA (D) - AETS (FR) - INRIA (FR)
Partenaires utilisateurs : - LII Europe (D) - European OXO (D)
<i>Liaisons du projet avec les grands programmes de recherche</i>
Projet financé dans le cadre du Programme Franco-Allemand Deufrako (Ministère des transports)
<i>Pôle(s) de compétitivité :</i>
Non
<i>Objectifs et finalités du projet</i>
Résumé technique (non confidentiel): L'objectif de ce projet était d'étudier la faisabilité technique et économique d'une plateforme d'information intégrée et indépendante au service de l'ensemble des acteurs (publics et privés) du transport de matières dangereuses par train.



L'idée qui sous-tend ce projet est qu'un certain nombre d'outils et de nouvelles technologies sont d'ores et déjà disponibles et peuvent être organisées et mises à profit afin:

- d'améliorer la sécurité du transport des matières dangereuses,
- d'améliorer le service rendu aux des différents opérateurs de la chaîne logistique et rendre plus attractif et efficient le transport par train,
- de réduire les impacts environnementaux.

Enjeux scientifiques et techniques :

Une des premières retombées attendue de ce projet était de mieux connaître les besoins et attentes des différentes parties prenantes du transport ferroviaire. Il s'agissait de travailler conjointement avec l'ensemble des acteurs concernés afin d'avoir une vision plus concrète et opérationnelle de leurs implications respectives et interdépendances ainsi que des échanges d'informations et de données.

Il s'agissait également de mettre en place une approche méthodologique et des outils associés permettant d'identifier les endroits dans la chaîne de valeur ajoutée qui pourraient être largement améliorés par l'utilisation d'une telle plateforme de services. L'aspect organisationnel et support à l'intégration dans les systèmes de décision et de management existant étant également abordés.

En résultat de cette étude de faisabilité, les concepts généraux d'une plateforme ouverte, modulable et évolutive d'information et de communication dédiée au transport des MD par train, dans une perspective transfrontalière (et européenne), ont été définis.

Attentes économiques liées au projet :

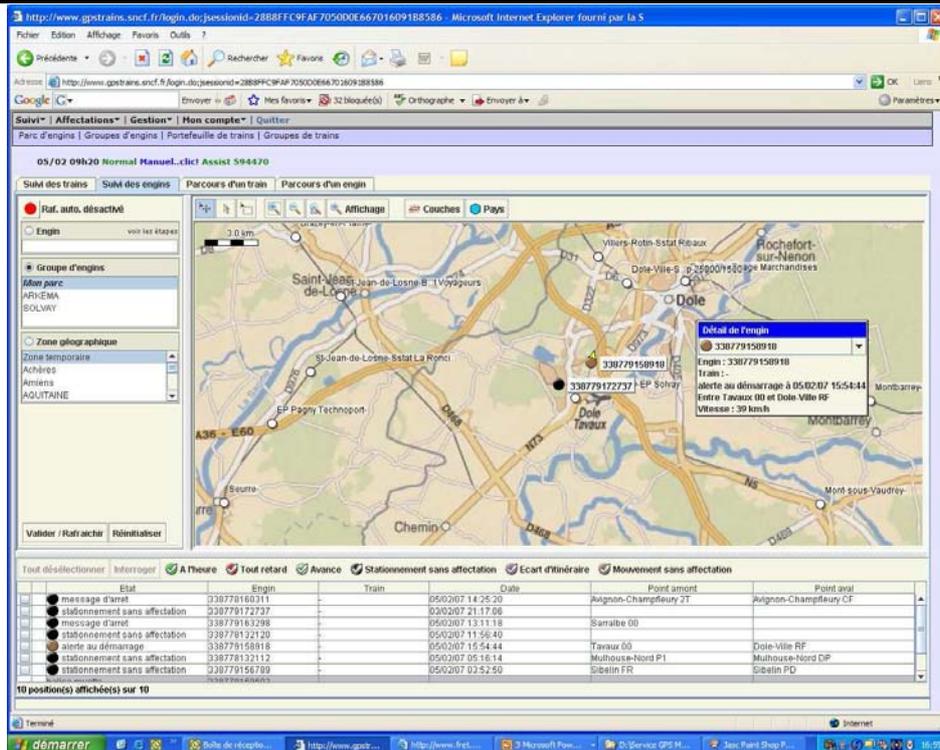
Une série de retombées économiques directes et indirectes sont attendues de la mise en œuvre d'une plateforme de type Grailchem et des services associés. Elles sont liées :

- Pour les acteurs du transport des MD :
 - à une meilleure qualité de service qu'ils peuvent fournir à leurs clients et partenaires grâce à une chaîne d'information complète, performante et continue,
 - à une plus grande facilité de planifier et organiser le transport par train,
 - à une plus grande optimisation des ressources (équipements, infrastructures ...) et une réduction des délais et problèmes liés au transport,

- Pour les autorités nationales :
 - à une amélioration et plus grande facilité du suivi du transport des MD par les services de l'Etat concernés et les collectivités impactées,
 - à une augmentation de la sécurité des citoyens,
 - à un renforcement de l'attractivité du transport ferroviaire,

- Pour la société en général :
 - à une amélioration de la qualité de vie (sécurité, réduction des impacts environnementaux),
 - à une réduction de l'engorgement des infrastructures routières en particulier pour les pays et axes de transits en France et en Allemagne (perspectives européennes du service).

Tr@in MD
Intitulé : Tr@in MD
<i>Acronyme :</i>
Durée (mois) : mois
Montant global (euros) : euros
<i>Partenaires</i>
Coordinateur
○
Partenaires :
<i>Liaisons du projet avec les grands programmes de recherche</i>
Programmes Européens :
Programmes Nationaux : PREDIT
<i>Pôle(s) de compétitivité :</i>
Projet labellisé ou en cours de labellisation par un pôle de compétitivité ? Non Si oui lequel ?
<i>Objectifs et finalités du projet</i>
<p>Il s'agit d'un projet de suivi et de supervision des marchandises dangereuses, soutenu par le PREDIT. L'objectif est de renforcer la sécurité et d'optimiser la traçabilité des matières dangereuses. Toute la chaîne du transport des matières dangereuses est concernée. Le système est basé sur une localisation GPS et une communication via GSM, relayant des informations de capteurs embarqués innovants.</p> <p>Une expérimentation de localisation a été lancée à la mi-2006 sur une dizaine de wagons chlore et propylène équipés GPS. Les informations sont utilisées pour renforcer le dispositif métiers de la SNCF et relayées dans des applications tierces des chargeurs et des wagonniers.</p> <p>Un lien permanent avec la plateforme SIST*TEMS a été créé, permettant d'agréger ces informations des positions de wagons sous une forme packagée à l'attention des clients.</p> <p>Une expérimentation est prévue en 2008, incluant des capteurs embarqués sur les wagons pour mettre en place le télédiagnostic, pour renforcer la maîtrise sécurité / sûreté pour les MD : capteurs de sûreté (ouverture de dôme, de manipulation des vannes, ...), de diagnostic de l'état de la matière (température, ...), de l'état du wagon (vide / chargé) et de détection des molécules dans l'air et de détection de fuites.</p> <p>Le projet Tr@in-MD est mené au sein d'un consortium multipartenaires (chef de file SNCF, CEA, SAPHYMO, INRETS, SOLVAY, ERMEWA, LIGERON, MARTEC, TEMEX).</p>



Les approches et finalités des projets Tr@in-MD et GOST se révèlent complémentaires :

- Renforcement sécurité / sûreté de la logistique des MD tout au long de la chaîne.
- Application au transport conventionnel par wagons citernes pour Tr@in-MD / intermodal avec conteneurs citernes pour GOST.
- Echanges d'informations et confidentialité des données sensibles pour la sûreté.

Ainsi que cela a été conduit dans le cadre du projet SISTTEMS, la SNCF – en tant que chef de file du projet Tr@in-MD -, sera associée au Comité de Pilotage du projet GOST afin de :

- Développer sur des spécifications communes, notamment sur les aspects SI et systèmes embarqués.
- Echanger les bonnes pratiques logistiques pour la sûreté.
- Statuer sur les possibilités de services inhérents à la mise en œuvre de ces nouveaux systèmes.

HAGIS
Intitulé : HAZARDOUS GOODS INFORMATION SYSTEM
<i>Acronyme : HAGIS</i>
Durée (mois) : 24 mois
Montant global (euros) : 1 721 410 euros
<i>Partenaires</i>
Coordinateur
➤ Havre Port Innovation (FR)
Partenaires :
<ul style="list-style-type: none"> - AEROSPATIALE PROTECTION SYSTEMES SA (FR) - BULL SA (FR) - INTRASOFT SA (GR) - INSTITUTE FOR LANGUAGE AND SPEECH PROCESSING (ILSP) (GR) - LINGA SARL (FR)
Partenaires utilisateurs
Les Ports du HAVRE, BARCELONA, PIREUS, DUISBURH
<i>Liaisons du projet avec les grands programmes de recherche</i>
4° PCRD de la Commission Européenne Programme TELEMATIC 2C
<i>Pôle(s) de compétitivité :</i>
Objectifs et finalités du projet
Résumé technique (non confidentiel):
<p>HAGIS est un système d'information qui permet d'améliorer la sécurité et le transport des marchandises dangereuses. Jusqu'à présent les difficultés proviennent de l'application des réglementations officielles pour différents types de transport, qui sont écrites en différentes langues et qui n'ont pas toutes la même structure documentaire.</p> <p>Le projet veut montrer la faisabilité d'un système pratique basé sur les technologies Internet permettant de consulter facilement les différents types de réglementations officielles dans la langue de son choix et d'afficher toutes les contraintes de sécurité liés au: mode de transport, à l'emballage ou aux contraintes locales comme par exemple la traversé d'un tunnel.</p> <p>Le résultat de ces consultations permet de produire des états déclaratifs comme par exemple la Déclaration de Marchandises Dangereuses en plusieurs langues.</p>

L'application pilote a été construite au dessus d'un système documentaire commercial. Des outils ont été développés pour faciliter la conversion des textes originaux (IMDG, ADR, RID) vers HAGIS afin d'en extraire la terminologie et de procéder à l'alignement des concepts pour une meilleure indexation.

Enjeux scientifiques et techniques :

Ce projet a permis de mieux connaître l'environnement MD des différents partenaires utilisateurs du projet (Les ports du HAVRE, BARCELONE, LE PIREE, DUISBURG). L'étude de marketing a confirmé le besoin réel d'un accès simplifié à une information multilingue concernant les MD pour des industriels, les sociétés de transport maritime et terrestre et les agents de fret,

Le projet a aussi intéressé les organismes émetteurs de réglementations comme les Nations Unis à Genève (ADR) et OTIC à Berne (RID). Malheureusement nous avons essuyé un refus de l'OMI à Londres d'être associé au projet parce que cet organisme est sous contrat d'exclusivité avec une société commerciale anglaise (EXIS Ltd) pour la publication de ses documents électroniques.

Le Projet HAGIS se veut utile pour tout type d'entreprise même petite. Les grandes industries chimiques qui ont souvent développé leurs propres systèmes d'informations sur le transport des MD sont aussi intéressées par le multilinguisme d'HAGIS.

HAGIS procure une information fiable en texte intégral à partir de la version officielle. Des boutons de navigation permettent de naviguer d'un code à l'autre et d'une langue à une autre de n'importe quel endroit ou l'on se trouve dans la consultation, par la sélection des liens référentiels, qui ont été construits automatiquement lors de la construction de la base de données HAGIS,

Un serveur central accueille l'ensemble de la documentation (environ 20 000 pages pour le démonstrateur) en français, anglais, allemand, espagnol, ainsi que l'aide en ligne.

Les techniques et outils développés pour le projet HAGIS sont le résultat de plusieurs années de recherche en informatique linguistiques comme par exemple l'alignement de texte multilingue (ILSP), les liens conceptuels & l'extraction automatique de terminologie (LINGA).

L'usage de ces outils a permis de noter des anomalies dans les sources officielles de la réglementation, Elles ont été communiquées au législateur.

HAGIS a été présenté au salon du transport en 1998, ainsi qu'aux organismes gouvernementaux en France et en Allemagne.

Attentes économiques liées au projet :

HAGIS permet aux acteurs européens liés au transport de marchandises dangereuses d'avoir un système d'information spécialisé dans la prévention d'accidents :

Les sociétés de transports terrestres et maritimes pour identifier les marchandises dans la terminologie propre au mode de transport.

Les autorités portuaires, pour identifier les problèmes de stockage et de manutention

Les autorités, sécurité civile, les pompiers pour avoir un accès rapide à l'information MD

Les compagnies d'assurances, les instituts de statistiques, la justice et les banques qui ont besoin de comprendre la nature des risques avec lesquels ils ont affaire,

3.3. Apports des projets de référence

Projet	Besoins	Utilisateurs	Apports / Briques technologiques	Contraintes /problèmes rencontrés
DETRACE	Interface	Acteurs de la chaîne de transport	Rédaction d'un cahier des charges pour un service web	
Schéma Directeur de la Traçabilité	Traçabilité globale de la chaîne logistique	Acteurs de la chaîne de transport	analyse exhaustive des étapes de la chaîne logistique	
SISTTEMS	Création plateforme électronique partagée et sécurisée	Train/route	Communication GPS/GPRS Webservices	Perte de signal GPRS aux passages de la frontière, résolue par un changement d'opérateur
Etude fret ferroviaire sur la Zone Industrielle du Havre	Développement du fret ferroviaire	Industriels et logisticiens	Connaissance des besoins « métier »	
Grailchem	faisabilité technique et économique d'une plateforme d'information	Ensemble des acteurs (publics et privés) du transport de matières dangereuses par train	Plateforme de services Cahier des charges	
Tr@in MD	Traçabilité des matières dangereuses	Chaîne du transport de matières dangereuses	une localisation GPS et une communication via GSM, relayant des informations de capteurs embarqués innovants	
HAGIS	Réglementations dans la langue de son choix et affichage des contraintes de sécurités liés au: transport, l'emballage ou aux contraintes locales	Chaîne de transport matières dangereuses	accès simplifié via Internet à une information multilingue	Problème : contrat d'exclusivité avec une société commerciale anglaise

4. Etude des besoins

Il s'agit, dans cette phase, de présenter aux différents acteurs les services qui seront offerts par la plateforme en termes de suivi de la marchandise et sécurisation des flux.

4.1. Liste des différentes catégories d'utilisateurs potentiels

Différentes catégories d'utilisateurs potentiels ont été identifiées. Pour chaque catégorie, nous avons présenté notre projet afin de connaître l'intérêt pour ce type de services offerts par la plateforme en termes de suivi de la marchandise et sécurisation des flux.

Opérateurs et prestataires de service	Utilisateurs commerciaux	Utilisateurs Gouvernementaux
<ul style="list-style-type: none">• Le chargeur• Le transporteur• Société de logistique• Manutentionnaires et portuaires• Opérateur de réseau (ferré, fluvial)• Sociétés d'autoroutes• Centres de contrôle H24	<ul style="list-style-type: none">• L'expéditeur / donneur d'ordre• Le client final• L'organisateur de transport	<ul style="list-style-type: none">• Préfectures• Collectivités locales• Gestionnaires d'infrastructures publiques• Douanes• Ministères (transport, environnement...)• Sociétés d'assurance

Chaque acteur peut être classifié en fonction différents niveaux d'information à lui transmettre :

- acteurs de premier niveau : besoin d'une information à n'importe quel moment pour connaître la position de la marchandise ;
- acteurs de second niveau : besoin d'une information ponctuelle sur l'état de la marchandise (livraison effectuée, retard dans la livraison, fuite ...) ;
- acteurs du troisième niveau : à contacter uniquement en cas de crise.

A partir de cette classification, le tableau précédent a été modifié :

Groupe fonctionnel 2	Groupe fonctionnel 1		Groupe fonctionnel 3
Client Final	Acteurs premier niveau	Acteurs deuxième niveaux	Acteurs institutionnels (divers)
<ul style="list-style-type: none"> • L'expéditeur / donneur d'ordre • chargeurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Société de logistique <p>Ou quand système plus simple directement le :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporteur • Opérateur de réseau (ferré, fluvial, autoroute) • Manutentionnaires & portuaires • Gestionnaires d'infrastructures publiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Collectivités locales • Sécurité civile & Préfectures • Services de l'Etat (transport, environ, douanes) • Sociétés d'assurance
<i>Ceux pour qui tout le système est fait</i>	<p><i>Ceux qui sont au centre du système car :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ils doivent fournir au client final</i> • <i>Ils doivent recevoir des autres acteurs</i> 	<p><i>Ceux qui sont sollicités par les acteurs de niveau 1 et fournissent des infos pour faire fonctionner le système, mais qui peuvent aussi en bénéficier.</i></p>	<p><i>Ceux qui bénéficient aussi du service (voire le demandent en réponse à la réglementation)</i></p>

Remarque : le groupe fonctionnel 1 est au cœur de la plate-forme, les autres sont en périphérie.

4.2. Bilan

Le projet a été bien accueilli par l'ensemble des acteurs rencontrés. Chaque acteur a perçu l'utilisation qui pouvait être faite sur un tel projet. Un bilan des différents utilisateurs du projet GOST et une analyse des besoins a été réalisée afin de cerner au mieux les implications et besoins de chaque utilisateur.

4.2.1. *Groupe fonctionnel 1 : Acteurs de niveau 1*

Les logisticiens : Les industriels en général et ceux de la chimie en particulier sous-traitent de plus en plus à des prestataires de la logistique qui gèrent la totalité du transport. Ce sont eux qui doivent offrir le plus de services et de garanties possibles. Les prestataires vont être choisis en fonction du mode de diffusion et de la fiabilité des informations fournies.

Les transporteurs : souhaitent une solution de suivi du conteneur. CMA-CGM échange quotidiennement avec les opérateurs de transport combiné afin de connaître la position du conteneur et être informé des retards et problèmes de livraisons.

Cette évolution de la logistique confirme l'orientation de notre projet. Il s'agit d'être compatible avec des systèmes d'information particuliers ou des procédures propres à un utilisateur final en proposant une plate-forme d'information ouverte et interopérable pour favoriser les échanges entre acteurs.

4.2.2. *Groupe fonctionnel 1 : Acteurs de niveau 2*

Ce groupe est représenté par : Transporteur / Opérateur de réseau (ferré, fluvial, autoroute) / Manutentionnaires & portuaires/ Gestionnaires d'infrastructures publiques

Les opérateurs ferroviaires souhaitent des informations sur le suivi en temps réel du transport ferroviaire. L'intérêt est porté plus particulièrement sur le retard éventuel du train et moins sur les échanges d'information autour de la nature de la marchandise.

Le système doit permettre l'intégration de données pour éviter les ressaisies.

Le port souhaite localiser en temps réel toutes les marchandises dangereuses présentes sur un port.

VNF : Voies Navigables de France envisage de déployer un système d'information afin de connaître la localisation des barges, gérer les mouvements déclarer les heures d'arrivée sur les zones de manutention, et enfin anticiper afin de mieux gérer les aléas.

Favoriser les remontées automatiques des données et permettre un partage des données, sous réserve de confidentialité (cryptage et habilitation à disposer de l'information).
Apporter une meilleure connaissance des flux pour favoriser les opérations aux interfaces de transport.

4.2.3.

Groupe fonctionnel 2 : Clients finaux

Les clients souhaitent avoir des dates précises de livraisons et un suivi fiable en cas de retard d'acheminement.

Les chargeurs souhaitent être informés quand il y a des problèmes. L'information en temps réel n'est pas forcément indispensable mais elle peut être utile en cas de problème car il faut pouvoir retrouver tout de suite l'information nécessaire.

Les commissionnaires et transitaires souhaitent un suivi de l'acheminement terrestre et une plateforme d'échanges entre transitaires, importateur et fournisseur. .

Apporter connaissance des flux pour la synchronisation et favoriser les échanges entre acteurs.

4.2.4.

Groupe fonctionnel 3 : Acteurs institutionnels

Services de secours : Lors des interventions, les services de secours ont besoin d'information au niveau opérationnel avec la connaissance de la nature de la marchandise, la localisation par rapport à la population et l'environnement afin de pouvoir gérer les compatibilités et la proximité. Leur intérêt est d'avoir des envois d'alertes automatisés.

Quelques questions complémentaires restent à creuser : le format des échanges, à quel niveau hiérarchique transférer l'information.

Apporter connaissance accrue des flux et permettre un accès à certaines informations en fonction d'habilitations.

4.2.5.

Synthèse : groupes fonctionnels et besoins

Ci-après le tableau de synthèse reprenant les besoins associés aux utilisateurs précédemment identifiés.

GOST – Groupes Fonctionnels et analyse des besoins

	Utilisateurs finaux	Acteurs de 1 ^{er} niveau (¹) (organiseurs)	Acteurs de 2 nd niveau (²) (fournisseurs d'info)	Acteurs institutionnels et divers (collecteurs d'info)
	Expéditeurs / chargeurs	Logisticiens / transporteurs	Transporteurs/ opérateurs ferroviaire, fluvial, autoroutier/ manutentionnaire & portuaire/ gestionnaire infrastructure/ SI communautaire	Collectivités/ Sécurité civile, Préfecture, services de l'Etat / Assurances
Rôle vers la plateforme GOST	Renseigner / consulter	Renseigner / consulter	Renseigner / consulter	Collecter / consulter
Analyse des besoins				
Quoi (quelle information, origine,...)	Nom Quantité Conditionnement Type de marchandises Nature	Plan de transport Accès aux docs réglementaires Renseignement affectation des modes de transport (véhicules, capacités...)	Id. acteurs Niv 1. mais avec notion de filtres en fonction des besoins	Nature de la marchandise Conditionnement Modes de transport Classes Quantités
Quand (périodicité, temps réel ou pas)	Info temps réel sur aléas Statut à chaque rupture de charge	Accès temps réel pour vérifier évolution des expéditions Historique	Accès temps réel pour vérifier évolution des expéditions Historique	Usages statistiques et cartographiques
Comment (type, format, mode d'accès et de diffusion)	Consultation volontaire Alerte par mail ou SMS	Consultation volontaire Alerte par mail ou SMS	Consultation volontaire Alerte par mail ou SMS	Collecte information mensuelle et/ou en fin d'année (tableaux, exports excel)
Niveau de confidentialité / Protection des données	Données cryptées et accès restreint aux informations selon login/password			

¹ Acteurs du premier niveau : organisateur de la chaîne globale de transport

² Acteurs du second niveau : transporte sur un maillon de la chaîne

5. La réglementation en terme de sûreté et transports de matières dangereuses

5.1. Recensement des réglementations

5.1.1. Définition

Sécurité : Ensemble des mesures préventives et curatives mis en œuvre pour répondre à des situations d'expositions à des risques accidentels et involontaires. Ces risques peuvent être le fait des choses de la nature ou de l'homme.

Sûreté : Ensemble des mesures préventives et curatives prises pour répondre à des situations d'expositions à des risques volontaires du fait de l'homme.

Risques : 'Danger, inconvénient plus ou moins probable auquel on est exposé'
Les risques peuvent être du fait de la nature (tempêtes, inondations), des choses (produits dangereux) ou du fait des hommes involontairement : DANGER ou volontaire c'est une MENACE.
Dans le cadre de la logistique globale la notion de risque peut être schématisée de cette façon.

5.1.2. Les réglementations sur la traçabilité des produits dangereux

Ces réglementations internationales, transposées dans le droit français, évoluent régulièrement elles ont d'ailleurs toutes fait l'objet de nombreux changements mis en application au 1^{er} janvier 2007.

❖ Les textes réglementaires par modes de transport :

(Téléchargeables http://www.transports.equipement.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=2126)

Transport routier :

- Directive 2004/111/CE
- Arrêté "ADR" 2006 consolidé du 1er janvier 2007 modifié téléchargeable sur le site du ministère :
- Circulaire n° 2005-62 du 7 octobre 2005 relative à la sûreté des transports terrestres de marchandises dangereuses

Transport par fer :

- Accord RID 2005
- Directive 2004/110/CE
- Arrêté "RID" du 5 juin 2001 modifié

Transport par voies navigables :

- Accord ADNR 2005
- Arrêté ADNR du 5 décembre 2002 modifié

Transport par mer :

- Code IMDG et réglementation sur la sécurité des navires pour le transport maritime.
- Décret n°2004-290 du 26 mars 2004 pour l'application en France du code ISPS annexé à la convention Solas.

Transport aérien :

- Réglementation des marchandises dangereuses IATA

Régimes spéciaux :

- Décret n° 81-972 modifié et arrêté du 3 mars 1982 modifié (surveillance de la circulation des produits explosifs)
- Décret n° 90-153 modifié et arrêté du 13 décembre 2005 (règles techniques de sûreté et surveillance des installations de produits explosifs)
- Instruction interministérielle du 25 juin 1980 (transport de matériels "sensibles" pour la défense nationale)
- Décret n° 95-589 (munitions)
- Transport de matières radioactives : <http://www.asn.fr/sections/rubriquesprincipales/textes-referenc/reference/acces-par-theme/transport-matieres>

❖ Les documents de transports obligatoires sont les suivants :

Un document de transport de matières dangereuses accompagnera la marchandise : Une **consigne écrite de sécurité** doit obligatoirement être transmise au conducteur (dans la langue du conducteur) au plus tard lorsque la marchandise est chargée sur le camion. L'expéditeur est responsable du contenu de la déclaration de dangereux, il identifie les risques inhérents à chaque produit.

Lorsque des colis contenant des marchandises dangereuses sont chargés sur ou dans un engin tel que conteneur, plateau, remorque ou autre véhicule destiné au transport maritime, les responsables de l'empotage doivent fournir un "**certificat d'empotage du conteneur/véhicule**" indiquant le ou les numéros d'identification du conteneur, du véhicule ou de l'engin et attestant que l'opération a été menée correctement. Tout transport de marchandises dangereuses doit être accompagné d'une "**déclaration de chargement de matières dangereuses**", établi sur la base d'un écrit remis par l'expéditeur ou son mandataire, il n'existe pas de modèle imposé.

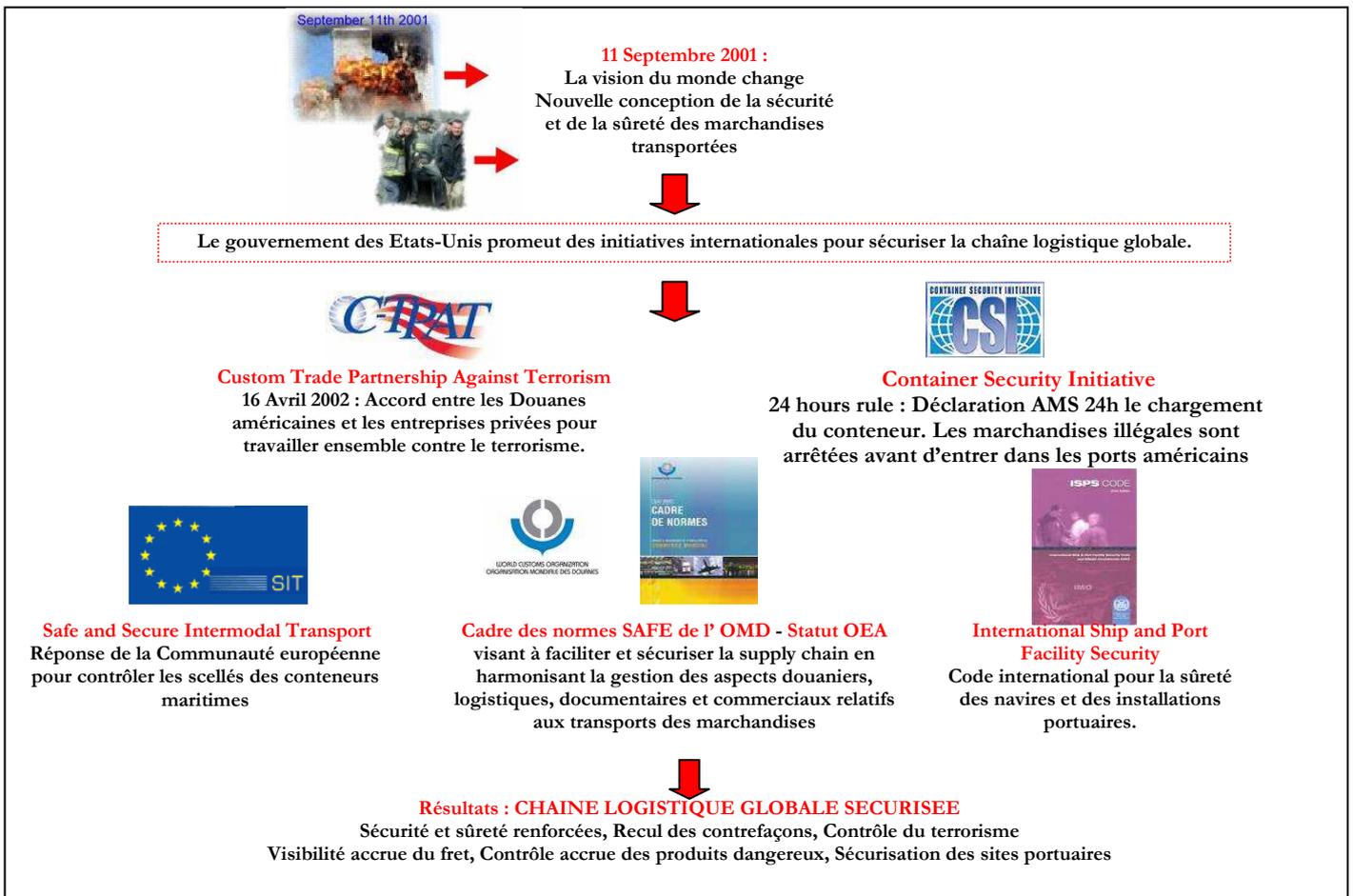
A noter : les produits classés radioactifs ou explosifs doivent faire l'objet d'un tracking durant le transport. Une réglementation est à l'étude pour étendre le tracking à toutes les classes.

Le tableau ci-dessous reprend les impacts des réglementations sécurité sur la traçabilité et le système d'information :

Filière	Requis en matière de traçabilité	Impacts sur les fonctions du SI
Produits dangereux	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tracking pour les classes de produits explosifs et radioactifs ➤ Tracking de l'ensemble des classes de produits dangereux (à venir) ➤ Gestion des compatibilités des produits pour le stockage 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suivi en temps réel pendant le transport ➤ Mise en ligne des déclarations de dangereux ➤ Géolocalisation des matières dangereuses et analyse de compatibilité.

Des directives renforçant la réglementation en terme de sûreté (prévention du terrorisme), de santé humaine ou de sécurité (vol, contrefaçon), imposent aux transporteurs et aux chargeurs toujours plus de transparence et d'investissements pour les acteurs de la chaîne logistique.

- [Figure 1](#) : Tableau de synthèse des initiatives internationales pour sécuriser la chaîne logistique globale



Vous trouverez des précisions sur toutes les réglementations citées en Annexe

- ❖ **Sûreté Maritime: ISPS** - International Ship and Port Facility Security, transposé en droit européen: **Règlement CE 725/2004. Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires.** Depuis le 1er juillet 2004, le code planétaire ISPS impose à tous les acteurs de la sûreté maritime de conformer leur niveau de protection aux standards internationaux de l'Organisation Maritime Internationale (OMI).

➤ Les raisons qui ont porté à la création du CODE ISPS :

Après le 11 septembre 2001, de nombreuses nations dans le monde ont senti le besoin de prévenir le danger d'ultérieures catastrophes. Durant la conférence internationale sur la sécurité maritime convoquée par l'Organisation Maritime Internationale qui s'est conclue en décembre 2002, il a été établi que les navires peuvent devenir des objectifs sensibles ou vecteurs involontaires de chargements dangereux ou contenant des moyens de destruction de masse. Le code ISPS est un nouveau règlement extrêmement sévère qui a été établi pour gérer cette situation. (CF. Mise en place code ISPS Annexe 4)
Vu l'importance des transports maritimes pour l'économie de nombreux pays, de nouvelles règles ont été adoptées pour en renforcer la sécurité, enregistrées par la Solas 74 et contenues dans le Code ISPS.

- ❖ **CSI - Containers Security Initiative** / transposition en droit Européen communautaire, **règlement CE n° 725/2004** : Initiative gouvernementale bilatérale permettant la recherche d'anomalies avant le chargement des marchandises. Mesure renforçant la sécurité du transport maritime de conteneurs.

- ❖ **24-hr Rule : Déclaration AMS (Automated Manifest System) :**

Tout conteneur entrant dans un port américain devra avoir fait l'objet, dans son port d'origine, de l'émission d'un manifeste électronique 24 heures avant son embarquement. Il est prévu que cette procédure soit appliquée progressivement aux ports du monde entier.

Au niveau des exportateurs (en particulier les chargeurs), **la procédure de la CSI entraîne un allongement des délais d'expédition** à cause de la règle dite des 24 heures. En effet, avant cette règle, un bateau mettait huit jours pour faire Le Havre - New York ; maintenant, il lui faut 15 jours. De plus, les coûts supportés par les transitaires sont refacturés aux exportateurs.

On a constaté également des **détournements de trafics** pour éviter les formalités imposées par les Etats-Unis. Ainsi, certains bateaux vont directement au Mexique ou encore en Amérique latine et dans les Caraïbes puis reviennent aux Etats-Unis, ceci pour éviter les formalités, alors qu'ils allaient, autrefois, directement aux Etats-Unis puis ensuite au Mexique.

- ❖ **ISO/PAS 28000** : l'organisation Internationale de normalisation publie des 'spécifications pour des systèmes de management de la sûreté de la chaîne d'approvisionnement'
- ❖ **ISO\PAS 17712 Freight Containers-Mechanical Seals** : Normes sur les scellés de conteneurs mécaniques hautement sécurisés pour renforcer les scellés en plombs actuelles. Entre dans le cadre d'incitation à la sûreté du code ISPS.

❖ C-TPAT – Customs -Trade Partnership Against Terrorism depuis 2002

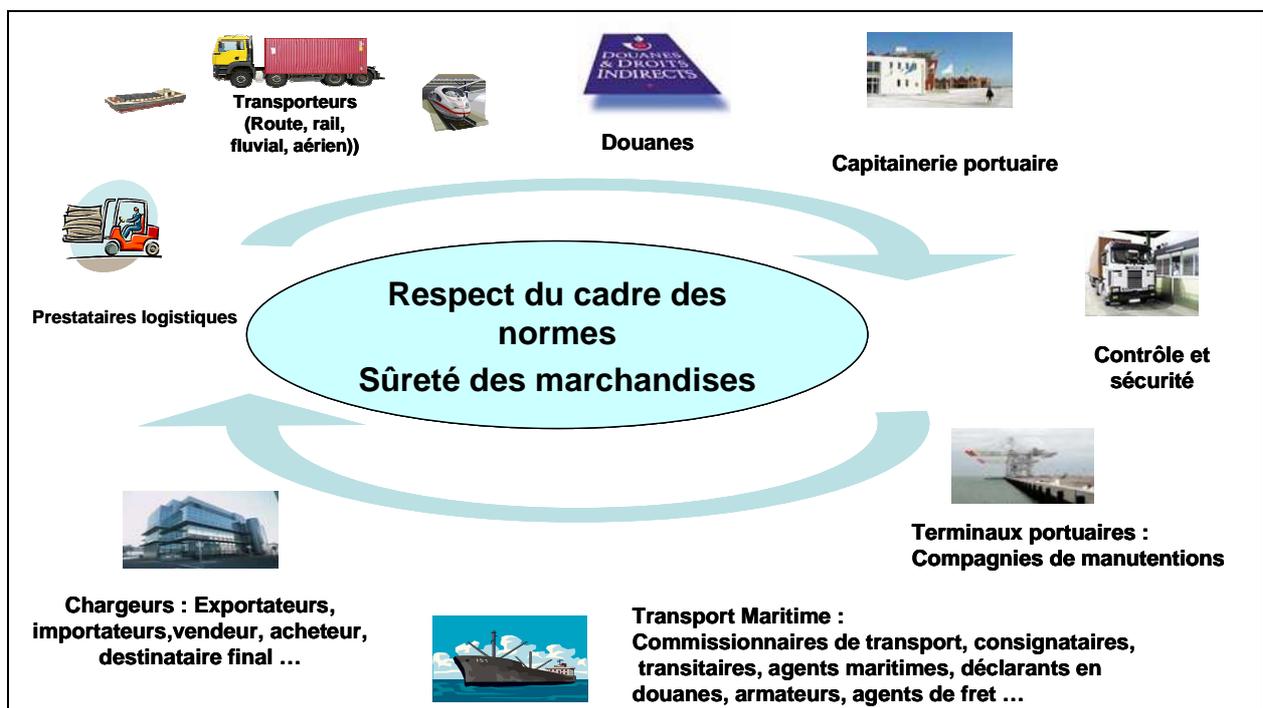
Programme non obligatoire permettant de garantir aux adhérents que leurs chaînes d’approvisionnement ne sont pas utilisées par les terroristes par l’acheminement de leurs armes. = Preuve de l’Intégrité de la chaîne.

Partenariat volontaire consistant à dévoiler la chaîne d'approvisionnement de l'importateur à la douane américaine. Adhésion volontaire est proposée aux importateurs américains en contrepartie d’un engagement de sécurisation de leurs chaînes logistiques (ce qui de ce fait aboutit à mettre cette sécurisation à la charge des exportateurs étrangers).

❖ Cadre des normes SAFE :

- Objectif: Faciliter et sécuriser la supply chain en harmonisant la gestion des aspects douaniers, logistiques, documentaires et commerciaux relatifs aux transports des marchandises :
 - Connecter les systèmes d’informations et harmoniser le langage : Modèle de Données spécifique aux transactions douanières en cohérence avec les standards UN/CEFACT et suivi de la Supply Chain par l'identification unique des expéditions internationales,
 - Couvrir tous les modes de transports,
 - Tracer des marchandises en amont et en aval de la chaîne logistique,
 - Assurer la sûreté et la sécurité des biens et des personnes dans les échanges internationaux.

- [Figure 2](#) : Les acteurs de la sûreté des transports de marchandises :



Le tableau ci-dessous reprend les impacts des réglementations sûreté sur la traçabilité et le Système d'information à développer :

Règlementations Sûreté	Impacts sur la traçabilité	Impact sur la SI
ISPS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tracking conteneur sur terminal ➤ Tracking mouvements entrées / sorties 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suivi en temps réel, enregistrement et géolocalisation conteneur ➤ Suivi en temps réel et enregistrement des mouvements sur terminal
CSI	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enregistrer le contenu de chaque conteneur ➤ Enregistrer l'envoi des AMS 24h avant le transport maritime 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enregistrement des informations concernant la nature du produit ➤ Mise en ligne de la déclaration
Cadre des normes OMD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tracking des opérations effectuées tout au long de la chaîne logistique du conteneur 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enregistrement des opérations effectuées sur le conteneur ➤ Enregistrement des événements (ouvertures intempestives) et contrôles ➤ Analyse des événements et génération d'alertes

Dominée, dans l'opinion publique, par le système GPS, la géolocalisation offre aujourd'hui de nombreuses possibilités techniques et commerciales. C'est pourquoi elle se développe dans des domaines de plus en plus divers. Ces différents moyens de géolocalisation posent cependant de nouveaux défis pour la Communauté juridique spécialisée en droit des nouvelles technologies.

C'est pourquoi, il nous est apparu important, afin d'aborder ces différents problèmes, d'effectuer un « état de l'art » sur les réglementations régissant, pour le moment, la géolocalisation dans son ensemble avant d'envisager les nouveaux services existant et à venir, offerts par le marché et impliquant des aspects juridiques d'autant plus important que ces services sont commercialisés de plus en plus globalement.

Avant de traiter ces différents problèmes au cours de ce rapport, il convient d'éclairer certains points.

La Géolocalisation consiste en la localisation d'un objet sur une carte à l'aide de positions géographiques. On utilise la géolocalisation par GPS (Global Positioning System) pour localiser les mobiles en déplacement. La dimension économique de la géolocalisation est de plus en plus développée et de nombreux services sont développés par les entreprises spécialisées.

Il existe plusieurs moyens techniques de géolocaliser des personnes ou des véhicules :

Tout d'abord, et c'est le moyen le plus connu du public, la géolocalisation peut se faire par satellite. Aujourd'hui, le GPS est le seul réseau satellite en activité permettant de déterminer des positions et de faire de la navigation en extérieur. La principale lacune de ce système est que son fonctionnement n'est efficace qu'en extérieur : en effet, le signal du satellite doit être capté par le récepteur, ce qui est compliqué, lorsque ce dernier se trouve dans un immeuble, par exemple. Un moyen de parer ce problème se trouve dans ce qui est appelé le « lighting door » : il est possible de capter le signal satellite près des fenêtres, par réflexion du signal vers les satellites.

La précision du GPS est de 5m dans le plan (coordonnées x ; y) et de 20 m en altitude.

Différents moyens sont mis en œuvre pour augmenter la précision ou la fiabilité du GPS.

- L'AGPS (Assisted GPS) : ce système fonctionne par l'utilisation de réseaux de télécommunications (GSM, radio, ...) pour obtenir une première géolocalisation très rapide avant de rechercher un affinage avec le GPS. Cela permet de gagner en précision, mais pas en fiabilité.
- L'EAGPS (Enhanced Assisted GPS) : il existe trois systèmes d'augmentation de la fiabilité du GPS :
 - EGNOS en Europe
 - WAAS aux Etats-Unis
 - MSAS en Asie de l'Est

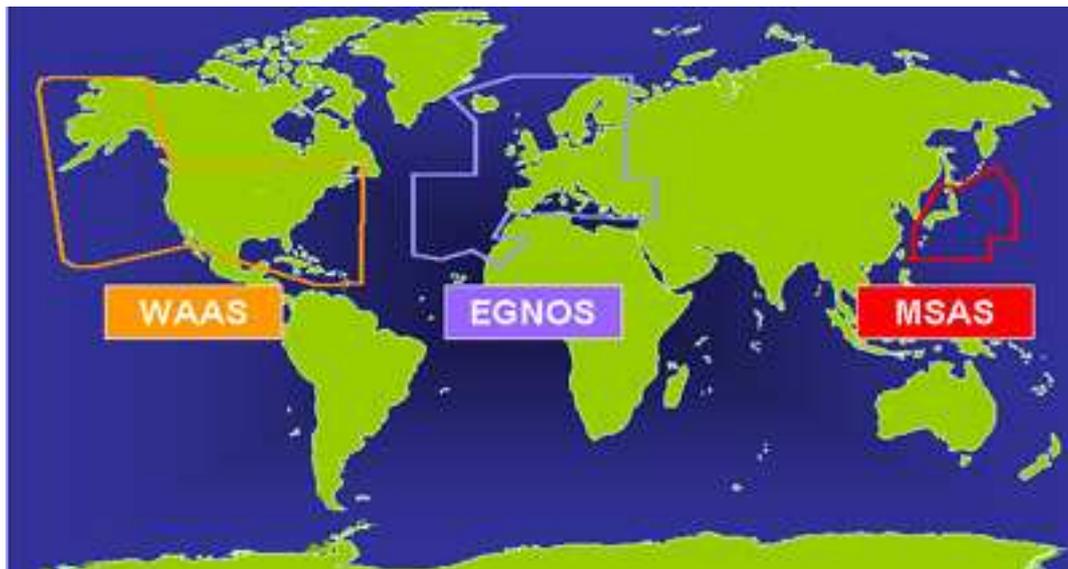


Figure 1 : Interopérabilité entre les trois systèmes d'augmentation du GPS © ESA

Ces systèmes sont constitués de réseaux de satellites et de stations sols venant s'ajouter en complément des satellites et stations sols du GPS. EGNOS, WAAS et MSAS émettent des alertes sur l'état des satellites et mesurent les écarts entre les satellites GPS et la réalité. Ils fournissent également des éléments de corrections aux perturbations du signal dues aux distorsions ionosphériques (les ondes du signal étant déviées par l'ionisation de l'atmosphère). Ces systèmes permettent donc de gagner en précision et en fiabilité.

L'arrivée de Galileo, système mis en place conjointement par l'UE et le secteur privé, constituera un enjeu économique et politique au niveau européen.

Le second moyen, comprenant de nombreuses variantes, est la radio qui est surtout utilisée pour la géolocalisation en intérieur. Les possibilités de faire de la géolocalisation par ce biais sont multiples :

- Le Wi-Fi : Les premiers tests visant à faire de la géolocalisation en passant par les bornes Wi-Fi ont été réalisés en 2004. Ce système consiste en un logiciel qui permet à l'utilisateur d'un portable ou d'un assistant personnel (PDA) de repérer sa position géographique en se basant sur la cartographie des réseaux Wi-Fi environnants. Ce système est cependant plus adapté aux zones urbaines où sont, pour le moment, localisées les bornes Wi-Fi. Si ce système peut être utilisé en intérieur, il ne constitue cependant pas un avantage par rapport au GPS en ce qui concerne la précision.
- L'UHF (Ultra Haute Fréquence) : Il s'agit d'un mode radio de géolocalisation qui utilise l'analyse temporelle du signal (c'est-à-dire le temps qu'il met à arriver aux bornes de réception) pour trianguler une position.
 - Soit l'antenne de réception est non directrice : dans ce cas, on utilise simplement le temps d'arrivée pour définir une zone approximative pour localiser l'émetteur du signal.
 - Soit l'antenne de réception est directrice : et on a dans ce cas une mesure d'angle en plus de l'analyse temporelle, ce qui réduit la zone de localisation.

Pour faire une analyse temporelle, les antennes doivent être synchrones à la nano-seconde près.

- Le RFID (Radio Frequency Identity Device) : il s'agit d'une méthode pour stocker et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés « Tag RFID ». Les Tag RFID sont de petits objets pouvant être incorporés dans des produits et comprenant une antenne associée à une puce électronique qui leur permet de recevoir et de répondre aux requêtes radio émises depuis l'émetteur-récepteur. Ces puces émettent dans un rayon d'action plus ou moins large (« short » ou « long range »). Lorsque le rayon d'action est élevé, la précision de la géolocalisation peut aller jusqu'à 1,6 km. Plus restreint, il permet une définition de zone.
- Le GSM : est un réseau radio numérique conçu par la CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et Télécommunications) en 1982. Ce réseau est idéal pour les communications de type « voix ».
Cependant, il permet également, en tant que service à valeur ajoutée, de faire de la géolocalisation : il s'agit d'identifier la cellule GSM dans laquelle se trouve un téléphone mobile (autrement dit, localiser la position du téléphone mobile par triangulation à partir des antennes de relais). Si la précision obtenue est médiocre (500 m en ville), ce système est adapté aux besoins ponctuels : en cas de suivi de personnes, il est beaucoup plus coûteux que le GPS.
- Il existe également des réseaux ad hoc ne nécessitant pas d'infrastructure dédiée pour fonctionner. Un exemple est le réseau Mesh : L'architecture de réseau Mesh (signifiant "maille" ou "filet") consiste en une topologie où chaque point du réseau est relié à tous les autres (Mesh total) ou à certains de ses voisins (Mesh partiel). La géolocalisation est possible à partir de ces réseaux à partir du moment où on peut se référer à quatre éléments.

La nouvelle logique de l'organisation du travail demande aux entreprises d'être de plus en plus réactives pour s'adapter à la concurrence et répondre aux besoins de leurs clients.

Commerciaux, chauffeurs, ambulanciers, agents de sécurité, livreurs, chefs de chantier... tous ces métiers mobiles doivent répondre à des contraintes de temps et d'organisation dans un souci permanent de maîtrise de l'information.

Pour répondre à cette logique de maîtrise des coûts, Il devient important de rentabiliser les déplacements et les tournées des équipes mobiles.

Pour atteindre cet objectif, la géolocalisation s'appuie sur la combinaison des technologies du GPS et de la téléphonie mobile.

Sous l'angle de ces définitions, il est important de comprendre les enjeux des services proposés par des systèmes de géolocalisation de plus en plus perfectionnés.

En effet, aujourd'hui, certains marchés, notamment celui du transport par exemple (mais pas seulement), exigent des entreprises d'être de plus en plus réactives pour s'adapter à la concurrence et répondre aux besoins de leurs clients. Dans ce contexte, la géolocalisation devient un outil indispensable, et son utilisation se doit d'être réglementée, que se soit par le biais d'institutions publiques, ou au cas par cas, dans des contrats passés entre entreprises.

De plus, ces services de géolocalisation ont également tendance à être « banalisé » auprès du grand public. Il est en effet de plus en plus courant d'avoir recours à des services impliquant ou utilisant la localisation (les recherches de proximité sur un téléphone portable, par exemple). Cette banalisation ne pose pas moins certains problèmes d'ordre juridique qu'il faut résoudre.

Afin de mieux répondre aux interrogations posées par l'utilisation de la géolocalisation, nous étudions ici les systèmes actuels et l'état de l'art qui les concerne au niveau juridique.

La géolocalisation, depuis quelques années, est intégrée à de nombreuses applications. Nous présentons ici certaines applications clés, sans avoir la prétention d'être exhaustif quant à tous les domaines dans le cadre desquels la géolocalisation est utilisée.

L'utilisation accrue de cette technique pose avant tout le problème de la protection de la vie privée posé par le fait de pouvoir localiser les personnes, qu'elles soient ou non à bord de véhicules.

5.3. L'utilisation de la géolocalisation dans le domaine automobile

Comment la géolocalisation peut-elle aujourd'hui être une alliée pour la sécurité routière ?

❖ La géolocalisation en cas d'accident de la route : l'initiative européenne eSafety et le projet eCall

La politique Européenne en matière de Sécurité Routière entre dans le cadre de la politique commune relative aux transports³.

En application du Livre Blanc sur les Transport de 2001 dont l'objectif est la réduction de 50% du nombre de tués sur les routes européennes, la Commission Européenne a émis deux communications au Parlement et au Conseil européens sur « les technologies de l'informations et des communications pour les véhicules sûrs et intelligents »⁴ et sur le projet « eCall »⁵.

Ces deux communications encouragent la collaboration entre les secteurs publics et privés pour la commercialisation de nouvelles technologies permettant d'assurer une meilleure sécurité sur les routes. Dans cette optique, la Commission Européenne a créé, en Avril 2002, un groupe de travail appelé « eSafety », en association avec l'industrie automobile et autres parties concernées. Ce groupe comprenait une quarantaine d'experts et était chargé de proposer une stratégie pour « accélérer la recherche, le développement, le déploiement et l'utilisation de systèmes de sécurité intelligents basés sur les Technologies de l'Information et des Communications (TIC) pour améliorer la Sécurité Routière. Le rapport finale de ce groupe, datant de Novembre 2002, préconise d'utiliser des dispositifs embarqués autonomes et complétés par des technologies coopératives utilisant des communications « véhicule à véhicule » et « véhicule à infrastructure ».

³ Titre V, article 70 du Traité instituant les Communautés Européennes.

⁴ Com(2003) 542 final : http://europa.eu.int/eur-lex/fr/com/cnc/2003/com2003_0542fr01.pdf

⁵ Com(2005) 431 final : http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/fr/com/2005/com2005_0431fr01.pdf

Elle contient les « mesures que la Commission a l'intention de prendre pour accélérer la mise en place et l'utilisation des systèmes de sécurité automobile en Europe ». Ces mesures sont de trois ordres.

Tout d'abord, il s'agit de promouvoir des systèmes de sécurité automobiles intelligents. Pour cela la Commission propose la mise en place d'un forum permanent qui serait une plate-forme commune entre les différents acteurs publics et privés du projet. Ce forum aura pour nom « eSafety »⁶ et sera chargé de soutenir le développement de systèmes de sécurité automobiles intelligents.

La Commission fera également campagne pour le service d'appel d'urgence électronique eCall. Il s'agit d'un système d'urgence intégré à l'intérieur des véhicules automobiles et qui envoie un appel téléphonique, soit manuellement, soit automatiquement via l'activation de certains senseurs du véhicule en cas d'accident. Une fois active, le système établit une connexion téléphonique au n° 112. Dans le même temps, certaines données (date, localisation et description du véhicule) sont envoyées à l'opérateur recevant l'appel (PSAP : Public Service Answering Point). En ce qui concerne cet opérateur, il peut s'agir d'une personne publique ou bien d'une personne privée opérant sous l'autorité d'une personne publique.

Le schéma ci-dessous décrit le système de fonctionnement de l'« eCall ».

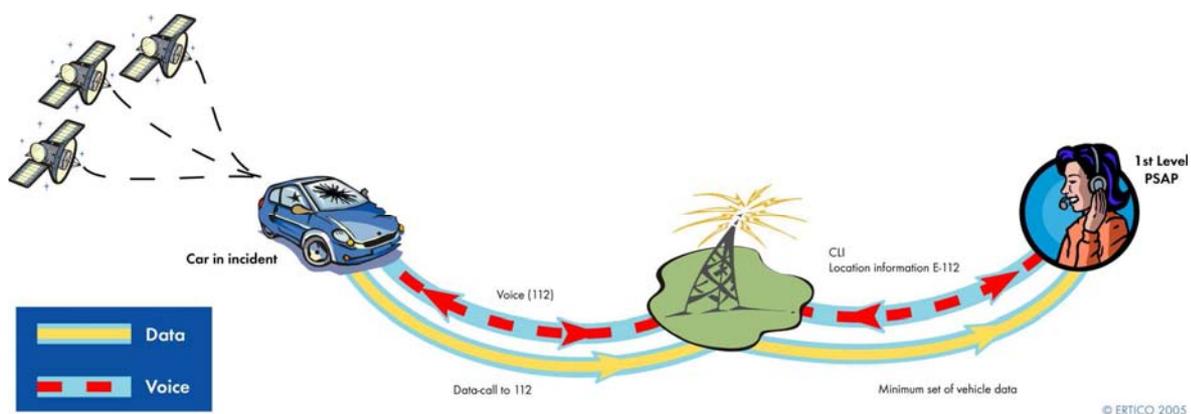


Figure 2 : Fonctionnement du système « eCall » © ERTICO

La mise en place de ce système pose un certain nombre de problèmes techniques et juridiques : la Commission souligne qu'il faudra notamment définir les interfaces entre les véhicules et le réseau de télécommunications et le entre le réseau de télécommunications et les centres de réception des appels d'urgence. Il faudra également, selon elle, résoudre les problèmes de responsabilité inhérents à ce nouveau système.

Il faut ensuite adapter les dispositions réglementaires et les dispositions relatives à la normalisation, notamment en favorisant la création d'un processus de normalisation réactif à nombre croissant de systèmes électroniques, télématiques ou portables équipant de plus en plus les véhicules.

Enfin, il convient, toujours selon la Commission, de supprimer des obstacles d'ordre social et commercial, notamment en estimant les avantages⁸ que la Société pourrait tirer de la diminution d'accidents (en particulier en termes de réduction de dépense médicales), et résolvant les aspects juridiques et les questions de responsabilité que soulève la mise sur le marché de systèmes automobiles intelligents.

⁶ A ne pas confondre avec le groupe de travail interne à la Commission qui a rendu son rapport final en 2002.

⁷ Numéro d'urgence européen introduit en 1991.

⁸ L'estimation de ces avantages serait confié au forum eSafety

Cette communication reprend les objectifs de la Communication de 2003 et du Livre Blanc de 2001, tout en établissant le bilan des progrès accomplis depuis 2003 et des efforts à faire dans l'avenir afin de mettre en place le système « eCall ».

Elle rappelle la création de l'« eCall Driving Group » (2003) pour préparer la mise en œuvre du système d'ici 2009. Le groupe a réalisé un Protocole d'accord établissant une « feuille de route » du projet « eCall » de façon à ce que celui-ci puisse fonctionner dans n'importe quel Etat de l'Union Européenne.

Ce Protocole a été signé en Août 2004, par la Commission, l'ACEA (association des constructeurs européens d'automobiles), et le partenariat multisectoriel ERTICO. Ce Protocole prévoit plusieurs étapes à la mise en place d'« eCall » :

- Accord sur le plan de déploiement, un modèle d'entreprise et de normes avant fin 2005
- Spécification complète du système embarqué dans les véhicules et début du développement vers mi-2006
- Essais sur le terrain en vraie grandeur avec des « pionniers » en 2007
- Introduction du système « eCall » comme équipement standard dans tous les véhicules commercialisés après Septembre 2007.

Afin de pouvoir suivre cette « feuille de route », la Commission suggère aux Etats membres les mesures qu'ils devraient prendre afin de réaliser au plus vite la mise en place du système :

- Signer le Protocole d'accord établi par l'« eCall Driving Group ». En Septembre 2005, seule la Finlande, la Suède, ainsi que la Suisse, non membre de l'UE, l'avait signé.
- Promouvoir le n°112 : celui-ci est utilisé par 24 Etats membres, mais parallèlement avec d'autres numéros nationaux (à part aux Pays-Bas et au Danemark seulement).
- Moderniser leur PSAP pour le traitement des appels au plus tard fin 2007
- Fournir des services d'appels d'urgence à localisation et un soutien linguistique adéquat à un système européen.

La Directive rappelle également que, « eCall » étant un système demandant la coopération de nombreuses autorités, les Etats membres devraient investir pour réaliser ou moderniser les infrastructures d'intervention d'urgence exigées par le système. De plus, « eCall » exige une coopération entre les différentes autorités d'urgence activées par le système, coopération qui est inexistante dans certains Etats.

La directive règle la question de l'éventuelle contradiction entre le système « eCall » et la protection de la vie privée, quant au relevé de la position de la personne appelant le n° d'urgence : la directive européenne de 2002 sur le « service universel »⁹ prévoit que les exploitants de réseaux publics, dans la mesure où cela est techniquement possible, doivent mettre à disposition des services d'urgence des informations concernant la position de l'appelant, ceci afin d'améliorer les services d'urgence. La directive 2002/28 « vie privée et communications électroniques » permet également aux organisations chargées des appels d'urgence de traiter les données sur la localisation et d'autres données personnel car on considère, en cas d'urgence, que le besoin d'assistance prévaut sur le besoin de protéger la vie privée.

Conclusion : Il est évident que ces nouveaux systèmes posent des questions juridiques liées aux éventuelles défaillances techniques de ces projets : que se passe-t-il si le message ne part pas automatiquement en cas de choc ? Si le message est erroné ? Qui est responsable dans des cas comme ceux-ci ?

⁹ Directive Européenne CE/2002/22

Ce domaine représente une application pour laquelle la géolocalisation peut s'avérer être une aide précise dans le suivi des transports à risque. Associée à d'autres capteurs, elle peut prévenir les accidents et ainsi participer à la sécurité des transports de matières dangereuses, quel que soit le mode de transport utilisé.

Afin de mieux envisager les relations que le droit établit entre le transport de matières dangereuses et la géolocalisation, il convient d'étudier d'abord les éléments généraux contenus dans les divers textes juridiques réglementant en général le transport de matières dangereuses, qu'ils soient internationaux, européens ou nationaux, avant de voir dans quelles mesures l'utilisation de systèmes d'informations et de la géolocalisation est juridiquement réglementée et les nouveaux projets susceptibles d'utiliser ces aspects réglementaires dans le futur.

Généralités sur le transport de matières dangereuses

Les différents instruments juridiques concernant le transport des matières dangereuses sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Mode de Transport	Réglementation
Routier	<ul style="list-style-type: none"> • ADR = Accord européen relatif aux transports international de marchandises dangereuses par route. • Directive Européenne 94/55/CE modifiée • Arrêté ADR du 1er Juin 2001 (dernière modification en 2005)
Ferroviaire	<ul style="list-style-type: none"> • RID = Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (contenu dans l'annexe 1 de la Convention relative aux transports internationaux ferroviaires [COTIF]) • Directive Européenne 96/49/CE modifiée • Arrêté RID du 5 Juin 2001 (dernière modification en 2005)
Fluvial	<ul style="list-style-type: none"> • ADN = Accord Européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures. • ADNR = règlement pour le transport de marchandises dangereuses sur le Rhin • Arrêté ADNR du 9 Décembre 2003 (dernière modification en 2005)
Aérien	<ul style="list-style-type: none"> • Annexe 18 de la Convention de Chicago de 1944 • Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses, publiées par l'OACI (en collaboration avec l'ONU) • Arrête français de 1997 soumettant toutes les compagnies françaises et celles exerçant sur le territoire français aux instructions de l'OACI
Maritime	<ul style="list-style-type: none"> • IMDG = code maritime international du transport des marchandises dangereuses, publié par l'Organisation Maritime International (en collaboration avec l'ONU) • Arrêté IMDG du 10 Juillet 2001

Figure 3 : Tableau récapitulatif des réglementations par type de transport en France ©INERIS10

La plupart de ces textes contiennent des dispositions similaires car ils se basent tous sur les recommandations de l'ONU, et certains de ces accords (ADR, ADN, IMDG, ...) ont été élaborés en étroite coopération avec les Nations Unies.

Ils conviennent notamment, et ce quel que soit le moyen de transport utilisé, de classer les matières dangereuses en 9 classes, en fonction de leurs propriétés.

¹⁰ L'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) est l'organe français compétent en matière de transport de la plupart des marchandises dangereuses (affectation des classes, définitions des conditions d'emballage et de transport, ...)

La classe 1 regroupe les matières et objets explosibles, la classe 2 les gaz, la classe 3 les liquides inflammables, ...

Les 9 classes sont rapidement développées dans le tableau ci-dessous.

Classification des matières dangereuses		
Classes et sous-classes		Descriptions
Classe 1		Matières et objets explosibles
Classe 2		Gaz
Classe 3		Liquides inflammables
Classe 4	Classe 4.1	Matières solides facilement inflammables, autoréactives et explosibles flegmatisées
	Classe 4.2	Matières pyrophoriques solides, liquides et les matières autochauffantes
	Classe 4.3	Matières qui, au contact de l'eau, émettent des gaz inflammables
Classe 5	Classe 5.1	Matières comburantes solides et liquides
	Classe 5.2	Peroxydes organiques
Classe 6	Classe 6.1	Matières toxiques
	Classe 6.2	Matières infectieuses
Classe 7		Matières radioactives
Classe 8		Matières corrosives
Classe 9		Matières et objets dangereux divers

Figure 4 : Les différentes classes de matières dangereuses

Les textes se rejoignent également en ce qui concerne les étiquetages obligatoires qui doivent figurer sur les transporteurs utilisés.

Le tableau ci-dessous comporte, à titre d'exemple, les étiquettes obligatoires pour le transport terrestre.

Classe 1	Matières et objets explosibles	
Classe 2	Gaz	
Classe 3	Liquides inflammables (hors gaz)	
Classe 4	Solides inflammables	  
Classe 5	Matières comburantes Peroxydes organiques	
Classe 6	Matières toxiques	 
Classe 7	Matières radioactives	
Classe 8	Matières corrosives	
Classe 9	Matières et objets dangereux divers	

Figure 5 : Etiquetages par classe pour le transport routier © ONU

Les différents instruments juridiques applicables en la matière s'accordent également en ce qui concerne la traçabilité et la possibilité de contrôle du transport de matières dangereuses. Celles-ci doivent toujours être accompagnées de documents comprenant notamment l'identité du transporteur, de l'expéditeur et du destinataire, ainsi que les caractéristiques des marchandises transportées. Enfin, les chauffeurs doivent recevoir une formation spéciale adaptée au chargement transporté.

Certaines divergences apparaissent cependant entre les textes : les subdivisions accessoires des classes peuvent être légèrement différentes (même si les grandes classes et leur principales subdivisions restent identiques), et certains instruments juridiques excluent certains moyens de transport pour certaines matières : par exemple, les accord ADR, ADN et RID excluent le transport par voie terrestre, fluvial ou ferroviaire de certaines matières de la classe 3 ou 4.3, alors que le Code IMDG le permet. La conséquence principale est l'impossibilité d'utiliser des transport multimodaux pour ces matières.

La plupart des modes de transport sont utilisés ; la voie aérienne ne représente qu'une petite part du transport de matières dangereuses et la voie terrestre représentait 70% du tonnage acheminé en 2002.

Si la géolocalisation n'est pas traitée en tant que telle dans ces différents instruments juridiques, certaines dispositions de ceux-ci ou certains autres textes évoquent l'utilisation de moyens de télécommunication ou de services d'informations.

❖ Les dispositions relatives aux moyens de télécommunications ou aux services d'informations

Les dispositions juridiques concernant l'utilisation de la géolocalisation dans le cadre du transport de marchandises dangereuses sont rares dans les textes classiques que l'on vient d'examiner rapidement. Elles sont plus nombreuses dans les textes traitant des transports dans leur globalité et s'appliquant aux « systèmes d'informations » en général.

Il convient de préciser à ce stade, que certains de ces textes n'ont pas pu être étudiés dans ce rapport car non diffusés gratuitement au public. Ces textes sont notamment : le Code IMDG pour le transport maritime, l'annexe 1 de la COTIF contenant le texte du règlement RID pour le transport ferroviaire et les textes de l'OACI (principes techniques et annexes de la Convention de Chicago, notamment les annexes 10 et 15)

Transport routier : ADR

L'Accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par route restructuré et tel qu'il était en vigueur au 1er Janvier 2005 comporte un chapitre 1.10 relatif aux « dispositions concernant la sûreté ».

Après avoir énoncé les dispositions générales applicables à tous types de marchandises, le chapitre 1.10, dans son article 1.10.3, traite des dispositions de sûreté applicables aux marchandises à haut risque.

Le NOTA situé sous l'article 1.10.3.3. (qui oblige à l'installation de dispositifs ou équipements divers sur les véhicules pour empêcher le vol des marchandises) est ainsi rédigé : « Lorsque cette mesure est utile et que les équipements nécessaires sont déjà en place, des systèmes de télémétrie ou d'autres méthodes ou dispositifs permettant de suivre les mouvements des marchandises dangereuses à haut risque devraient être utilisés ».

L'utilisation des moyens de géolocalisation est donc CONSEILLÉE, mais cela sous trois conditions :

- Il doit s'agir de marchandises à haut risque
- La mesure doit être nécessaire (comment évaluer le degré de nécessité ?)
- Les dispositifs doivent être préalablement mis en place

De plus, l'article 1.10.4 émet un autre frein à l'application de cette disposition de l'article 1.10.3.3 : en effet, celui-ci ainsi que les autres dispositions du chapitre 1.10 ne s'appliquent pas si les marchandises transportées ne dépassent pas une certaine quantité.

L'arrêté du 1er Juin 2001 relatif au transport des marchandises dangereuses par route (dit « arrêté ADR »)¹¹ a pour but de reprendre et compléter certaines dispositions de l'Accord Européen ADR fait en 1957 à Genève sous l'égide la Commission Economique des Nations Unis pour l'Europe et tel qu'il est entré en vigueur au 1er Janvier 2005.

L'arrêté se divise en plusieurs parties : les dispositions applicables à tous les transports de marchandises dangereuses, les dispositions relatives aux transports effectués par des véhicules immatriculés en France et les dispositions applicables aux transports intérieurs à la France font l'objet de trois titres distincts.

Si l'arrêté ne reprend que des dispositions générales sur le transport des matières dangereuses (certifications, homologation des véhicules, responsabilités, ...), son Titre III¹² contient une disposition relative aux moyens de télécommunication qui doivent être associés à certains transports. En effet, l'article 15 de l'arrêté établit une obligation, pour certaines unités de transport¹³ comprenant au moins un véhicule immatriculé en France, de disposer à bord de ces unités de moyens de télécommunication leur permettant, notamment de pouvoir entrer en liaison avec les services de secours, la gendarmerie ou les services de police, ainsi qu'avec le transporteur, l'expéditeur ou le destinataire des marchandises.

Le terme « moyens de télécommunication » reste assez vague, mais l'article 15 n'énumère pas une liste exhaustive de ces moyens et se contente de préciser qu'il convient de disposer au moins de moyens radiotéléphoniques.

Cependant, cette obligation ne s'applique qu'à certains types de transport et à conditions que le convoi comprenne un véhicule immatriculé en France.

¹¹ Adresse : <http://aida.ineris.fr/textes/arretes/text3193.htm>

¹² Celui relatif aux transports de marchandises dangereuses effectués avec des véhicules immatriculés en France.

¹³ Il s'agit des unités de transport de matières explosives en grandes quantités, de certaines matières transportées en citerne, et de la plupart des matières de la classe 7 (matières radioactives).

La directive 2002/59 du 27 Juin 2002¹⁴ « relative à la mise en place d'un système communautaire de suivi du trafic des navires et d'information » a pour objectif d'instaurer « un système d'information obligatoire grâce auxquels les Etats membres auraient rapidement accès à toutes les informations importantes concernant les mouvements de navires transportant des Matières dangereuses ou polluantes et la nature précise de leur cargaison ».

La directive renvoie à une directive de 1993, la directive 93/75/CE qui établissait, pour les navires transportant des marchandises dangereuses et polluantes et entrant ou sortant des ports maritimes de la Communauté, des conditions minimales de sécurité dont un tel système de suivi faisait parti. La mission de la Commission étant de compléter ce système, la directive de 2002 abroge celle de 1993 afin de tenir compte des progrès technologiques effectués tels que :

- Les systèmes AIS permettant une identification automatique des navires en vue d'un suivi renforcé de ceux-ci
- Les VDR qui enregistrent les données du voyage

L'article 2 de la directive donne un certain nombre de définitions.

Elle définit les matières dangereuses par renvoi aux définitions qui en sont données dans le code IMDG. Elle ajoute également d'autres substances liquides, gaz liquéfiés et matières solides visés par certaines autres conventions internationales (comme certains recueils de l'OMI comportant des règles inhérentes au transport de matières dangereuses : IGC, IBC, BC, INF15, ...)

Elle définit ensuite les différents services permettant la mise en place du système de suivi du trafic des navires et d'information :

- Le Service de Trafic Maritime (STM) qui est un « service destiné à améliorer la sécurité et l'efficacité du trafic maritime et à protéger l'environnement, et qui est en mesure d'intervenir dans le trafic et de réagir à des situations affectant le trafic qui se présentent dans la zone STM qu'il couvre »
- Les Systèmes d'Organisation du Trafic qui couvrent un ou plusieurs itinéraires ou mesures d'organisation du trafic et sont destinés à réduire le nombre d'accident. Ces systèmes comportent des systèmes de séparation du trafic des routes recommandées, zones à éviter, itinéraires à double sens, ...

Les articles suivants de la directive énoncent un certain nombre d'obligations sur le signalement et le suivi des navires.

L'article 6 dispose que « tout navire faisant escale dans le port d'un Etat membre doit être équipé de l'AIS (Automatic Identification System) répondant aux normes de performances mises au point par l'OMI ».

L'article 9 oblige les Etats membres à prendre « toutes les mesures nécessaires pour se doter progressivement des équipements et installations à terre appropriées pour recevoir et exploiter les informations provenant d'un AIS en tenant compte d'une portée nécessaire pour la transmission des comptes-rendus ».

L'article 10 de la directive traite des systèmes d'enregistreurs des données du voyage. Les Etats membres doivent assurer un suivi des navires et veiller à ce que ceux faisant escale dans leurs ports soient pourvus de systèmes d'enregistreurs (VDR)

¹⁴ JO L 208 du 5 Août 2002

¹⁵ IGC = règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac, IBC = règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des produits chimiques dangereux en vrac, BC = règles pratiques pour la sécurité du transport des cargaisons solides en vrac, INF = règles de sécurité pour le transport de combustible nucléaire irradié, de plutonium et de déchets fortement radioactifs en fûts à bord de navires.

La réaction française à cette directive : Trafic 200016

Trafic 2000 est un système d'informations et de suivi de la circulation maritime développé depuis 2004 et qui auxquels devraient être connectés tous les ports autonomes français d'ici la fin 2006.

Ce système, mis en œuvre par la Direction des Affaires Maritimes et Gens de Mer (DAMGM), réponds aux exigences soulevées par la Directive 2002/59/CE. En effet, plus particulièrement son article 14, celle-ci émet l'objectif de mettre en place un système communautaire de suivi du trafic maritime et d'informations.

Ce système communautaire est SafeSeaNet, réseau d'informations créé par l'Union Européenne en 2002. Ses objectifs principaux sont de :

- Renforcer la surveillance et la sécurité du trafic maritime
- Améliorer la réactivité des autorités en cas d'accidents
- Contribuer à mieux assurer la prévention et la détection de pollutions causées par les navires

Trafic 2000 est la composante française du réseau SafeSeaNet.

Exploité par les CROSS (Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage), il est associé au programme Spationav de la Marine afin d'améliorer la connaissance des situations anormales ou dangereuses signalées par les CROSS. Les différents acteurs doivent pouvoir avoir accès aux informations en temps réel, en permanence et de manière actualisée.

Les objectifs plus précis du système français sont les suivants :

- Détection préventive des situations à risque grâce à un réseau d'informations centralisant les données pertinentes relatives aux navires (caractéristiques, historiques, cargaison, standards de sécurité par rapport aux marchandises transportées, ...)
- Amélioration des capacités de réaction face aux situations accidentelles (évaluation de la gravité des menaces et de l'ampleur des risques pour la sauvegarde de la vie humaine et de l'environnement)
- Amélioration de l'organisation des contrôles des navires par l'Etat du port : identification du navire et de sa cargaison dès son entrée dans les eaux nationales grâce aux informations relatives au signalement des navires lors de leur entrée dans les eaux européennes et aux informations de sécurité rattachées à ce navire.
- Amélioration de l'efficacité du Port : accès à des informations centralisées et renouvelées sur les mouvements des navires (amélioration de la sécurité du Port par rapport aux marchandises dangereuses, planification et disponibilité des services et équipements portuaires).

Les différents acteurs du projet (Ports, CROSS, SpatioNav, SafeSeaNet) alimentent en données le système trafic 2000 et les procédures d'échanges d'informations sont automatisées.

Compte tenu des avantages que procure le système en matière de sécurité, les ports autonomes de l'ensemble de la France devront y être rattachés d'ici la fin 2006 et fournir la liste des cargaisons dangereuses transitant dans leurs installations.

¹⁶ Référence : Présentation du système par le Ministère de l'Équipement, du Transport, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer en 2004

La directive 2005/44 du 7 Septembre 2005¹⁷ « relative à des sources d'information fluviale (SIF) harmonisés sur les voies navigables communautaires » définit une obligation pour les Etats membres de mettre en place des SIF sur certaines de leurs voies navigables. Ces systèmes font entrer en jeu la géolocalisation des navires sur ces voies fluviales et maritimes. Selon les points 4 et 6 de la Directive, ces systèmes d'informations « devraient être interopérables et élaborés à partir de normes publiques et ouvertes, accessibles à tous les opérateurs et utilisateurs sous une forme non discriminatoire » et devraient répondre à des objectifs de sécurité, d'efficacité de la navigation intérieure et de respect de l'environnement.

Le champ d'application, établi par l'article 2, est défini par rapport à la nature des voies navigables des Etats : en effet, la directive ne s'applique de façon obligatoire que sur certaines voies navigables¹⁸. Afin de définir les voies sur lesquelles la directive s'appliquera obligatoirement, l'article 2 de la Directive fait référence à la résolution n° 30 adoptée le 12 Novembre 1992 par la CEE-ONU et la CEMT (Conférence Européenne des Ministres des Transports)¹⁹, laquelle divise les voies navigables en 13 classes. La Directive vise les classes IV²⁰ et supérieures, c'est-à-dire celles présentant un intérêt international : pour ces classes, la directive sera obligatoire d'application tandis que pour les autres, son application sera facultative.

Afin de clarifier les obligations incombant aux Etats, l'article 3 donne un certain nombre de définitions, dont celle d'un Service d'Information Fluviale : il s'agit de « services harmonisés d'information harmonisés favorisant la gestion du trafic et des transports dans le domaine de la navigation intérieure, y compris, dans tous les cas où cela est techniquement possible, les interfaces avec d'autres modes de transport. [...] » Les SIF recouvrent des services tels que les informations sur les chenaux, les informations sur le trafic, la gestion de celui-ci, l'atténuation des catastrophes, les statistiques et services douaniers, les redevances et taxes portuaires...

L'article 4 de la directive définit plus précisément les obligations incombant aux Etats membres. Ceux-ci doivent tout d'abord, mettre en place les SIF sur les voies navigables de classe IV et supérieures : cette obligation consiste notamment à fournir, dans un format électronique accessible, des informations sur la navigation et sur les plans de voyages sur les voies navigables, ainsi que des cartes électroniques en ce qui concerne la navigation sur les voies de classe Va et supérieures. Ils doivent, de plus, donner habilitation à certaines autorités pour recevoir les comptes-rendus des données que doivent fournir les navires. En cas de transport transfrontaliers, ces informations seront communiquées aux autorités compétentes équivalentes des Etats voisins avant le passage du navire dans leurs eaux.

Si les Etats membres se voient attribuées des obligations, la Commission Européenne est, quant à elle, chargée d'assurer l'interopérabilité, la fiabilité et la sécurité des SIF dans la Communauté Européenne. C'est pourquoi l'article 5 de la Directive charge la Commission d'établir des spécifications techniques dans certains domaines, notamment :

- systèmes de visualisations des cartes électroniques et d'informations pour la navigation intérieure
- notification électronique des navires
- avis aux capitaines
- systèmes de repérage et de suivi des navires

¹⁷ JO L 255 du 30 Septembre 2005 http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/fr/oj/2005/l_255/l_25520050930fr01520159.pdf

¹⁸ Pour les autres voies navigables, les Etats ont la possibilité, mais pas le devoir, d'appliquer la directive

¹⁹ Résolution 92/12 relative à la nouvelle classification de voies navigables : <http://www.cemt.org/resol/waterway/wat922f.pdf>

²⁰ La classe d'une voie navigable est déterminée par les dimensions horizontales des bateaux ou convois poussés et, surtout par la largeur. (notes du tableau figurant page 3 de la résolution)

- compatibilité de l'équipement nécessaire pour l'utilisation des SIF

Ces spécifications techniques devront être prises avant une date limite (qui va de Juillet 2006 à Janvier 2007 pour certaines applications), selon des principes établis pour chacun des domaines précités dans l'annexe II de la Directive.

En ce qui concerne les systèmes de repérage et de suivi des navires, ces principes sont les suivants :

- Définir des exigences relatives aux systèmes et aux messages standards ainsi que des procédures permettant de les délivrer de façon automatisée
- Distinguer entre :
 - Les systèmes qui répondent aux exigences concernant les informations tactiques sur le trafic, et
 - Les systèmes qui répondent aux exigences concernant les informations tactiques sur le trafic en fonction, tant de la précision du positionnement que de la fréquence de la mise à jour requise.
- Décrire des dispositifs techniques pertinents en matière de repérage et de suivi des navires, comme le SAI intérieur (Système Automatique d'Identification intérieur)
- Garantir la compatibilité des données avec le système SAI maritime.

Les articles 8 et 9 de la Directive garantissent l'application des dispositions juridiques concernant la vie privée aux données qui seront ainsi collectées dans le cadre de ces SIF. Les directives de 1995 et 2002 préalablement cités (Première partie : I, A, 3°) sont applicables en la matière.

Enfin, l'article 12 de la Directive précise les délais d'application des dispositions matérielles qu'elle énonce. Celles-ci devront être mises en œuvre par les Etats 30 mois après que l'entrée en vigueur des spécifications techniques qu'elle doit élaborer. Ce délai pourra être cependant prolongé en cas de faible trafic ou de coût disproportionné de mise en place des SIF.

Dispositions concernant le transport aérien

Certaines dispositions concernant le transport aérien en général (donc pas spécifiquement sur les matières dangereuses) évoque des systèmes d'informations ou de géolocalisation.

Certaines dispositions européennes sur le transport aérien ont également, mais très ponctuellement, abordé la question :

- Le règlement européen 2096/2005/21 de la Commission du 20 Décembre 2005 « établissant les exigences communes pour la fourniture de services de navigation aérienne » dispose, dans son annexe IV, des « exigences spécifiques pour la fourniture de services d'informations aéronautiques ». Cette annexe contient, notamment, une obligation, pour le prestataire du service d'information aéronautique, de « veiller à ce que les informations et données opérationnelles soient disponibles sous une forme adéquate pour le personnel navigant [...] et pour les prestataires de services de la circulation aérienne responsables de services d'informations de vol [...] ». Le prestataire doit également s'assurer de l'intégrité de ces données et confirmer le degré de précision des informations diffusées à des fins opérationnelles (notamment les sources de l'information) avant de les diffuser.
- Le règlement CE/2004/55022 du Parlement et du Conseil du 10 Mars 2004 relatif à « la fourniture du service de navigation aérienne dans le ciel unique européen » dispose, dans son

²¹ JOCE L 335 du 21 Décembre 2005 http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/fr/oj/2005/l_335/l_33520051221fr00130030.pdf

²² JOCE L 96 du 31 Mars 2004

http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapilcelxplus!prod!DocNumber&type_doc=Regulation&an_doc=2004&nu_doc=550&lg=fr

article 8, que les Etats membres définissent les droits et obligations du prestataire de service de la circulation aérienne : ces droits et obligations « peuvent inclure des conditions relatives à la fourniture en temps voulu d'informations pertinentes permettant d'identifier tous les mouvements d'aéronefs dans l'espace aérien relevant de leur responsabilité ».

❖ Les projets incluant la géolocalisation

Le projet européen MITRA

Le projet

Le projet européen MITRA (Monitoring an Intervention for the TRANsportation of dangerous goods) est envisagé dans le cadre d'eSafety : il consiste à établir une régulation des transports de matières dangereuses dans l'espace européen. C'est un projet de 24 mois, fondé par le 6ème « Framework Program », et ayant débuté en Septembre 2004.

L'objectif de MITRA est de tester un nouveau système opérationnel basé sur des responsabilités régionales pour la surveillance du transport de matières dangereuses en Europe.

La volonté est d'optimiser les réactions des centres de sécurité civiles en leur fournissant trois types d'informations essentielles :

- Une connaissance en temps réel de la position et du contenu des véhicules dangereux circulant dans leur zone de responsabilité
- Des alertes dans le cas de situations dangereuses (trop grande proximité de certains convois entre eux ou avec des zones sensibles, surveillance des zones de dispersions des polluants en cas d'accident, ...)



Figure 6 : Un exemple de la surveillance des convois dans le cadre du projet MITRA

- Des informations de gestion de crise permettant aux équipes d'intervention de réagir immédiatement en cas d'accident, avec un maximum de sécurité

Plusieurs partenaires français, allemands et espagnols, ayant de l'expérience dans les domaines du Transport de matières dangereuses, de la prévention et de la gestion des risques, du positionnement

par satellite et des GIS²³, ont joint le projet. La participation active des utilisateurs finaux (dont font partie certaines de ces entreprises) est l'un des éléments clés du projet, dans le sens où les besoins effectifs sont ainsi mieux définis et les réalisations mieux testées.

Techniquement, le fondement du système repose sur la détection du convoi par satellite (EGNOS). En cas d'accident, le convoi appelle un serveur de communications par GSM : ce serveur renvoie l'appel au centre de contrôle de sécurité civile qui entre les informations dans une base de données et prévient les secours. Ce projet a pour vocation de s'appliquer aux trains et aux véhicules terrestres qui seront équipés d'OBT (On Board Terminal) émettant la position du convoi lors de l'appel téléphonique par GSM.

Deux types de tests sur le terrain sont prévus (un pour la route et un pour le rail), impliquant trois centres régionaux de sécurité civile : Barcelone en Espagne, Valabre en France et Munich en Allemagne.

L'objectif final du projet est de provoquer une évolution dans les législations européennes en terme de transports de matières dangereuses.

Les réalisations effectuées dans le cadre du projet²⁴

Les tests prévus ont été réalisés en Mars et Avril 2006.

La première campagne d'essais a eu lieu en Mars 2006 à Munich en Allemagne au cours de tests n'impliquant cependant pas les utilisateurs finaux. Cette campagne a consisté en la simulation d'une collision entre un train et un convoi routier de matières dangereuses.

En Avril 2006, ont eu lieu les seconds tests coordonnés en France et en Espagne. Cette fois, les utilisateurs finaux (c'est-à-dire les centres de sécurité civils) étaient impliqués dans ces tests.

Ces tests ont permis de tester :

- Les deux types d'alertes (manuelle et automatique) qui se déclenchent en cas d'incident ou d'accident. Ces alertes consistent notamment à détecter une éventuelle surpression, une éventuelle augmentation de température, des chocs, ou des pertes de verticalité.
- Le logiciel et l'interface informatique qui indiquent l'état des 4 capteurs mis en place dans les véhicules de transport, la cartographie de la localisation de l'accident, la nature de la cargaison impliquée, ainsi que les mesures d'intervention et les équipements nécessaires à cette intervention.

Le Tr@in MD25

Le TRAnsport Intelligent de Marchandises Dangereuses par fer a été mis en place dans le cadre du PREDIT²⁶ en France depuis Janvier 2006 et pour une durée de 30 mois.

Cette mise en place répondait à certaines constatations :

- L'europanisation et l'augmentation des échanges (même si 90% des flux ferrés sont nationaux et que l'interopérabilité entre les différents réseaux ferrés européens est difficile à réaliser)

²³ GIS = Geographic Information Systems

²⁴ Exposé de Frank Presuto de la société M3 Systems lors de la réunion du 26 Avril 2006 à La Défense

²⁵ Exposé de Bertrand Minary de la Direction Fret SNCF lors de la réunion du 26 Avril à La Défense

²⁶ PREDIT = Programme de Recherche et d'innovation dans les transports terrestres

- La concurrence grandissante entre les moyens de transports, notamment avec l'inter ou l'intramodal
- L'attention grandissante des pouvoirs publics par rapport à la sécurité des transports de matières dangereuses
- L'évolution des réglementations : arrêté 1.10 du RID

Le système du Tr@in MD est basé sur un système d'informations central renseigné par des données de localisation fournies par des balises embarquées dans les wagons.

Les balises, GPS ou GSM doivent répondre à des impératifs particuliers aux Matières dangereuses (autonomie, résistance, ...) et elles seront encapsulées pour contrer tout risque d'explosion. Les modules embarqués devront également respecter les gabarits ferroviaires.

Le cadre du projet ne prévoit pas d'expérimenter les cas d'accident, contrairement au projet européen MITRA.

L'initiative du Ministère des Transport français : les systèmes de transport Intelligent

Selon le Ministère des Transports français, les technologies de l'information et de la communication, utilisées aujourd'hui de façon isolée dans les transport en général, devraient s'inscrire dans « une architecture globale et cohérente » afin de gagner en performance.

Il a donc émis un document d'information²⁷ en Janvier 2005 afin d'en souligner les avantages, notamment en ce qui concerne le transport des matières dangereuses.

Les systèmes d'informations développés en ce sens devraient permettre, pour le TMD, non seulement de localiser les convois, mais aussi de gérer et contrôler l'accès aux infrastructures et à certaines zones géographiques. Il permettrait également d'avoir un système sécurisé de gestion des alarmes afin de répondre immédiatement et de façon adaptée aux accidents.

Pour améliorer l'utilisation des systèmes d'information dans le cadre du TMD, le Ministère propose une architecture globale de systèmes de transport intelligents afin :

- D'éviter les technologies incompatibles qui seraient développées unilatéralement par les différents acteurs
- D'aider à l'information vers les transporteurs (vérifier la conformité de la marchandise transportée à ce qui est déclaré), vers les pouvoirs publics (gestion de la circulation des transports), et vers d'autres acteurs (tous ceux susceptibles de participer aux transports)
- D'assurer la disponibilité et la confidentialité des informations.

Par ailleurs, un groupe de travail coordonne, depuis 2003, les projets portant sur le suivi télématiques des transports de matières dangereuses. Ce groupe de travail est dirigé par Eric Louette et Jean-François Janin.

Dans le cadre de ce groupe de travail, une question technique importante a notamment été soulevée : les différents systèmes d'informations doivent tous « parler » le même langage de façon à être interopérables, d'où la nécessité d'avoir une réglementation imposant des normes techniques générales.

²⁷ http://www.transports.equipements.gouv.fr/dtrdocs2/fich_mti_systemes_transport_intelligent_01-05.pdf

L'utilisation de la géolocalisation sur les autoroutes France/Italie

La société ESCOTA, gestionnaire des autoroutes du Sud-Est de la France, expérimente actuellement un système de traçabilité des transports de marchandises dangereuses sur le contournement de la ville de Nice.

Sur ce trajet, passent, chaque jour, 15000 poids lourds, dont 5000 traversant la frontière France/Italie dans les deux sens et 200 transportant des matières dangereuses.

Suite à l'accident du tunnel du Mont Blanc²⁸, des efforts ont été faits dans le but d'améliorer la sécurité sur les autoroutes et un suivi télématique des matières dangereuses a été mis en place et est actuellement en expérimentation sur le contournement de Nice.

S'il est encore impossible de suivre en continu chaque transport de matières dangereuses, se posait la question du choix du système à mettre en place dans une zone montagneuse comportant de surcroît de nombreux tunnels.

La localisation par satellite étant impossible du fait des caractéristiques de la région (montagnes et tunnels), et les systèmes de gestion de flottes s'avérant insuffisamment précis, ESCOTA a donc choisi de tracer les véhicules par secteurs.

Chaque véhicule doit transporter un marqueur indiquant le type de matière et le danger représenté par celle-ci. Des technologies éprouvées ont été choisies (DSCR/TIS) et leur compatibilité avec les technologies italiennes constitue un avantage supplémentaire. De plus, les coûts d'infrastructure ont été relativement limités puisque le système fonctionne par le biais de balises installées sur les infrastructures autoroutières et reprend le système de télépéage déjà opérationnel sur autoroutes.

Ce système constitue donc une sorte « d'abonnement des transports de matières dangereuses », tel le télépéage, avec badge électronique, dont la lecture à distance permet également de contrôler l'accès à l'infrastructure en cas de congestion.

Le projet italien SIMAGE²⁹

Il s'agit d'une expérimentation purement italienne aujourd'hui terminée et gérée par le Ministère de l'environnement. Ce projet consistait en un système de suivi de TMD en Italie pour les produits pétroliers.

Il prévoyait l'installation de systèmes mobiles sur les châssis des camions de transports. Cela impliquait la nécessaire participation des entreprises privées au programme.

Des fonctions de télémétries ont été intégrées au système et la récupération des informations pouvait se faire en temps réel (ouverture intempestive des valves, température de la marchandise, ...). Le logiciel associé au système a permis d'obtenir des résultats spatio-temporels en Italie permettant de déterminer des zones de congestion possibles et une identification des risques en fonction des zones parcourues par les transports.

Malgré la détection de problèmes notamment organisationnels (n° locaux et nationaux d'urgence différents et non coordonnés, manque de moyens techniques, ...), les résultats se sont avérés satisfaisants pour les instigateurs du projet : peu de perte matériels, participation d'entreprises privées satisfaites de ces innovations technologiques, ...

²⁸ Le 24 Mars 1999

²⁹ Présentation Jean-Pierre Nordvik du JRC au Ministère des Transports le 30 Juin 2006

La question de la preuve par la géolocalisation comporte une composante qui nous est apparue essentielle :

- La preuve de la réalisation d'une prestation, qui peut se faire par tout moyen, donc par la mise en place de systèmes incluant la géolocalisation

La gestion des autoroutes : l'exemple de Sanef

L'utilisation de la géolocalisation est un moyen pour les sociétés gestionnaires des autoroutes de prouver la maîtrise de l'espace autoroutier qu'elles gèrent et le bon entretien de celui-ci.

Un exemple de cette gestion utilisant la géolocalisation est celui donné par la société Sanef³⁰ et sa filiale Masternaut³¹.

Sanef utilise les technologies GPS pour gérer les 1375 kms d'autoroutes qu'elle a à sa charge au Nord et à l'Est de la France : elle associe notamment les technologies du GPS avec celles de la communication en temps réel afin de remplir trois objectifs :

- Améliorer l'efficacité et la qualité des services rendus aux clients et usagers, ainsi que la gestion opérationnelle des activités
- Faciliter et optimiser la maîtrise des coûts et charges d'exploitation
- Contrôler et suivre ses engagements pris dans le cadre de son contrat de concession

C'est surtout ce dernier point qui nous intéresse : en effet, la géolocalisation sert ici d'instrument juridique afin de prouver l'accomplissement d'une obligation contractuelle.

Sanef a mis en place ces solutions depuis 2001 en équipant l'ensemble des véhicules du district de Jarny, dans l'est de la France. Ces équipements lui permettent d'assurer la sécurité et le suivi des équipes d'intervention sur le terrain.

La présentation par la société Sanef précise que ce système a vocation à se conformer au respect de la vie privée des personnels (donc à la directive européenne de 2002 et aux réglementations de la CNIL). Elle rappelle également que l'acceptation par le personnel de ce type de solution demeure « un des facteurs clés du succès pour sa mise en place et son déploiement ».

Cette acceptation est avant tout une obligation légale, mais elle est logiquement accordée par les personnels, car les solutions de géolocalisation utilisées garantissent une sécurité et une protection pour les travailleurs isolés sur les réseaux autoroutiers.

³⁰ « Les solutions Sanef/Masternaut en matière de géolocalisation et de suivi de flottes : l'optimisation des ressources et des activités d'exploitation » : http://www.asecap.com/presentations-vienna-2005/presentations/12_1B_2b_F.pdf

³¹ Acquis par Sanef en 2004, la société Masternaut est spécialisée dans le domaine des solutions de géolocalisation pour le suivi des véhicules et d'activités mobiles.

6. Conclusion

Cette première étape a permis de vérifier et de valider les besoins des différents utilisateurs et de les retranscrire sous forme de tableau de synthèse. A partir de ces éléments, la seconde étape du projet consiste à réaliser le cahier des charges de la plate-forme en s'appuyant sur une description précise des fonctionnalités envisagées pour le futur système et sur les retours d'expérience des précédentes expérimentations. Il sera pris en compte la définition des différentes interfaces nécessaires (avec les acteurs, les mobiles, les serveurs spécifiques) et des réglementations, normes et standards en vigueur.

La seconde étape sera divisée en 4 sous parties :

- Traduire les besoins identifiés en fonctionnalités, identifier les objets à gérer et modéliser les processus. La prise en compte de la synthèse des besoins conduira à des spécifications fonctionnelles de la future plateforme.
- Etudier les différents capteurs et systèmes fournisseurs d'information à interfacier avec les mobiles (camion, train, wagon, péniche ...), les acteurs (chaîne logistique, chargeur, réseau ferré, sécurité civile, douanes), les nœuds de transport (plateformes logistiques, ports...), les serveurs spécifiques (briques fonctionnelles, cartographiques, Hgis...).
- Valider le choix des différentes technologies et solutions de sécurisation en fonction des critères pour mettre en place l'expérimentation.
- Enfin, établir le cahier des charges de la future plateforme "industrielle", en s'appuyant sur la définition du cahier des charges et fonctionnalités de la plate-forme future ainsi que sur l'identification des besoins de normalisation et prenant en compte les retours d'expériences obtenus à l'issue de la phase d'expérimentation,.

7. ANNEXES

ENTREPRISE :

Société :	
Interlocuteur :	
Nom :	Fonction :
Mel :	Tél. :
Activité principale :	
Date création :	
Effectif :	
Langue de travail au quotidien	

Secteurs d'activité

Clients et localisation.....
.....
.....

Flux principaux (distances, fréquence, modes de transport, nature des produits)

.....
.....
.....

- Parc

Nombre de tracteurs	.....
Nombre de châssis	.....
Nombre de caisses	.....
Nombre de destinations	.....

Capacité de stockage

Installations
.....
.....

Traitement des MD

Modes de transport utilisés

Fret maritime (ferry, accompagné)

Conteneur maritime (échanges avec AP+ ?)

Part du TC dans votre activité.....

- Opérations de TC :	Par jour	Par semaine	Par mois
Nombre d'enlèvements :	.....	.....	.....
Nombre de déposes :	.....	.....	.....

Système d'information

Quel SI actuellement ?

Quelle solution de traçabilité en place ?

« Subissez vous » le SI d'un grand groupe ?

Quels projets à venir ?

Problèmes rencontrés et niveau de confiance à atteindre au niveau de la sécurisation des informations (cryptage) ?

Quels échanges avec autres SI ?

Parc informatique :

Interfaces existantes et nécessaires avec autres SI :

Avez-vous des échanges Normalisés ? EDI, xml, EFI, autres ?

- Organisation avec l'opérateur de TC

Quelles sont les procédures actuelles – de la commande à livraison ?

.....

Quels sont les outils à disposition ?

A qui « d'autre » en interne pourrait servir les données de localisation ?
 (Y a-t-il une notion de droit pour le partage de cette information ?)

Quelles sont les requêtes des clients (positionnement, avancée de la commande...) ? Des contraintes ?

Procédure de réservation :

Délai de réservation =

Informations nécessaires à la réservation (caisse/tracteur/conducteur...)

Présentation de dernière minute =

Non présentation =

Retard de train =

Echanges avec le(s) opérateur(s) de transport (combiné) :

Quelles informations sont échangées vers l'opérateur ?

A quelle fréquence ?

Sur quel support ?

Quelles informations sont échangées depuis l'opérateur ?

A quelle fréquence ?

Sur quel support ?

DIVERS :

Problèmes rencontrés et idées d'amélioration ?

(taux de perte / délai moyen pour retrouver matériel / ...)

Suite à la présentation du projet GOST :

Quels seraient les impacts de la mise en place d'une plate-forme d'intermédiation (mode de consultation et fréquence) ?

sur l'organisation : utilisateur unique sur un PC et/ou terminaux mobiles ?

sur les utilisateurs et destinataires des données

sur les outils utilisés actuellement (compatibilité, développements spécifiques, et interfaces)

Quels pourraient être les usages de ces données en dehors des usages existants ?

pour les utilisateurs actuels

pour d'éventuels nouveaux utilisateurs

pour des destinataires de ces données (contrôle, notamment)

pour des tiers (clients, fournisseurs, règlementaires,...)

- Aspects fonctionnels

Quelles sont vos attentes pour une telle plateforme ? Parmi celles-ci quelles sont les plus critiques (numéroter de 1 à 5) ?

Gestion commande temps réel,

Alerte sur aléas,

Mise à disposition des réglementations, (+ aspect multilingue)

Traitement administratif anticipé,

Délais de réengagement,

Prévision arrivée,

Organisation personnel/flotte,

Planification Logistique plus tendue,

Service qualité / client,

Passage frontière et infos utiles.

...

Un meilleur SI et une traçabilité sont-ils des éléments de critère de choix du TC ? (sur une base d'un outil accessible / simple et convivial ?)

Etes vous prêt à payer pour un transport sécurisé associé aux nouvelles technologies ? Une idée de coût (ramené à la caisse) ? (Tout en UN avec assurance complémentaire) ?

Selon vous, doit on fournir des informations complémentaires (ouverture de porte, entrées sorties de zones / informations automatiques), de nouveaux services ? Temps réel ?

Lieu entretien	Date entretien	Conduit par

Entretien avec Monsieur Mallet, Chef de projet - Direction pour l'Information sur les Risques Majeurs – DIRM - CODAH

26/06/08

2001 création de la CODAH

Il existe des compétences obligatoires, optionnelles et facultatives pour les communautés d'agglomérations, la Codah s'axe sur une compétence risques majeurs (conseil des communes)

- Recensement des risques
- Informations préventives
- Prévention des risques (aménagement / urbanisme)
- Alerte / secours / sauvegarde (gestion d'un réseau de 22 alarmes)
- Gestion de crise (formation aux élus avec industriels)

Une réflexion est menée au niveau de l'Estuaire de la Seine (ORMES)

Sur volet TMD :

En référence une étude INERIS sur l'évaluation des risques en Haute Normandie

En 2007, étude IER / CETE pour l'élaboration d'une stratégie (et développement d'un SIG TMD)

Il existe des modèles de scénarii risques accidentels

Des liens ont été créés avec météo France (dissipation fumées)

Il y a un besoin d'un observatoire, dans le but de centraliser l'information

Suite à la présentation de GOST, 2 usages identifiés :

1. observation des TMD avec statistiques mensuelles

Connaissance des itinéraires, produits,... afin de fournir informations préventives aux populations (choix possibles pour les maires)

Planification pour les secours

2. service intervention

Besoin d'information au niveau opérationnel

Intérêt pour automatisation des envois d'alerte

Avec connaissance de la nature de la marchandise, localisation par rapport à environnement et population

Gestion des compatibilités et proximité : envoi d'alerte

➔ connaissance du risque environnant (sodium quand intervention eau...)

aspect prévision pour les pompiers : planification de plan d'urgence, identification des zones à risque, évaluation de ces risques

avec des capteurs, identification à distance et automatisation des alertes

rmq : reconnaissance optique des plaques orange pourrait être envisagée (ancienne thèse école des mines de Paris)

Afin de définir cette métrologie du TMD, d'autres rendez-vous sont envisageables pour apporter des précisions, réunion de travail possible, rencontre avec SDIS et CODIS pour intégration à l'expérimentation.

Société :NECOTRANS.....
Interlocuteur :
Nom :Dupont Stéphane..... Fonction :Douanes/import..
Mel : Tél. :
Activité principale :Transport maritime et aérien.....
Date création :80,s.....
Effectif :12 au Havre, une centaine en France.....
Langue de travail au quotidien

Secteurs d'activité

Clients et localisation.....
.....France : importateur/exportateur et transitaire.....
.....

Flux principaux (distances, fréquence, modes de transport, nature des produits)

.....Maritime avec l'Asie.....
.....Aérien avec les Etats Unis.....
.....

- Parc

Nombre de tracteurs /
Nombre de châssis /
Nombre de caisses /
Nombre de destinations /

Capacité de stockage

Installations
...../ / /
.....

Traitement des MD

Modes de transport utilisés

Fret maritime (ferry, accompagné)
Conteneur maritime (échanges avec AP+ ?)groupage et conteneur.....
Part du TC dans votre activité.....quasi nulle...(Naviland).....
- Opérations de TC : Par jour Par semaine Par mois
Nombre d'enlèvements :
Nombre de déposes :

Systeme d'information

Quel SI actuellement ? TransX pour la facturation

Quelle solution de traçabilité en place ? AP +

« Subissez vous » le SI d'un grand groupe ? Dépend principalement des informations d'AP+

Quels projets à venir ? /

Problèmes rencontrés et niveau de confiance à atteindre au niveau de la sécurisation des informations (cryptage) ?

Serveurs parisiens sont sécurisés

Quels échanges avec autres SI ?

AP +

Parc informatique : 13 PC au Havre (Serveurs à Paris)

Interfaces existantes et nécessaires avec autres SI : AP+

Avez-vous des échanges Normalisés ? EDI, xml, EFI, autres ?

EDI avec Douanes

- Organisation avec l'opérateur de TC

Quelles sont les procédures actuelles – de la commande à livraison ?

.....Réservation par téléphone.....

.....Confirmation par fax.....

.....

Quels sont les outils à disposition ? Tél / Fax

A qui « d'autre » en interne pourrait servir les données de localisation ?

(Y a-t-il une notion de droit pour le partage de cette information ?)

Commerciaux

Exploitants « délocalisés »

Quelles sont les requêtes des clients (positionnement, avancée de la commande...) ? Des contraintes ?

Date précise de livraison

Suivi fiable en cas de retard d'acheminement

Procédure de réservation :

Délai de réservation = 24h avant

Informations nécessaires à la réservation (caisse/tracteur/conducteur...)

N°, poids, douanes, MD, destination, réserves, prix...

Présentation de dernière minute = /

Non présentation = frais d'annulation (pour petits clients)

Retard de train = frais attente/annulation pour le camion à l'arrivée

(Naviland ne garantit pas la date d'arrivée – pas de recours pour retard)

Echanges avec le(s) opérateur(s) de transport (combiné) :

Quelles informations sont échangées vers l'opérateur ? fax détaillé pour réservation

A quelle fréquence ? /

Sur quel support ? fax

Quelles informations sont échangées depuis l'opérateur ?

« Rares » (le client prévient parfois du retard)

A quelle fréquence ?

Sur quel support ?

DIVERS :

Problèmes rencontrés et idées d'amélioration ?

(taux de perte / délai moyen pour retrouver matériel / ...)

retards

surcouts de manutention

risques en multistop (vol...)

grèves

Suite à la présentation du projet GOST :

Quels seraient les impacts de la mise en place d'une plate-forme d'intermédiation (mode de consultation et fréquence) ?

sur l'organisation : utilisateur unique sur un PC et/ou terminaux mobiles ? PC

sur les utilisateurs et destinataires des données exploitant principal (ne pas inonder d'info)

sur les outils utilisés actuellement (compatibilité, développements spécifiques, et interfaces) historiques pour traitement des litiges

Quels pourraient être les usages de ces données en dehors des usages existants ?

pour les utilisateurs actuels

pour d'éventuels nouveaux utilisateurs

pour des destinataires de ces données (contrôle, notamment) – hiérarchie des niveaux d'alerte pour traitement par directeur ou exploitant

pour des tiers (clients, fournisseurs, règlementaires,...) – procédure d'escalade pour information si litige / avarie

- Aspects fonctionnels

Quelles sont vos attentes pour une telle plateforme ? Parmi celles-ci quelles sont les plus critiques (numéroter de 1 à 5) ?

Gestion commande temps réel,

Alerte sur aléas,

Mise à disposition des réglementations, (+ aspect multilingue) 2

Traitement administratif anticipé,

Délais de réengagement, 4

Prévision arrivée, 1

Organisation personnel/flotte,

Planification Logistique plus tendue, 5

Service qualité / client, 3

Passage frontière et infos utiles.

...

Un meilleur SI et une traçabilité sont-ils des éléments de critère de choix du TC ? (sur une base d'un outil accessible / simple et convivial ?) oui élément clé (prévention risques par ex)

Etes vous prêt à payer pour un transport sécurisé associé aux nouvelles technologies ? Une idée de coût (ramené à la caisse) ? (Tout en UN avec assurance complémentaire) ?

Transitaire : Oui si possibilité de répercuter avec marge

Acceptable si <10% du coût du transport (proportionnel à distance par ex)

Selon vous, doit on fournir des informations complémentaires (ouverture de porte, entrées sorties de zones / informations automatiques), de nouveaux services ? Temps réel ?

Portes : info sur visites des douanes (info tps réel)

Entrée/sortie de zones : gestion des mouvements non prévus

Lieu entretien	Date entretien	Conduit par
Le Havre	27/05/08	XB

CHEMPARC (www.chemparc.com) est un GIP créé dans le bassin de Lacq (ancienne zone de production gazière proche de Pau) dans le but de (maintenir et) attirer des entreprises dans le domaine de la chimie.

M. Guichard, ancien directeur d'usine, donne son point de vue :

- 1) pour lui le transport des MD ne doit pas être isolé du transport en général ;
- 2) sur le principe les chargeurs veulent bien avoir les informations les plus précises même s'ils en ont besoins que 5 fois sur 100 (quand il y a un problème). De même quant on parle de traçabilité ce n'est pas forcément pour suivre en temps réel mais au cas où il y a un problème, il faut tout de suite pouvoir retrouver l'information nécessaire ;
- 3) pour le service que l'on envisage, les interlocuteurs ne sont pas que les industriels (chargeurs) mais les logisticiens. En effet la tendance va de plus en plus à la sous-traitance de la part des industriels à un prestataire de la logistique qui doit offrir le plus de services et de garanties possibles. Donc ces industriels vont choisir des prestataires qui leur apportent un plus (notamment en terme de fiabilité des informations fournies ... plus important de prévoir s'il va y avoir des retards et délais que la date exacte) ;
- 4) Donc d'après lui les spécifications de ce service, des fonctionnalités offertes doit être vu avant tout avec les logisticiens/transporteurs ... ce qui peut avoir des conséquences sur la façon d'envisager et de porter le service.

Concernant le positionnement du projet, il ne s'agit pas d'être compatible avec un système d'information en particulier ou des procédures propres à un utilisateur final, mais interopérable et ouvert.

Entretien avec M. LABEYLIE, Compagnie Fluvial de Transport

La CFT n'a pas vocation à suivre les conteneurs. Elles ne connaissent pas les propriétaires. Cette action serait plus réalisée par les commissionnaires et chargeurs.

Sur le principe, il serait plus intéressant de suivre le moyen de transport et les ruptures de charges.

CFT travaille avec Logiseine. Logiseine peut demander la localisation du convoi, mais cela reste exceptionnel.

VNF va mettre en place un système d'information fluvial avec des GPS sur les différents navires.

Entretien avec Mme Nathalie LASMOLES, Responsable de l'Institut Européen des Risques

L'Institut Européen des risques a réalisé en partenariat avec le Centre d'Etudes Technique de l'Equipement Normandie Centre un diagnostic du transport de matières dangereuses sur le territoire haut-normand.

Le document est divisé en 3 parties :

- état des lieux du transport de matières dangereuses
- analyse réglementaire avec les questions des responsabilités et des acteurs concernés
- et un retour des expériences à l'étranger sous forme de bonnes pratiques.

Dans le cadre de ce projet, un groupe de travail a été mis en place pour travailler sur la problématique et valider les avancements du projet.

Le projet est aujourd'hui achevé et aucune suite n'est donnée pour le moment.

ENTREPRISE :

Société : CMA - CGM

Interlocuteur :

Nom : BOUZIT

Mel : lhv.obouzit@cma-cmg.com

Fonction : Responsable Logistique

Tél. : 02-32-74-18-81

Activité principale : COMPAGNIE MARITIME

Date création : 1995

Effectif : 1500 Personnes

Langue de travail au quotidien : Français

Secteurs d'activité

Clients et localisation : Transitaires / FRANCE

Flux principaux (distances, fréquence, modes de transport, nature des produits)

Barge, Rail, Route – courte comme longues

Distances – marchandises divers (Frets secs, réfrigérés) en conteneurs

- Parc

Nombre de tracteurs

Nombre de châssis

Nombre de caisses

Nombre de destinations

Capacité de stockage

Installations

Dépôt Progeco –Filiale CMA -CMG

Traitement des MD

Modes de transport utilisés

Fret maritime (ferry, accompagné)

Conteneur maritime (échanges avec AP+ ?) Oui ? pour les pleins

Part du TC dans votre activité : 98%

- Opérations de TC :	Par jour	Par semaine	Par mois
Nombre d'enlèvements (Export) :		900	
Nombre de déposes (Import) :			1100

Système d'information

Quel SI actuellement ? Système « Maison » LARA

Quelle solution de traçabilité en place ?

« Subissez-vous » le SI d'un grand groupe ? Continuer à développer notre propre logiciel

Quels projets à venir ?

Problèmes rencontrés et niveau de confiance à atteindre au niveau de la sécurisation des informations (cryptage) ?

Quels échanges avec autres SI ? Tracking conteneurs avec dépôts et terminaux – Echange avec AP +

Parc informatique :

Interfaces existantes et nécessaires avec autres SI :

Avez-vous des échanges Normalisés ? EDI, xml, EFI, autres ? EDI (CODECO, COARRI, COREOR)

- Organisation avec l'opérateur de TC

Quelles sont les procédures actuelles – de la commande à livraison ?

Envoi de commandes via notre système

.....
.....

Quels sont les outils à disposition ? LARA système propre CMA CGM

A qui « d'autre » en interne pourrait servir les données de localisation ?
(Y a-t-il une notion de droit pour le partage de cette information ?)

Quelles sont les requêtes des clients (positionnement, avancée de la commande...) ? Des contraintes ?

Localisation du conteneur

Procédure de réservation :

Délai de réservation = Cela dépend du volume de conteneurs à transporter

Informations nécessaires à la réservation (caisse/tracteur/conducteur...) N°TC, lieu de position,

Douanes

Présentation de dernière minute =

Non présentation =

Retard de train =

Echanges avec le(s) opérateur(s) de transport (combiné) :

Quelles informations sont échangées vers l'opérateur ? N°TC, lieu de position, Douanes

A quelle fréquence ? Quotidienne

Sur quel support ? E Mail

Quelles informations sont échangées depuis l'opérateur ? Retard / problèmes livraisons

A quelle fréquence ? Quotidienne

Sur quel support ? E Mail

Localisé sur le Parc Logistique du Pont de Normandie (76) – Effectif de 12 personnes
De 20 à 30 dépotages par mois et un stockage moyen de 60 conteneurs.
Il est prévu de construire une aire de stockage plus grande.

Care est le centre havrais de distribution réglementée. C'est un entrepôt pour les matières dangereuses et n'a pas vocation à transporter ces dernières. Le stockage peut se faire soit en stockage de conteneurs directement ou avec dépotage. L'identification est manuelle pour les conteneurs et il existe un système de traçabilité et gestion du stockage pour les produits dépotés. Chaque client a accès à son stock via internet.

Les clients fournissent l'ensemble des fiches liées aux contraintes des produits stockés. Ces clients sont des transitaires ou des industriels.

Les flux considérés ne nécessitent pas l'usage de nouvelles technologies telles l'identification automatique. Il n'y a pas de réelle gestion des arrivées ou de coordination des flux avec les clients. Ces clients ne préviennent que très rarement de l'arrivée de conteneurs ou alors beaucoup trop tôt (1 semaine avant) dont il n'y a pas de prise en compte.

M. Roux précise que si un système devait être trouvé ce ne serait pas en complément mais plus une interface pour éviter des ressaisies avec les contraintes de sécurisation des données (car les données sont très sensibles). Aujourd'hui, il y a déjà 4 différents systèmes d'information en place (client, CARE, Douanes).

Un projet de passage à une identification par codes barres est programmée en début d'année 2009 - Les puces RFID ne sont pas envisagées, du fait du coût d'acquisition. De plus, il n'y a pas de demande clients.



Ministère
de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable
et de l'Aménagement
du territoire

Projet GOST Work Package 2



Pilote : CTS

SOMMAIRE

1 Objectif projet.....	4
2 Introduction.....	5
3 Enjeux et Fonctionnalités GOST.....	8
4 Architecture et infrastructure informatique GOST	25
5 Acteurs identifiés et modélisation du système.....	29
6 Choix des technologies et solutions de sécurisation	36
7 CONCLUSION.....	46
8 ANNEXES	47

Historique des éditions :

Edition	Date	Objet de l'évolution
1.0	15/12/2008	Création du document
1.2	février	Rédaction
1.3	mars	Intégration schémas process et macromodélisation
2.0	mars	Réorganisation du rapport
3.0	avril	Compléments

1 Objectif projet

L'objectif de ce projet est de mettre en oeuvre et tester par une série d'expériences pilotes le **concept d'une plateforme de services axée sur le suivi et la surveillance temps réel du transport, en particulier des marchandises dangereuses**. Cette plate-forme est envisagée dans un environnement multimodal et transfrontalier, **dans un contexte de gestion des risques et des incidents**. L'ambition d'un tel outil est de pouvoir répondre aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur **fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions** et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

Cette transmission d'informations fiables se fera depuis la prise de commande jusqu'à la facturation du service effectué en assurant la traçabilité du transport et permettant la confirmation et/ou l'anticipation des actions logistiques.

Capitalisant le résultat et les acquis des projets menés dans ce domaine (Grailchem, Sisttems, Tr@inMD, HAGIS), ce projet se situe dans une phase de développement pré-concurrentiel. Il s'articule sur plusieurs axes :

1. **Valider le concept de service** grâce à l'évaluation d'une plate-forme ouverte intelligente permettant d'assurer le transport des marchandises dangereuses par tous les moyens terrestres dans les meilleures conditions d'efficacité logistique, de traçabilité, de sécurité et de gestion des incidents, de confidentialité, d'efficacité économique.
2. **Garantir la sécurité**
Etablissement de procédures/référentiel, Identification des acteurs si nécessaire, Sécurisation de la marchandise, Sécurisation des échanges d'information
3. **Définir les conditions de mise sur le marché** de cette offre répondant aux attentes logistiques, de prévention, de régulation et de contrôle pour le transport multimodal de matières dangereuses.
4. Ce projet se caractérise également par **une innovation en terme de service** : s'il se base sur le constat que les différentes briques nécessaires (logicielles et matérielles) à la mise en place du service sont d'ores et déjà disponibles et opérationnelles, leur intégration et organisation en terme de plateforme intelligente et unifiée reste le véritable enjeu dont sortira à terme une véritable innovation en terme de service.

De la même manière que le service proposé sera défini pour aider ces clients à être en conformité avec les réglementations et exigences propres à leur métier, on veillera à ce qu'il soit « compatible » avec les modes de travail, standards et systèmes actuellement en usage au sein de ces différents acteurs (notions de format d'échanges des données, problèmes de sécurité et de droits d'accès ...). Afin de ne pas se disperser et compte tenu des retombées techniques et économiques escomptées, il est proposé dans ce projet de porter l'effort sur le transport des matières dangereuses (MD). Il nous semble que la problématique « matières dangereuses » est sans doute une des plus complexes et peut justifier l'investissement et l'usage de nouvelles technologies. Cela nous permettra de bâtir un modèle de système d'information transférable à d'autres filières.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

2 Introduction

L'objectif de cette tâche est de proposer le cahier des charges de la plate-forme en s'appuyant sur une description précise des fonctionnalités envisagées pour le futur système et sur les retours d'expérience des précédentes expérimentations. Il sera pris en compte la définition des différentes interfaces nécessaires (avec les acteurs, les mobiles, les serveurs spécifiques) et des réglementations, normes et standards en vigueur.

2.1 Découpage du WP2

Le WP2 a été découpé en sous tâches :

WP 210 Fonctionnalités et modélisation du système

Il s'agit ici de traduire les besoins identifiés par les travaux du WP1 en fonctionnalités, d'identifier les objets à gérer et modéliser les processus. La prise en compte de la synthèse des besoins conduira à des spécifications fonctionnelles de la future plateforme.

A partir des besoins fonctionnels définis précédemment, on s'attachera à définir l'architecture physique et logique de cette plate-forme en privilégiant la modularité. On définira ainsi :

- Etat de l'art en matière de normes et standards
- Etablissement d'un modèle de données et d'une modélisation des processus
- Architecture de la plate-forme (centralisée / décentralisée...)

WP 220 Interface avec tous les acteurs et systèmes, identifiés

Il s'agit d'étudier les différents capteurs et systèmes fournisseurs d'information à interfacier :

- Interfaces avec les mobiles (camion, train, wagon, péniche ...),
- Interfaces avec les acteurs (chaîne logistique, chargeur, réseau ferré, sécurité civile, douanes),
- Interfaces avec les nœuds de transport (plateformes logistiques, ports...),
- Interfaces avec les serveurs spécifiques (briques fonctionnelles, cartographiques, Hgis...).

Cela passera par une identification des acteurs et de leurs rôles (fournisseur, acteur ou gestionnaire d'information).

Cette étude sera prise en compte lors de l'étude de l'architecture pour définir les interfaces externes de la plateforme.

WP 230 Choix des technologies et solutions de sécurisation

Les technologies étudiées :

- Les technologies d'identification et de localisation (capteurs embarqués, RFID)
- Les moyens de télécommunication (GSM / GPRS, internet...)
- Les moyens d'échanges (EDIFACT, ebXML, WebServices...)
- Les moyens d'intégration avec les systèmes déjà existants
- Leur positionnement par rapport aux normes et standards,
- Leur positionnement par rapport aux pratiques actuelles.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

L'analyse des différentes solutions de sécurisation

- Radioscopie du contenu,
- Sécurisation du conteneur sur un site à risque,
- Sécurisation de l'environnement d'un conteneur (sensible) lors du transport,
- Systèmes de localisation et suivi de certains conteneurs (sensible, dangereux),
- Systèmes de transmission et de traitement des informations relatives au transport.

Ces analyses conduiront à la définition des conditions de mise en place de l'expérimentation :

Objectifs de l'expérimentation

- Identification et rôle des acteurs de l'expérimentation
- Mise en place de procédures et de l'architecture RFID
- Première définition du contour technique de la plate-forme d'expérimentation
- Définition des scénarios, identification des sources de données
- Plan d'expérimentation : déroulement et principaux jalons

WP 240 Cahier des charges de la plate-forme GOST

S'appuyant sur la définition du cahier des charges et fonctionnalités de la plate-forme future ainsi que sur l'identification des besoins de normalisation et prenant en compte les retours d'expériences obtenus à l'issue de la phase d'expérimentation (WP3), un cahier des charges de la future plateforme "industrielle" sera établi. Ce cahier des charges sera utilisé pour la consultation des sociétés qui pourraient être amenées à la réaliser à l'issue de ce projet (WP 530).

2.2 Modélisation

Le document de Macro-modélisation est le document de travail et d'échange de référence, qui va suivre et évoluer tout au long du projet.

L'approche préconisée consiste à réaliser une macro-modélisation des différents périmètres abordés, pour paramétrer et valider le site pilote dans le cadre de l'exploitation restreinte et de déployer la solution dans le cadre de l'exploitation étendue.

La macro-modélisation est l'étape d'analyse du système. L'objectif étant de recenser les principaux cas d'utilisation à partir des différents utilisateurs du système, ainsi que les principales entités manipulées. Cette étape est orientée dans la logique métier GOST.

Cette approche s'appuie sur une méthode permettant d'avancer par itérations successives en allant du plus général au plus détaillé.

Ce document a pour but de définir les flux physiques et flux d'information réels du projet à travers ce qu'on appelle des cas d'utilisation. Chaque action de base fait l'objet d'un cas d'utilisation formalisé de manière séquentielle et chronologique. Cette connaissance ainsi formalisée va considérablement faciliter l'automatisation des tâches à travers l'informatique. Il est le document de référence des équipes de développement et de la direction des systèmes d'information.

Il a pour objectif :

- De définir les flux physiques et flux d'information réels du projet à travers ce qu'on appelle des cas d'utilisations, enrichis au fur et à mesure.
- De définir concrètement le rôle de chaque acteur identifié pour le pilote
- De recenser les sources de documentation utilisées pour le pilote.
- De lister l'ensemble des données et informations manipulées.
- D'établir pour chaque cas, les modalités d'échanges, le contenu de l'information, la nomenclature des données, les protocoles utilisés.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Les cas d'utilisation sont découpés en deux parties :

Description du flux normal

Cette description doit être faite pour la majorité des cas sans tenir compte des cas atypiques ou exceptionnels.

La description doit être faite avec un vocabulaire simple et des mots d'usage courants pouvant être compris par tous et surtout par les non spécialistes.

Les actions doivent être séquencées dans l'ordre chronologie en utilisant les termes : « d'abord, puis, ensuite... ».

Les documents et formulaires entrants ou sortants doivent être nommés : commande, bon de livraison, fiche de transport...

Les champs contenus dans les formulaires doivent être nommés : nom, prénom, eMail n°IMEI...

Description des flux alternatifs

Ces actions représentent les cas exceptionnels ou atypiques de type : au cas où...

Ces descriptions doivent être sommaires car ces actions ont de fortes chances de devenir à leur tour un cas d'utilisation.

Dans un premier temps, nous allons nous contenter de décrire seulement les cas les plus importants : en priorité les cas qui provoquent une rupture dans le processus normal. C'est-à-dire les événements qui risquent d'entraîner des blocages ou conséquences majeures sur d'autres fonctions du projet.

3 Enjeux et Fonctionnalités GOST

3.1 Besoins et objectifs du projet GOST- Rappels

3.1.1 *Pourquoi GOST : Besoins de traçabilité et sécurité MD*

La traçabilité est un enjeu majeur en terme organisationnel et économique grâce à la rationalisation des process de travail et des flux.

La traçabilité des matières dangereuses renforce ces aspects par une notion supplémentaire de sécurité publique et de responsabilité. Ainsi, pour les acteurs opérants sur ce marché (donneurs d'ordre, transporteur) en ce qui concerne la prise de responsabilité, mais également en terme sécuritaire et statistiques pour les collectivités locales et services publics de secours.

Les pouvoirs publics et la législation poussent en ce sens et exigent désormais une harmonisation des processus: traçabilité à des fins statistiques, économiques, sécuritaires et écologiques sont désormais incontournables.

Comment le système d'information doit-il répondre aux besoins des acteurs en termes de traçabilité des matières dangereuses :

Avant :

- Etablir le plan de transport
- Partager les informations et documents de transport
- Anticiper tant que possible sur les risques à venir par de l'analyse prédictive.

Pendant :

- Suivre l'avancement du transport / plan
- Alerter sur aléas
- Modifier le plan de transport

Après :

- Avoir accès à l'historique des opérations
- Accéder aux documents de transport et confirmations de livraison
- Outils de facturation, évaluation des performances

3.1.2 *Diffusion des réglementations, harmonisation des processus sur le marché*

Harmonisation des processus :

Le secteur du transport de marchandises dans son ensemble est composé d'une multitude d'acteurs hétérogènes. L'objectif d'un projet tel que GOST est d'amorcer avec l'impulsion des pouvoirs publics une harmonisation des processus. Ces processus ne touchent pas forcément le périmètre interne de l'entreprise mais plutôt l'approche et le comportement à adopter sur ce marché.

L'harmonisation passe par l'adoption de « bonnes pratiques » visant à améliorer la connaissance et la traçabilité de l'information sur les matières dangereuses. Il en va de la responsabilité et de la sécurité de chaque acteur.

La mise en place de dispositif de traçabilité GPS et/ou RFID sera d'autant plus incitée que le nombre d'acteurs disposants de ce type d'outils va se multiplier. Le principe est toutefois que ces données puissent toutes être collectées et traitées dans un système d'information général.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Un outil pour diffuser l'information :

La plateforme doit permettre la consultation et transmission d'information.

Dans un souci de sécurisation, les accès sont verrouillés avec login et mot de passe et donnant accès à certaines informations aux seuls ayant droits.

Chaque acteur ne disposera que de l'information ciblée qui lui sera consacrée.

GOST pourra avoir pour mission également la diffusion d'information juridique, dans le cadre du respect de la réglementation en matière de transport, temps de travail, règles écologiques etc.

3.1.3 GOST pour un Système d'Information global dans le Transport

L'Approche GOST ne pourra prendre son sens que dans le cadre de la mise en place d'un système d'information complet dédié au monde du transport. Ce système d'information doit permettre de faire le lien entre l'ensemble des acteurs, l'ensemble des systèmes et outils déjà existants.

Vision des pouvoirs publics à long terme :

Les pouvoirs publics aujourd'hui souhaitent prendre une part grandissante dans le suivi des flux de transport. Les contraintes légales et environnementales européennes incitent dans cette direction.

Le rôle des pouvoirs publics est primordial dans la réussite d'un tel projet car ils pourront donner la mesure et l'ampleur du dispositif.

Leur objectif serait d'obtenir un outil unique et central de suivi et gestion des flux de matières dangereuses. Incitant l'ensemble des acteurs de transports et opérateur à entrer dans ce système d'information.

En effet, un outil seul de traçabilité ou de suivi de colis n'est pas suffisant.

GOST sera certes pertinent dans le cadre d'une traçabilité complète des flux mais également et surtout grâce à **un traitement homogène et standardisé des données, une analyse des processus métier, une analyse prédictive et anticipatrice des flux de transports dans le respect des dispositions légales.**

Un tel système d'information est un vecteur de valorisation d'une démarche globale de respects des procédures, de la sécurité publique et du respect de l'environnement.

Ce type de système d'information aura tout intérêt à se développer dans le cadre d'une gestion quantitative mais également qualitative par bonus/malus de bons comportements.

Ouverture à tout type de transport - le multimodal :

L'interopérabilité du système mis en place vise à interconnecter les systèmes d'information déjà existants (Cf projets SIF, GPSMD, TIMAD,...) et ainsi s'ouvrir à tous les modes de transport. Les solutions de suivi terrain doivent alors être transférables d'un mode à l'autre.

Le système d'information GOST pourra avoir comme ambition le traitement de l'ensemble des flux transport quelque soit le type de marchandise traitée.

Les outils statistiques :

Les informations collectées permettront d'apporter aux collectivités locales des statistiques sur les flux, les itinéraires empruntés, les zones de stockage, respect de seuils...

Ces statistiques seront également utilisées pour donner dans la mesure du possible des indices de prévision des trafics.

Chaque donnée pourra être enrichie et pondérée à des fins d'analyse qualitative comportementale (droit du travail, durée des transports, pic de trafic, respect des procédures etc..) et environnementale (consommation, estimation d'émission de CO2, risque pour les collectivité, zones sensibles etc...)



3.2 Retour sur les solutions de sécurisation

La part grandissante du trafic de conteneur dans le monde, et les problématiques de sécurité des biens et des personnes ont amené les industriels à concevoir des solutions pour permettre de contrôler le contenu des conteneurs de manière non intrusive (sans ouverture du conteneur).

Aujourd'hui, le scanning de conteneurs est motivé pour deux raisons majeures : la première est la lutte contre la fraude et les trafics illicites ; la deuxième est une problématique de sûreté contre les actes de terrorisme et recherche davantage la détection d'armes de destruction massive.

Les techniques de scanning utilisées varient selon que l'on se situe dans l'une, l'autre ou les deux problématiques.

Pour la première problématique, il s'agit d'obtenir une image radioscopique du contenu du conteneur. Pour cela le marché propose deux grandes techniques :

- l'imagerie par bombardement de rayons gamma
- l'imagerie par bombardement de rayons X

Dans le cas des rayons gamma, il s'agit d'émettre grâce à une source radioactive des rayons gamma sur le conteneur. Pour les rayons X, on émet, grâce à un générateur électrique, une source de rayons X que l'on dirige vers le conteneur à scanner. Dans les deux cas des capteurs reçoivent l'émission de rayonnement à travers lequel le conteneur est passé et restituent l'image radioscopique du contenu du conteneur.

Outre l'imagerie radioscopie, il existe une technique qui peut s'y coupler afin d'automatiser la détection de matière frauduleuse, illicite ou dangereuse. Il s'agit de bombarder des neutrons sur le conteneur. Le chargement renvoie une « signature » caractéristique des matières qu'il contient. La connaissance préalable des signatures de différentes matières (drogue, explosif, café, riz, pomme...) permet de détecter automatiquement les matières présentes dans le conteneur. Le système peut fonctionner tel un système de feu rouge/vert suivant que la matière recherchée est présente ou non. L'avantage de cette technique est de détecter automatiquement une matière et constitue ainsi une aide aux techniques réalisant l'image radioscopique alors que l'inconvénient est de ne pas pouvoir voir le contenu du conteneur potentiellement incriminé.

Enfin, concernant la problématique de sûreté et la détection d'armes de destruction massive, les fabricants de scanners ont mis au point des systèmes permettant de détecter les rayonnements gamma et/ou neutron d'une source radioactive. Ces systèmes peuvent être couplés aux dispositifs d'imagerie radioscopique et fonctionne également sur un système positif/négatif.

L'offre de matériel de scanning se scinde chez tous les fabricants en trois grandes familles :

- Les systèmes fixes : l'ensemble routier à scanner est fixe, et leur cadence d'inspection est faible ;
- Les systèmes mobiles : l'ensemble routier peut être fixe ou mobile, et leur cadence d'inspection est faible ;
- Les systèmes de portiques : l'ensemble routier est en mouvement et leur cadence d'inspection est élevée.

Les matériels sont aujourd'hui disponibles tant pour le scanning d'ensembles routiers ainsi que pour le scanning de convois ferroviaires.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Au niveau sanitaire, les différents fournisseurs de matériels de scanning sont très rassurants quant à la sécurité de leurs installations. Dans le cas des portiques de scanning, ils évoquent le fait que l'exposition aux radiations est nettement inférieure à certains actes de la vie courante, comme un voyage en avion ou la consommation d'un verre d'eau pendant 1 an.

La réglementation autour de ce type de matériel en France est très stricte et c'est l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire) qui est en charge de délivrer des autorisations d'utilisation d'installation et qui s'assure régulièrement de leur conformité.

On retiendra quatre principaux fournisseurs de matériels de scanning dans le monde, l'européen Smiths Detection, les Américains SAIC et Rapiscan et le Chinois Nuctech.

3.3 Gestion des risques

La sûreté de cette supply chain intermodale n'est pas toujours garantie au long de la chaîne de transport du fait de la multitude de nœuds, d'acteurs impliqués, de PME au système d'information moins performant. Il n'existe à ce jour d'autant plus aucune interface commune interactive entre l'ensemble des intervenants de cette chaîne qui la compose.

La violation de la sûreté d'un des maillons compromet alors la sûreté de toute la chaîne :

- Le lieu d'emportage est un point capital puisque c'est le dernier maillon de la chaîne ou un contrôle de visu est possible,
- Les sites d'origine sont de plus en plus la cible de cette sûreté,
- Un conteneur immobilisé est plus sensible qu'un conteneur en mouvement, quand il ne s'agit pas d'une attaque sur l'ensemble roulant,
- Les informations sur les contenus sont de plus en plus piratées.

Un risque peut être défini comme un danger, inconvénient plus ou moins probable auquel on est exposé. Il peut être du fait de la nature (tempêtes, inondations), des choses (produits dangereux) ou du fait des hommes involontairement.

Le transport des conteneurs comporte des risques : mouvements anormaux des conteneurs, vols des marchandises, matières dangereuses, etc. L'article¹ est consacré la prévention des risques de contrebande liés au transit des conteneurs. Deux classes de risques sont identifiées :

- risques étroitement associés à l'homme (conteneur illégalement détaché du tracteur, porte illégalement ouverte, pas de réponse du chauffeur à un ordre de contrôle)
- risques associés à la technologie mobile de localisation GPS, RFID, GRPS (rupture d'information, dégradation, panne, conditions météorologiques)

Les conteneurs sont plus vulnérables quand ils sont immobilisés pour la manutention et/ou le stockage. Les mesures de sécurité² sont plus importantes à ces endroits. Dans le cas par exemple du stockage des matières dangereuses, il faut s'assurer de la compatibilité des différents produits.

¹ Ming-Chih Tsai "Constructing a logistics tracking system for preventing smuggling risk of transit containers" *Transportation Research Part A* 40 (2006) 526–536

² La sûreté du transport intermodal de conteneurs Par Ecmt, *European Conference of Ministers of Transport, Conférence européenne des ministres des transports, Organisation for Economic Co-operation*

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	--

Le document³ dresse une liste de matières dangereuses, leur classe ainsi que les risques inhérents au transport de ces marchandises. Dans ce même document, on note que « La présence de matières dangereuses dans un transport peut être à l'origine d'accidents ou aggraver les conséquences d'accidents de transport. Selon la nature des matières dangereuses, on peut avoir des risques d'explosion, incendie, dégagement de produits toxiques ou épandage de matières polluantes. C'est pourquoi, le transport des matières dangereuses fait l'objet d'une réglementation de sécurité spécifique, qui est élaborée dans un cadre de plus en plus largement international et qui est de plus harmonisée entre les différents modes de transport ».

Lorsqu'un accident de transport de matières dangereuses survient, plusieurs questions se posent alors⁴ :

- Quelle est la matière dangereuse impliquée et quels sont les dangers associés ?
- Quelles sont les distances d'effets possibles ?
- Au sein de l'aire d'extension des effets, quels sont les enjeux les plus sensibles qui doivent être protégés en premier lieu ?

Lorsqu'un accident survient, il faut envoyer d'une part des messages d'alertes et d'autre part renseigner les différents acteurs institutionnels sur les risques associés aux matières dangereuses impliquées.

3.3.1 *Les classes de marchandises dangereuses*

Les marchandises dangereuses sont réparties en neuf classes réparties comme suit :

- Classe 1 : matières et objets dangereux
- Classe 2 : gaz
- Classe 3 : liquides inflammables
- Classe 4.1 : matières solides inflammables, matières auto-réactives et matières explosibles
- Classe 4.2 : matières sujettes à l'inflammation spontanée
- Classe 4.3 : matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
- Classe 5.1 : matières comburantes
- Classe 5.2 : peroxydes organiques
- Classe 6.1 : matières toxiques
- Classe 6.2 : matières infectieuses
- Classe 7 : matières radioactives
- Classe 8 : matières corrosives
- Classe 9 : matières et objets dangereux divers

Les matières dangereuses exceptées celles des classes 1, 2, 5.2, 6.2, 7 et les matières auto-réactives, sont affectées à des groupes d'emballage en fonction du degré de danger qu'elles présentent :

- le groupe d'emballage I est réservé aux matières très dangereuses ;

³ Etude @-fret Plate forme de suivi des pré- et post-acheminements portuaires de marchandises
Cahier des charges BearingPoint France SAS 2005

⁴ Chloé Griot, « Vulnérabilité et transport de matières dangereuses : une méthode d'aide à la décision issue de l'expertise de la Sécurité Civile », Cybergeo, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, article 361, mis en ligne le 12 janvier 2007, modifié le 22 juin 2007. URL : <http://www.cybergeo.eu/index5995.html>

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

- le groupe d'emballage II est utilisé pour les matières moyennement dangereuses ;
- le groupe d'emballage III est employé pour les matières faiblement dangereuses.

3.3.2 Spécifications fonctionnelles de Gost liées aux classes MD

3.3.2.1 Spécifications GOST Classe 1

	Description	Pictogrammes
Identification	GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les informations HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Nature du risque 	Route / rail / mer 
Alertes	En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Accélération 	
Procédures	Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.2 Spécifications GOST Classe 2

	Description	Pictogrammes
Identification	GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité / Masse GOST renvoie les informations HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Groupe de dangerosité • Propriétés • Info citernes / conteneurs à gaz OMI 	
Alertes	En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures	Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.3 Spécifications GOST Classe 3

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Point d'éclair • Quantité GOST renvoie les informations HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Risque subsidiaire sous classes F, FT, FC, FTC • Conditionnement 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.4 Spécifications GOST Classe 4.1

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité • Conditionnement GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Subdivision F, FO, FT, FC, SR 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Humidité 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.5 Spécifications GOST Classe 4.2

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Risques subsidiaires S, SW, SO, ST, SC 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.6 Spécifications GOST Classe 4.3

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Risques subsidiaires W, WF, WS, WO, WT, WC 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Humidité • Fumée 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

3.3.2.7 Spécifications GOST Classe 5.1

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Risques subsidiaires O, OF, OS, OW, OT; OC 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Fumée 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.8 Spécifications GOST Classe 5.2

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Dangerosité de A à G • Dispositif de régulation sous classe P2 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Fumée 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

3.3.2.9 Spécifications GOST Classe 6.1

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.10 Spécifications GOST Classe 6.2

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Groupe de risque 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.11 Spécifications GOST Classe 7

	Description	Pictogrammes
Identification	GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Activité spécifique LSA, SCO 	
Alertes	En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures	Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.12 Spécifications GOST Classe 8

	Description	Pictogrammes
Identification	GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Nature du danger sous classe C 	
Alertes	En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures	Plan de secours Instructions en cas d'accident	

3.3.2.13 *Spécifications GOST Classe 9*

Description	Pictogrammes
Identification GOST renvoie les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Point d'éclair • Quantité GOST renvoie les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Incompatibilité 	
Alertes En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Fumée 	
Procédures Plan de secours Instructions en cas d'accident Pollution	

3.3.3 *La traçabilité pour la gestion des risques*

Dans le cadre du projet GOST, il est important d'utiliser la traçabilité comme outil de gestion des risques liés au transport des marchandises conteneurisées. Plus précisément, il s'agit de la gestion des risques sécuritaires liés aux opérations de transport de marchandises en conteneur maritime. Les conteneurs maritimes (la catégorie de conteneurs la plus utilisée dans le commerce international) sont omniprésents et véritablement multimodaux et donc réellement concernés par un suivi le long d'une chaîne de transport.

L'objectif est de fournir des données relatives à la traçabilité grâce à des remontées en temps réel ou différé d'alertes sur événements (ouverture de porte, mouvement,...) relatifs au suivi des conteneurs. La démarche de la gestion de ces risques s'appuie sur méthodologie de type HACCP, enchaînant 1) identification des risques, 2) évaluation des risques et 3) spécification des modes de traitement des risques.

Des mesures ont été prises pour assurer le maximum de protection dans les différents modes de transport suite aux attaques terroristes des dernières années qui ont montré la faiblesse du système de transport en matière de sécurité. Cependant ces efforts se sont concentrés sur les modes individuellement, sans prendre en compte la globalité de la chaîne, en particulier au niveau des ruptures de charges, des changements de modes, des informations fournies sur la marchandise et son contrôle d'origine. Les risques concernent, par exemple, les conteneurs en transbordement ou de groupage manipulés par des opérateurs non OEA et/ou destinés à des pays à risques. Il peut s'agir aussi des risques liés aux vols des conteneurs, au stationnement anormal des conteneurs et au parc à conteneurs non sécurisé.

Des alertes pourront être envoyées suite à tout événement ou prévision pouvant avoir un impact par rapport au plan ou susceptible de perturber la suite des opérations ; il appartiendra aux acteurs concernés et habilités de prendre les dispositions appropriées et de modifier le plan d'expédition si nécessaire ou possible. Typiquement, les événements déclencheurs de situations à risque ne seront pas tous nécessairement engendrés par la plateforme GOST. D'après les situations à risque que nous avons collectées, les alertes concernent le statut non OEA des intervenants, la destination et la provenance des marchandises, l'arrêt trop long d'un conteneur, le site insuffisamment sécurisé et le type de marchandise :

- Le conteneur est en transbordement, il a été contrôlé au port d'exportation et a déjà été transbordé une fois mais les trois opérateurs intervenus depuis le check de départ sont tous des opérateurs économiques autorisés (OEA), ce conteneur peut passer sans contrôle.
- Le conteneur est un conteneur de groupage. Les chargeurs sont tous des OEA, mais le prestataire qui fait l'emportage ne l'est pas encore. De plus, certains de ses conteneurs partent vers des destinations à risque et c'est le cas de celui-ci. Le conteneur doit passer au scanne.
- Le conteneur est arrêté depuis un temps anormalement long à un endroit où il ne devrait pas être arrêté. Il faut appeler le chauffeur ; s'il répond et la réponse est satisfaisante, on ne fait rien ; sinon, on lance la procédure appropriée.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	--

Il y a également un risque si :

- l'adresse exportateur n'est pas fixe
- le code SH⁵ de la marchandise déclarée est non conforme
- le code SH de la marchandise déclarée est conforme mais l'adresse de l'exportateur n'est pas fixe⁶
- la marchandise est non conforme pour le pays de départ
- Si le pays d'origine à risque et le pays de destination à risque et que le voyage est direct et dure plus d'une semaine
- le délai de stationnement du conteneur sur le terminal est long et anormal et qu'il n'y a pas de justificatif valable
- la durée transport entre le centre d'emportage et le terminal portuaire est longue et anormale et qu'il n'y a pas de justificatif valable
- le nom de la société exportatrice est dans la liste noire des sociétés à risque
- une des sociétés ayant intervenu sur la chaîne logistique du conteneur est dans la liste noire
- un des acteurs principaux de la chaîne logistique du conteneur est nouveau
- la marchandise est à risque (médicaments, double utilisation...) et le pays d'origine non fabricant
- la marchandise à risque et le pays d'origine à risque (embargo, terroriste, trafiquant...)
- la marchandise est spéciale
- la marchandise est spéciale et le pays d'origine déclaré est incorrect (pour chaque marchandise spéciale est indiqué le pays d'origine correct)

⁵ Code international attribué à chaque type de marchandise

⁶ L'exportateur a indiqué une boîte postale par exemple, il n'a pas indiqué une adresse de société fixe, que l'on peut retrouver, comme 4 Rue Michel Gautier...

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

3.4 Les questions et contraintes métiers dans la mise en application de GOST

Le projet GOST est un réel enjeu et ses objectifs nobles et réellement utiles. Toutefois il soulève une multitude de questions à résoudre pour sa mise en place opérationnelle.

3.4.1 *Absence de centralisation d'information aujourd'hui*

La première question qui se pose pour la réalisation de ce projet, est la suivante : Qui détient l'information qualifiée et complète sur les matières dangereuses sur laquelle le projet peut se baser ?

Les premiers constats sont les suivants :

- Chaque entreprise à sa nomenclature de données pour les bons de transports : Il n'y a pas de document type en la matière. Aucun document ne dispose de règle commune de nomenclature, numérotation, format du document, champs renseigné.

N'ayant pas de nomenclature commune pour traiter l'information il est impossible de se baser sur les outils et documents internes de chaque acteur.

- Aucun acteur ne dispose de 100% de l'information sur les marchandises ou le transport, donc aucun acteur ne peut être central. Chacun maîtrise plus ou moins bien ses processus, et chaque acteur n'est qu'un maillon de la chaîne logistique/transport.

Ainsi les bons de transports ou commandes qui détiennent l'information du client, de la destination, des horaires, du type de marchandise ne sont pas uniques. De même ils ne concernent qu'une partie du transport. De plus ces documents ne sont pas détenus par tous les acteurs.

Ex : Un donneur d'ordre disposera de plus d'information qu'un transporteur intermédiaire ou qu'un opérateur multimodal. Chacun ne gère que sa partie.

- Les contraintes existent également en ce qui concerne le traitement et les processus en cas d'import ou d'export. Des contraintes linguistique apparaissent également où chaque acteur ne dispose que d'un système d'information dans sa langue.

GOST devra donc palier et abstraire ses contraintes.

- Il ressort que l'unique source d'information fiable reste le document normalisé de déclaration de marchandise dangereuse. Ce document est obligatoire.

Or il n'y a pas gestion unique des déclarations : il n'y a pas aujourd'hui de centre de collecte des déclarations de Marchandises dangereuses, de ce fait ce document n'est jamais archivé, non numéroté, et non centralisé.

En effet chaque acteur le génère de manière autonome électroniquement ou sur papier. Cette procédure n'est pas centralisée.

⇒ **La solution pour GOST :**

La déclaration de matière dangereuse est l'unique document réglementaire et obligatoire. Il est le point de départ de la démarche GOST.

Pour contourner l'ensemble des problèmes cités ci-dessus, l'objectif est de centraliser ces déclarations en proposant la dématérialisation du document en ligne. Ce service accessible à tous les acteurs du transport, permettra d'alimenter ces acteurs mais également les propres bases de données GOST.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

3.4.2 *Le monde du transport hétérogène*

La mise en place du projet GOST soulève des questions dans la mise en œuvre au sein des entreprises concernées :

- Des acteurs sans process unique de travail :

Le monde du transport est composé d'acteurs multiples opérant dans divers métiers : donneur d'ordre, centre logistique, opérateur de traction, transporteurs routiers, stockeurs, transporteurs maritimes etc.

Chaque acteur met en place ses propres processus de travail au sein de son organisation.

GOST supposera dans le cadre du suivi des marchandises dangereuses, une certaine contrainte et harmonisation des tâches.

- Pas d'informatisation donc difficulté de déploiement :

Nombre de TPE et PME ne disposent que d'un simple tableur et de leurs GSM pour planifier et communiquer. Certains ne disposent que d'un simple fax et l'ensemble des documents est rempli à la main et archivé dans des classeurs.

3.4.3 *Coexistence de plusieurs outils informatiques*

Comme nous l'avons vu, le monde du transport est constitué de plusieurs acteurs, chacun disposant de son propre système d'information interne. Ces systèmes d'information sont par définitions hétérogènes : des ERP propriétaires, des bases de données différentes, des langages de développement différents, des outils informatiques plus ou moins récents.

Ces systèmes en fonction de leur architecture et technologies utilisées sont plus ou moins interopérables et donc ouverts aux échanges. Ils respectent plus ou moins les normes et standards technologiques. Les médias et réseaux utilisés sont également différents (FTP, Fax, Mail, IP, Web Services, EDI). Ex : AP+ de la Soget pour la traçabilité de conteneurs, Le système d'information du port du Havre, Les outils propriétaire de traçabilité par GPS des transporteurs etc...

=> GOST doit permettre l'intermédiation et l'abstraction de l'ensemble de ces contraintes médias et réseaux. La plate-forme n'est donc pas un énième outil de traçabilité mais bien un système d'information, une plate-forme d'intermédiation ouverte aux standards uniques que sont aujourd'hui IP et XML.

3.4.4 *Comment créer un système non intrusif.*

GOST supposera dans le cadre du suivi des marchandises dangereuses, la définition de nouvelles tâches, l'application de nouvelles règles et contraintes pour les acteurs entrants dans le système.

Pour que GOST puisse réussir et se développer il est important de répondre à cette question : Comment créer un système de sécurisation en étant le moins intrusif possible dans les processus de travail mais aussi les systèmes d'information de chaque acteur ?

- Privilégier au maximum l'automatisation des échanges d'information grâce aux web services, aux échanges FTP, http
- Le paramétrage de workflow métier en amont, permettant le traitement pertinent des données à des fins quantitatives et qualitatives. Ce workflow se traduit par des scénarii de règles/actions personnalisable, en d'autre terme un outil de type Business Process Management simplifié.
- La réflexion en amont du système de traçabilité et des modalités d'application : ex : gestions des Tags RFID, poses des Tags, matériel embarqués ou mobile, des documentations uniques.
- Valoriser auprès des acteurs les atouts du système notamment du service de dématérialisation de la déclaration de matière dangereuse qui pourra être optimisé avec une aide à la création et duplication afin de réduire le temps.

3.5 Synthèse des fonctionnalités attendues de GOST

Les acteurs privés, les collectivités locales ou les pouvoirs publics pourront retirer des grandes fonctionnalités ci-dessous une information adaptée et pertinente à leurs besoins.

Privé	Collectivités
La dématérialisation de la déclaration de marchandise dangereuse en ligne	
L'intégration des nomenclatures et codes marchandises dangereuse	
La visualisation des statuts de conteneur portuaire	
Accès aux différentes réglementations	
La localisation des marchandises déclarées en zone portuaire & urbaine	
La traçabilité globale de la marchandise sur véhicule durant le transport terrestre en temps réel	L'envoi des plans de passages de matière dangereuse et le cas échéant d'alarme
Le suivi, les historiques des expéditions de matière dangereuses tracées	L'envoi régulier de statuts de matières dangereuses (usage statistique)
Alertes sur aléas (suivant habilitations)	

Rappel :

Chaque acteur peut être classifié en fonction différents niveaux d'information à lui transmettre :

- acteurs de premier niveau : besoin d'une information à n'importe quel moment pour connaître la position de la marchandise ;
- acteurs de second niveau : besoin d'une information ponctuelle sur l'état de la marchandise (livraison effectuée, retard dans la livraison, fuite ...) ;
- acteurs du troisième niveau : à contacter uniquement en cas de crise.

Cette classification a été présentée dans le rapport du WP1.

4 Architecture et infrastructure informatique GOST

4.1 L'approche des plates-formes d'intermédiation

Une plate-forme d'intermédiation par définition a pour rôle d'être un facilitateur d'échanges entre des systèmes hétérogènes visant à répondre à une problématique métier. La modélisation et l'architecture doivent être pensées et orientées services (SOA).

Une plate-forme d'intermédiation doit répondre aux points suivants.

Métiers :

- Mise en œuvre simple et utilisation intuitive pour chaque utilisateur : Une forte personnalisation des fonctionnalités et des applications
- L'information échangée est ciblée et intégrée au processus métier de l'entreprise en fonction de chaque acteur/service et/ou multi-sectoriels : Optimisation et automatisation des processus métiers transverses entre acteurs,
- Modélisation et gestion des tâches à travers les scénarii (workflow, Business Process Management)
- Accessibilité pluri-médias (PC, PDA, WidGet...) et fluidité de l'information.

Techniques et technologiques :

- Interopérabilité des systèmes quelques soient les outils utilisés: Une grande ouverture informatique est offerte à travers le respect des standard IP et XML, les web services
- Une machine virtuelle, une abstraction Médias et réseau.
- Une intégration naturelle vers les systèmes d'information et logiciels de gestion existants
- Une large capacité d'intégration des capteurs, des sondes ou des appareils électroniques
- Une extension facilitée vers les téléphones, les PDA et tous les boîtiers électroniques communicants : le système tourne sur tout média.
- Des performances accrues en termes de traitement transactionnel et disponibilité de l'information en temps réel.
- Une architecture distribuée et sécurisée garantissant la continuité fonctionnelle à tout moment.
- Le plurilinguisme facilité et naturel des contenus

4.2 GOST : Architecture et infrastructure plate forme d'intermédiation

4.2.1 *Architecture de la plate-forme d'intermédiation*

L'**architecture informatique** décrit la structuration d'un progiciel ou d'un système d'information en termes de composants et d'organisation de ses fonctions.

L'architecture préconisée pour une plate-forme d'intermédiation est l'architecture distribuée et répartie.

Le principe est un middleware de gestion de rôle, c'est-à-dire une répartition du traitement et des composants par rôle. Chaque Agent peut toutefois en cas de besoin se substituer et prendre la place d'un autre rôle.

Dans ce type d'architecture, toutes les données sont distribuées et redondées. Il n'y a pas de bases de données lourdes et uniques.

Cette architecture permet de répartir sur des Agents distancés certains rôles qui pour des raisons techniques ou de sécurité nécessitent d'être déportés à distance ou chez un partenaire tiers ex : base de données ; Serveur de communication, cartographie etc.

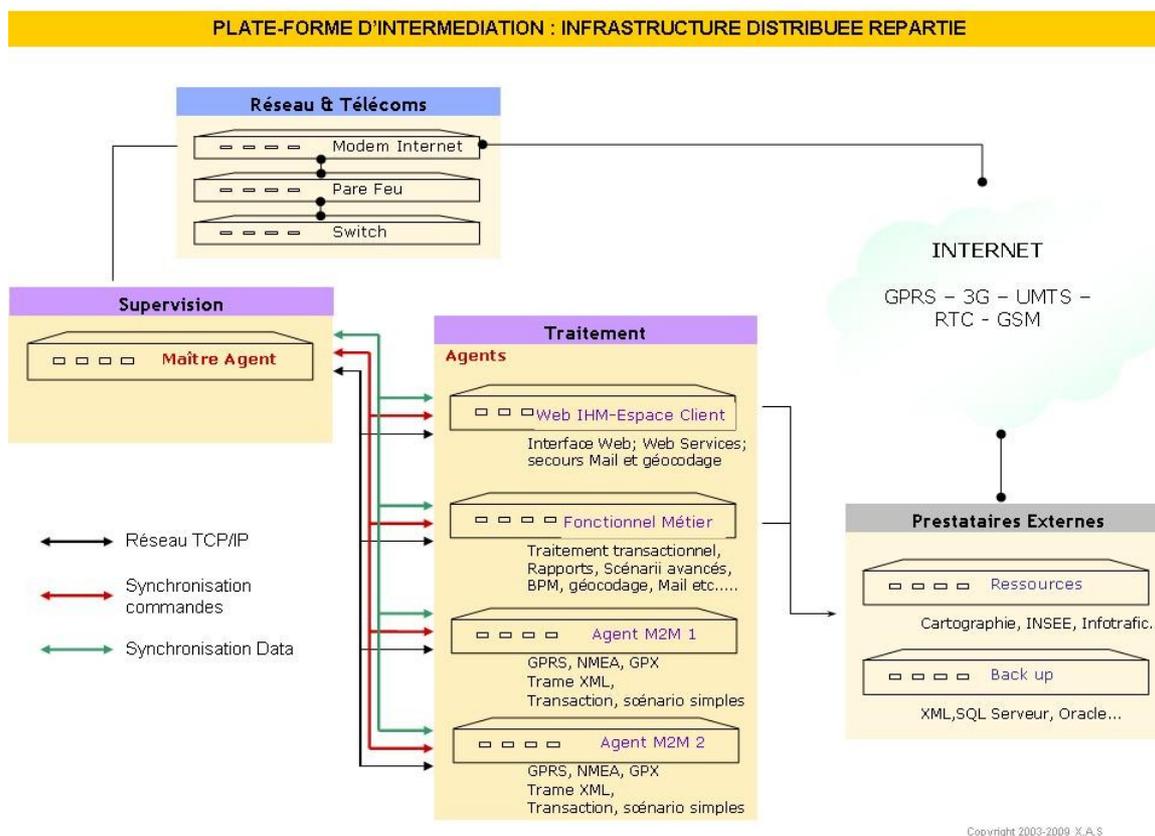
Cette configuration permet également une grande flexibilité d'évolution et de montée en charge et donc de réduction des coûts.



Ainsi lors de besoins accrus dans le traitement d'un certain type de rôle, il suffit de dupliquer uniquement la fonction correspondante. Ex : Ajout uniquement d'un rôle serveur de communication. Cette infrastructure fait opposition à une infrastructure centralisée ou unique dans laquelle tout le système ou l'applicatif est un bloc non dissociable. En cas de besoin supplémentaire tout l'environnement serait dupliqué. (manque de souplesse, coût supplémentaire).

4.2.2 Infrastructure serveur de la plate-forme d'intermédiation GOST

L'infrastructure informatique décrit l'organisation et la répartition des serveurs en fonctions des rôles. Ce schéma ci-dessous, décrit la configuration d'une plate-forme en architecture distribuée et répartie.



4.2.3 Détail des rôles

Maître

C'est un serveur de supervision dont le rôle majeur est d'assurer la répartition des données en temps réel sur l'ensemble des serveurs de l'infrastructure. Il est également responsable des traitements batch de sauvegarde, de mise à jour et de déploiement des composants applicatifs.

La fonction de supervision consiste à surveiller les machines du réseau et en cas de défaillance répartir la charge sur les autres serveurs opérationnels.

Espace Client et ou serveur IHM

C'est un serveur WEB dédié aux applications des clients. Il gère les applications en mode ASP. Il assume l'ensemble des contraintes associées à la gestion des communautés.

- Service http Web html
- Service : Web Services AJAX, SOAP, XRPC
- Secours cartographique, géocodage et géocodage inverse

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

- Secours push mail

Serveur fonctionnel Métier

Il assure l'ensemble du traitement transactionnel, et fonctionnel :

- La génération des rapports,
- BPM Simplifié : Business Process Management, Système Expert Métier.
- Le traitement des scénarii métier avancés sur l'ensemble des entités
- Service Mails et autres médias
- Géocodage et géocodage inverse

Serveur de communication - Agent M2M 1 - Agent M2M 2 (Machine to Machine)

Ce sont deux serveurs dédiés à la télécote des données provenant des équipements électroniques embarqués ou mobile via des medias de type NMEA.

- Génération des trames
- Génération des transactions qualifiées (Etat) – Scénarii métier simple

Ils travaillent en binôme en répartissant la charge et en assurant le back up de l'un vis-à-vis de l'autre.

Ressources (externe ou non) ; Cartographie

Il s'agit soit d'un serveur dédié aux ressources extérieures ou fonctionnalités cartographiques, soit la cartographie est accessible par Web services auprès des serveurs du fournisseur (Google, microsoft...).

Le temps de réponse est inférieur à la seconde.

La plate-forme implémente dans son architecture par un gestionnaire de transactions par lots et de gestion de cache (préstockage et optimisation des données géographique).

Une plate-forme complète permet de répartir la charge grâce au serveur Maître et aux serveurs M2M qui reçoivent les trames des unités localisées



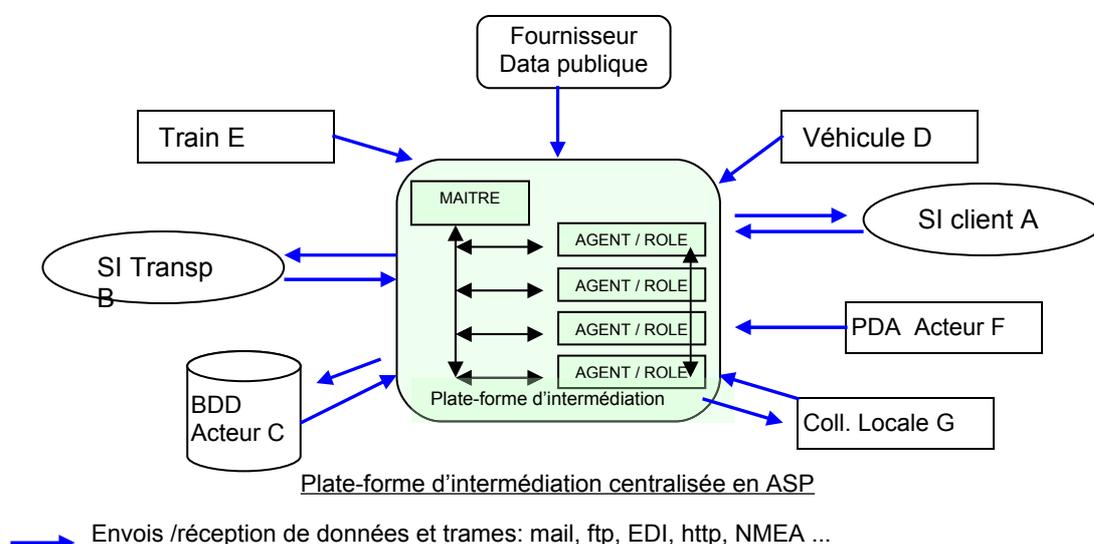
4.3 GOST : vers un système d'information collaboratif « Etendu »

Dans un premier temps, pour des questions de validation du concept mais également pour des questions de facilité de mise en œuvre, GOST sera une plate-forme d'intermédiation centralisée. Cette plate-forme recueillera l'ensemble des données et trames et les traitera au sein de son architecture.

Cette plate-forme est maintenue et opérée par un acteur neutre tiers de confiance.

Les échanges sont de type classique, demande/réponse, pull/push.

Service en ASP, la consultation se fait via Internet par un navigateur quelconque.



5 Acteurs identifiés et modélisation du système

5.1 Les acteurs

5.1.1 *Les acteurs retenus pour l'expérimentation*

- **AP+ de Soget** : Gestion des containers Maritimes sur le port du Havre
- **Port du Havre** : SI de dématérialisation et suivi des MD sur zone portuaire.
- **Transports De Rijke, Buffard** : transporteurs routiers France et Italie
- **Client Chargeur** : Le donneur d'Ordre de l'ordre de transport.
- **Client Destinataire** : Le client Final
- **CETE Bordeaux** : gestion d'informations trafic
- **VNF** : transport fluvial
- **Opérateur ferroviaire** : SNCF et Edifret (train MD / GPSMD)
- **Collectivité locale ou institution** : CODAH – communauté d'agglomération du Havre
- **Sécurité**

5.1.2 *TIMAD*

Le Grand Port Maritime du Havre a lancé l'application **TIMAD** en 2009 après 2 ans de développement.

Le but de cette application est le suivi des matières dangereuses sur le port du Havre et ses terminaux. Les compagnies maritimes ont l'obligation de déclarer toutes matières dangereuses qui font escales au Havre, au plus tard 24 heures avant l'arrivée.

Cette déclaration peut-être faite par EDI, ou par l'intermédiaire d'une page internet liée à l'application.

Cette base de données permet de contrôler les quantités autorisées de matières dangereuses par zones de stockage pour ne pas dépasser le seuil réglementaire, mais aussi de surveiller les ségrégations.

TIMAD est interfacé avec le système d'information du port (AP+), qui permet au fur et à mesure, de remonter les états du conteneur (Vu à quai, bon à sortir, bon en douane...)

TIMAD permet également de suivre via des statistiques, le trafic des matières dangereuses.

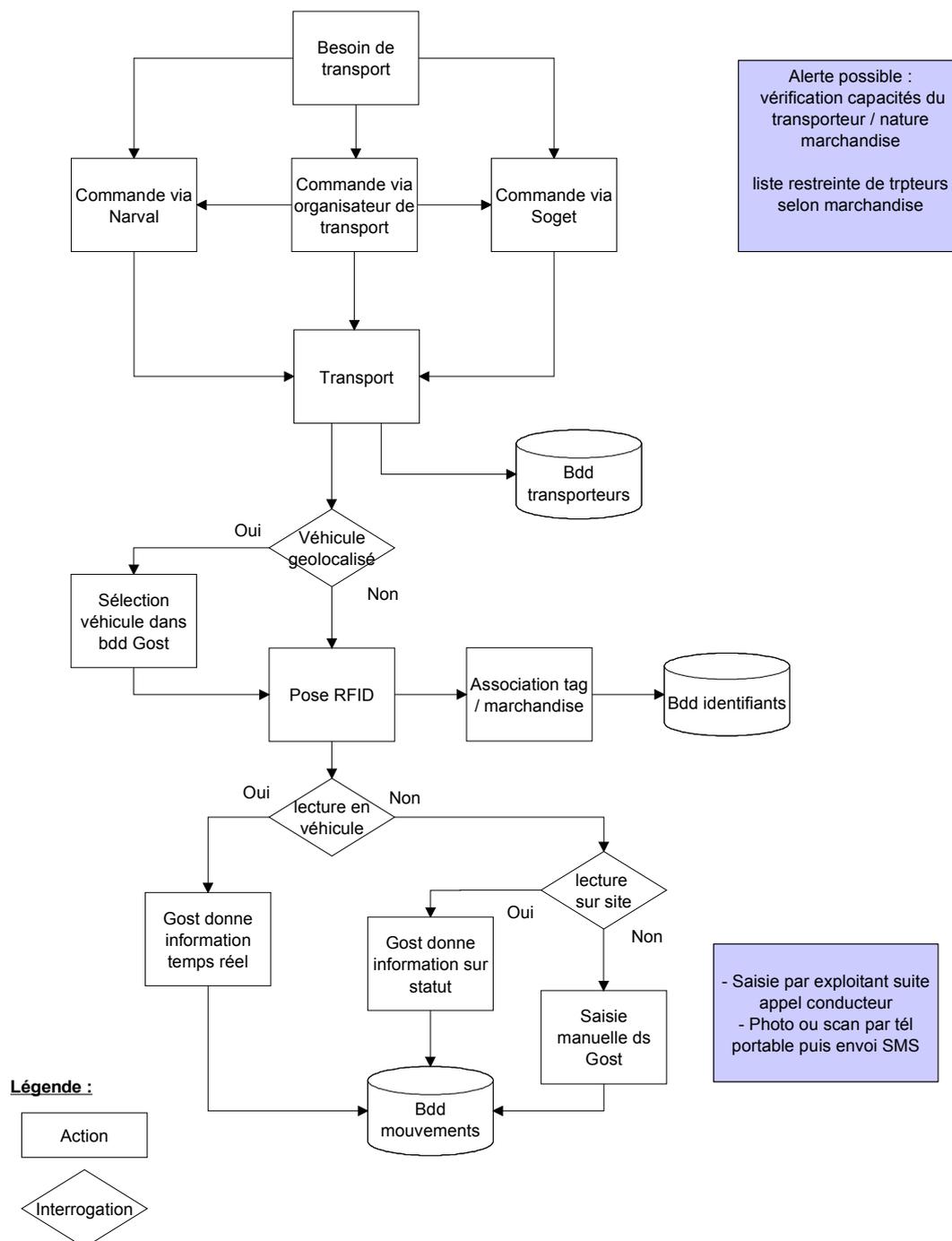
Aujourd'hui cette application ne permet pas de tracer les matières dangereuses hors du périmètre portuaire, il y a donc ici un intérêt à faire cohabiter les deux projets afin d'avoir un rapport gagnant-gagnant.

En effet, en récupérant les données de TIMAD, GOST pourra les enrichir et continuer la traçabilité des marchandises. Quant à GOST, il pourra fournir des informations de traçabilité en pré et post-acheminement.



5.2 Champs d'étude et Process généraux

5.2.1 Process transport



5.3 La modélisation des flux physiques GOST

Dans le cadre de l'import, **12 à 15 % des conteneurs sont éclatés** sur la zone portuaire du Havre, le reste part **en transport complet**.

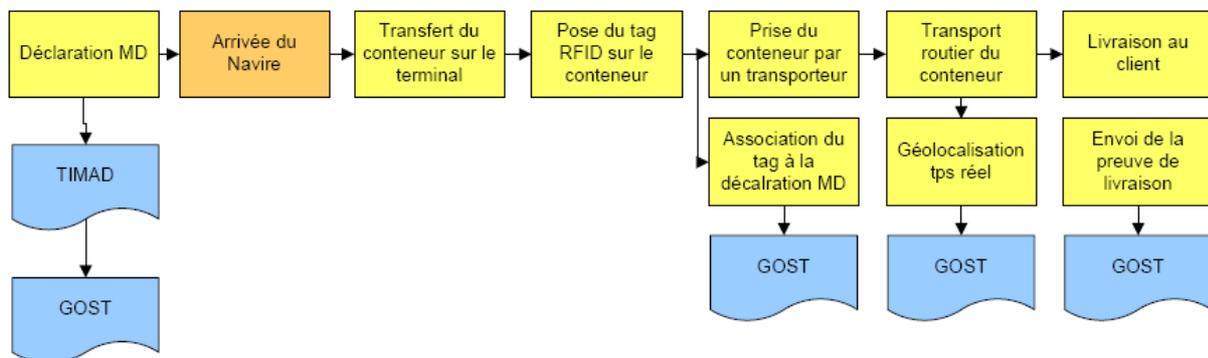
5.3.1 Flux Import d'un conteneur complet de MD

Focus sur un cas mer/route

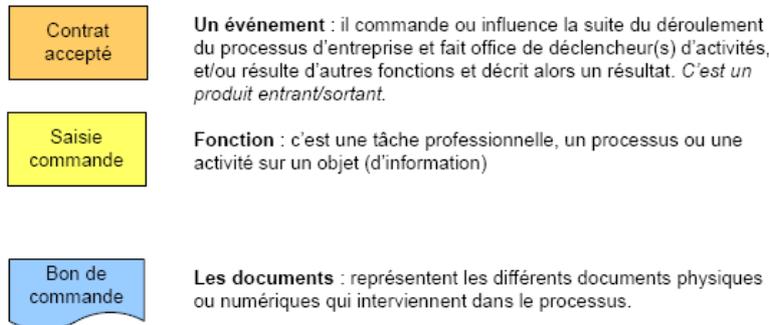
Flux : acheminement d'un conteneur complet par route (arrivée au port > livraison client finale)

Sous-flux :

Statut : flux GOST



LEGENDE :



Pour les autres process multimodaux (fluvial/rail/route), la procédure générale d'échange d'informations reste la même, c'est le Flux physique qui change.

Seule la déclaration MD se fera d'une autre façon (TIMAD étant dédié au portuaire), par exemple via l'IIHM de GOST.



5.3.2 Flux Import de MD avec éclatement en différents lots

Liste exhaustive des différents cas de déclarations

	<p>Le conteneur est éclaté. Un déclarant en entrepôt est habilité pour nouvelle(s) déclaration(s) sinon la déclaration reste inchangée et suit la marchandise.</p>
	<p>La marchandise repart dans son intégralité en transport conventionnel. Un déclarant peut faire une nouvelle déclaration en entrepôt ou non.</p>
	<p>Groupage sur entrepôt avec un déclarant pouvant faire déclaration.</p>
	<p><u>Légende :</u> Lot marchandises dangereuses Conteneur Déclaration « papier » MD</p>

Une étude récente a montré que sur la place havraise, seuls 12 à 15% des conteneurs déchargés allaient subir une opération en entrepôt. **Dans le cadre de l'expérimentation nous allons nous consacrer au 85% qui transitent en complet.**

5.3.3 Pose tag

- Complet

On entend par transport complet, un conteneur non ouvert pour récupérer la marchandise sur le transport jusqu'au client final.

Le tag devra être posé sur le conteneur au déchargement du conteneur sur quai par un manutentionnaire ou bien par le commis lors de sa visite sur le terminal portuaire.

Le mode de fixation sera testé pendant l'expérimentation, à savoir aimantation, velcro, avec une attache type plomb de conteneur,...

- Dégroupé

Il est nécessaire de mettre le tag sur l'unité suivie à l'issue du dégroupage :

Proposition	Détail	Avantages		Inconvénients	
		Physique	SI	Physique	SI
1 tag par lot	Si plusieurs palettes, une seule sera taggée	Facilité de pose Anti vol (sortie d'entrepot)	association 1 tag/1 décl. MD	suivi partiel ?	lien palette taggée avec celles non taggées
1 tag par déclaration MD papier	On suit du papier, le tag est joint à la liasse		association 1 tag/1 décl. MD	Absence de suivi physique	
1 tag par palette	chaque palette du lot est taggée	suivi complet		Longueur pose tags cout	affectation des tags à la déclaration MD
1 tag par camion	Le camion est taggé pour l'ensemble des lots	Facilité de pose		Perte d'info en entrepot	1 Tag pour plusieurs décl. MD

5.3.4 Flux export

Le flux export est similaire à l'import sur les grandes lignes en termes d'acteurs impliqués, de flux physiques et d'information.

Le tag devra être posé au départ de la marchandise chez le chargeur.

L'expédition sera connue du système dès la première source d'information (déclaration, interrogation,...), tout comme pour l'import ce sera au minimum 24h avant l'embarquement.

Une procédure devra être mise en place pour la reprise du tag (complet / groupage), au même titre qu'à l'import, par le commis durant sa visite sur terminal.

Pour un conteneur complet, le tag sera récupéré par le commis.

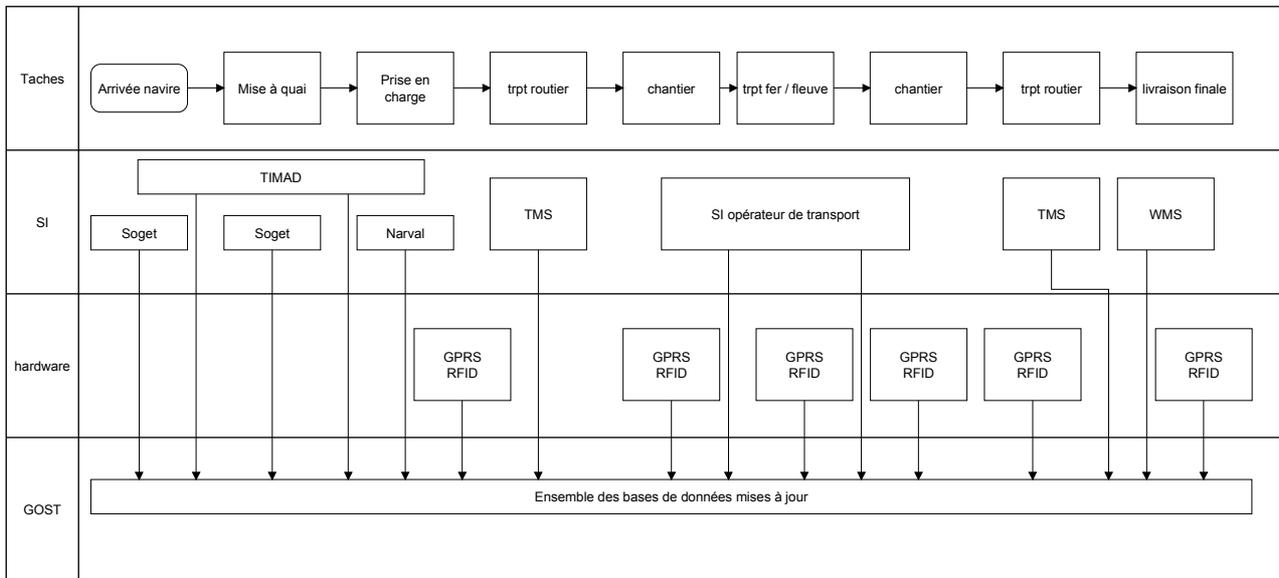
Pour un groupé, les tags seront certainement considérés comme perdu.

5.4 Modélisation des flux d'informations étudiés dans le cadre du projet GOST

Ici ne seront exposés que les grands flux physique et flux d'information. Les descriptifs précis des acteurs, type d'échanges, actions, workflow ne seront pas détaillés dans ce document mais dans chaque cas d'utilisation du document de Macro-modélisation.

5.4.1 Les échanges d'information en acquisition

GOST vise à interfacier des solutions existantes afin de proposer un service global à destination des acteurs du transport de conteneurs. La mise en place d'une telle plate-forme permettra d'avoir accès à tous les services disponibles environnants. Typiquement, il s'agit de développer des interfaces entre systèmes existants (TIMAD, SI de la Soget et de Narval, SI opérateur de transport, TMS, WMS, ...) et intégrer des informations complémentaires issues de technologies mobiles (positionnement satellite, RFID,...).



GOST doit assister l'organisateur du transport (qui peut être une PME du transport routier) dans la constitution du plan d'expédition d'une marchandise d'un expéditeur à un destinataire, dans sa version initiale. Le but de ce superviseur est de devenir un outil, atout dans la prise de décision.

Ce plan d'expédition initial pourra être complété et mis à jour par la suite par les acteurs habilités à le faire. Les acteurs de la chaîne du transport alimenteront successivement le système en événements de traçabilité qui seront attachés au plan d'expédition concerné.

Les événements de traçabilité et alertes sécurité seront le plus possible reçus en temps réel par le superviseur global ou peu différé. Cela sera facilité par l'utilisation de la RFID permettant une intégration automatique des opérations effectuées sur la marchandise. Le superviseur sera interfacé au système de traçabilité (système partenaire) de tous les opérateurs de la chaîne qui en possèdent ou, à défaut, un système pourra leur être proposé (poste fixe ou nomade, plus ou moins élaboré).

5.4.2 *Les échanges d'information en push*

Le système pourra être interrogé à tout moment ou faire parvenir automatiquement à un utilisateur pour connaître la situation du fret sur l'ensemble de la chaîne intermodale ; cette interrogation dépendra, bien sûr, des droits d'en connaître de chaque acteur (password, identifiant). Des alertes pourront être envoyées suite à tout événement ou prévision pouvant avoir un impact par rapport au plan ou susceptible de perturber la suite des opérations :

- Prévision non respectée
- Incident/accident
- Ségrégation non respectée
- Stationnement long...
- Vérification capacités du transporteur et du conducteur par rapport à la nature marchandise (liste restreinte de transporteurs selon marchandise)
- Perte, vol ou la non récupération du module
- Consultation de la nature de la marchandise pour envoyer les mesures à prendre
- Non-respect du planning prévisionnel de transport (quand le planning est connu)

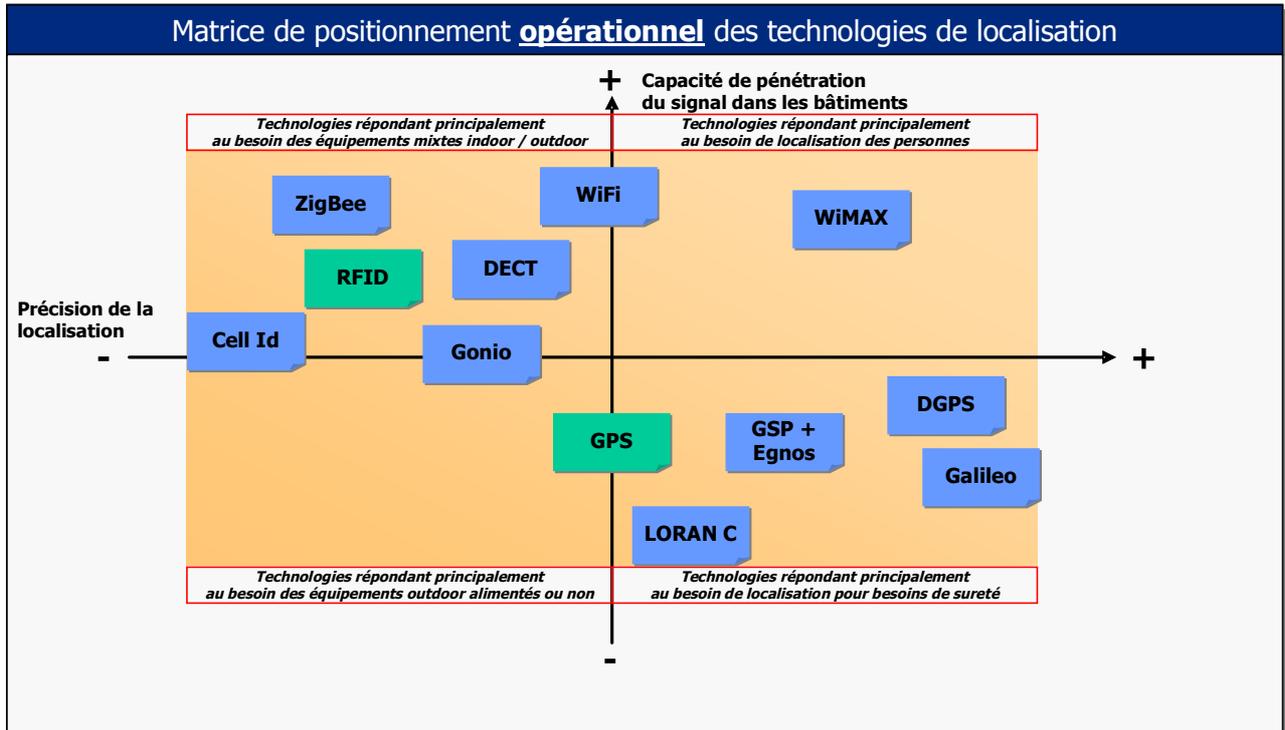
Il appartiendra aux acteurs concernés et habilités de prendre les dispositions appropriées et de modifier le plan d'expédition si nécessaire ou possible. Cette gestion dynamique des informations est primordiale et permet des gains considérables pour les acteurs en augmentant la productivité du transporteur (anticipation, autres livraisons effectuées ...) et en améliorant la qualité du service rendu au chargeur (information de la bonne livraison, ...). Cette mutualisation des moyens s'appuie sur un serveur central partagé et sécurisé.

6 Choix des technologies et solutions de sécurisation

En préambule à ce chapitre, les solutions que nous avons retenues le sont dans le cadre de l'expérimentation future. En effet les technologies de localisation et d'identification sont nombreuses et le choix s'est essentiellement porté sur les technologies que nous maîtrisons au travers des partenaires du projet.

Avec un caractère non exhaustif, les technologies que nous avons évoquées dans le cadre du projet sont :

<ul style="list-style-type: none"> • Zigbee • Wifi • Wimax • Cell ID 	<ul style="list-style-type: none"> • LORAN-C • DECT • GONIO • RFID 	<ul style="list-style-type: none"> • GPS • GPS Différentiel • A-GPS / GPS EGNOS • GALLILEO
--	--	--



Outre les aspects technologiques et logistiques de mise en œuvre, le caractère économique des différentes solutions a été abordé. Il sera détaillé dans le cadre des travaux sur le business model.

Ici ne seront expliqués que les termes et solutions techniques et technologique retenus. Les modalités concrètes d'échanges, le contenu des données et leur nomenclature ne seront pas détaillés dans ce document mais dans chaque cas d'utilisation du document de Macro-modélisation.



La traçabilité nécessite l'adoption d'un modèle de données⁷ approprié assez général pour représenter n'importe quel type de produit, d'identifier de manière univoque les produits et les activités, d'enregistrer les informations concernant les produits et les activités et leurs relations. Les données de la traçabilité seront manipulées dans des documents XML et échangées via le Web Services entre applications et systèmes hétérogènes dans des environnements distribués.

Il existe plusieurs techniques d'identification : les étiquettes code à barre, étiquette manuscrite ou encore puce RFID (Radio Frequency Identification). Il y a aussi le Code QR (Quick Response - Réponse Rapide), ou code barre 2D), successeur du code barre traditionnel. Les avantages des Codes 2D reposent sur :

- Une compression plus grande que les codes à barres traditionnels
- Le fait qu'ils supportent les caractères exotiques (accentués et japonais)
- Une lecture possible même quand ils sont abîmés (dégradation de max. 30%)
- Une lecture possible par GSM

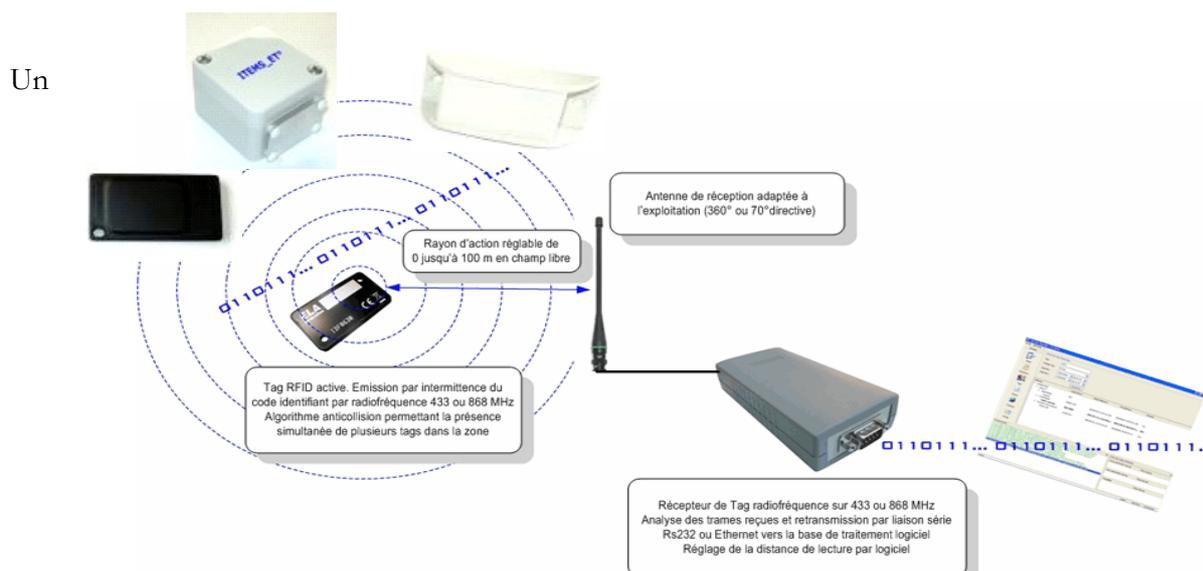
6.1 La traçabilité RFID

6.1.1 Définition de la RFID

RFID signifie Radio Frequency IDentification (Identification par Radio Fréquence); c'est un terme générique pour toutes technologies qui utilisent les ondes radio afin d'identifier automatiquement des objets ou articles individuels.

L'utilisation la plus courante de la technologie RFID est le stockage d'un numéro de série sur une puce qui est reliée à une antenne, pour identifier un produit (identifiant unique), et éventuellement d'autres informations (poids, couleurs, etc...).

L'antenne permet à la puce de transmettre les informations d'identification au lecteur qui convertit les ondes radio émises par cette étiquette RFID en données qui peuvent être utilisées par n'importe quel progiciel dédié (Système de Gestion d'Entrepôts, Planification de Ressources, Gestion Cycles de Vie).



système RFID s'articule autour :

⁷ Un **modèle de données** est un modèle qui décrit de façon abstraite comment sont représentées les données dans une organisation métier, un système d'information ou un système de gestion de base de données.

- de **puces électroniques** autonomes, à mémoire ou à processeur, qui peuvent être dotées de **capteurs** (pression, température, etc), câblées à une **antenne** qui leur permet de communiquer par radiofréquence
- de **lecteurs radio** reliés à un système de traitement d'information ou un réseau informatique.

Les technologies RFID sont tout à fait adaptées aux **traitements automatiques**, puisqu'elles ne requièrent potentiellement aucun contact ni champ de vision particulier, et peuvent fonctionner dans de multiples environnements, tout en apportant un haut niveau d'intégrité des données.

Le principe de la RFID consiste à enregistrer un numéro ou un identifiant unique dans **une puce reliée à une antenne miniature** c'est deux élément forme ce qu'on appelle **un transpondeur**.

Le lecteur RFID ou transcepteur émet des radios fréquences et communique avec la puce pour qu'elle renvoie le contenu de sa mémoire et principalement l'identifiant. Les puces RFID sont de plus en plus miniaturisées.

Il existe trois types d'étiquettes RFID, celles-ci pouvant être en lecture seule ou en lecture/ écriture :

Lecture seule	Écriture une fois, lecture plusieurs fois (WORM)	Lecture, Ecriture multiples
<ul style="list-style-type: none"> • Données inscrites par le fabricant • Pas de modification • Pas d'ajout d'informations. • Lecture seule du contenu • Utiliser des bases de données sur des données complémentaires à associer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquette vierge à l'utilisateur. • Ecriture des données par l'utilisateur. • Les données ne peuvent être ni modifiées ni complétées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquette vierge à l'utilisateur. • Possibilité d'écriture de modification d'ajout et de suppression d'informations.

On peut également distinguer les étiquettes actives et passives :

Etiquette Passive	Etiquette Semi Passive	Etiquette Active
<ul style="list-style-type: none"> • Sans alimentation, sans batterie. • Pas d'émission de signal (données). • Sa durée de vie est quasi illimitée. • Courte portée (10 m). 	<ul style="list-style-type: none"> • Une batterie assurant son alimentation. • Pas d'émission de signal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Une batterie assurant son alimentation, l'émission et parfois à l'enregistrement de données sur la puce. • Une plus longue portée assurée par la batterie. • Durée de vie du tag RFID limitée à la durée de la batterie. • Large distance de lecture (100 m).

Lecteur Fixe	Lecteur Mobile
<ul style="list-style-type: none"> • Tunnel semblable à un scanner : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lecture à longue distance et à la volée ➤ Identification de tags empilés sans espace entre eux • Lecteur Intelligent : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Filtrer les informations des étiquettes ➤ Assurer une connexion réseau 	<ul style="list-style-type: none"> • Terminal portable (PDA): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Communication par GSM, WiFi et BlueTooth (plusieurs modes possibles dans le même terminal) ➤ Distance de lecture : 5 à 10 cm • Lecteur à main : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Adapté aux opérations de lecture les plus délicates dans le même terminal ➤ Lit jusqu'à 1,5 mètre avec une seule antenne.

6.1.2 La transmission Tag - Lecteur

La communication entre le lecteur et l'étiquette s'effectue via des protocoles de communication en quatre temps :

- a) Le lecteur transmet par radio l'énergie nécessaire à l'activation du tag
- b) Il lance alors une requête interrogeant les étiquettes à proximité
- c) Il écoute les réponses et élimine les doublons ou les collisions entre réponses
- d) Enfin, il transmet les résultats obtenus aux applications concernées

Cette communication est déclenchée par les antennes qui équipent l'un et l'autre, ces éléments étant responsables du rayonnement radiofréquence.

Par ailleurs, certains lecteurs disposent de **fonctions middleware intégrées** qui leur permettent d'expédier directement des données assimilables par l'**ERP** de l'organisme alors que d'autres sont seulement **programmables en langage machine**, tandis que d'autres encore disposent d'un **système d'exploitation dédié**.

En ce qui concerne le fonctionnement du lecteur, celui-ci opère selon deux modes :

- **Autonome** : le lecteur active le signal RF après avoir reçu une entrée ou une commande du logiciel
- **Interactif** : le lecteur lit lorsqu'il reçoit une requête d'une autre application à un autre niveau (middleware ou ERP)

On distingue trois couches principales : **l'application**, c'est à dire les données et les messages concernant le processus de l'utilisateur ; **la communication**, c'est à dire comment étiquettes et lecteurs se comprennent ; **le transport**, c'est à dire la gestion de la propagation des ondes dans l'air.



6.1.3 La transmission Lecteur fixe - Serveur

Le projet EPC définit un type de tag à faible coût et une infrastructure de réseau comprenant des lecteurs de tags et des serveurs.



Savant est la technologie logicielle utilisée pour la gestion et le transfert des informations de manière telle à ne pas surcharger les réseaux professionnels et particuliers existants. Elle utilise une architecture distribuée, c'est-à-dire qu'elle peut fonctionner sur un seul ordinateur central ou sur plusieurs ordinateurs d'une même organisation. Savant constitue "le système nerveux" du réseau EPC car c'est lui qui gère le flux des informations.

La lecture des tags par les lecteurs ou les capteurs engendre des données. Les lecteurs sont connectés à des ordinateurs dotés du système Savant qui gère les lecteurs, regroupe et filtre les données.

Du moment que l'identifiant est la seule information contenue sur le tag, les ordinateurs auxquels les lecteurs sont connectés nécessitent un système permettant de faire le lien entre ce code et toutes les informations relatives à l'objet mémorisées dans les bases de données externes. C'est la tâche de **l'Object Name Service (ONS)**, un service automatique de networking semblable au Domain Name Service (DNS), qui associe les ordinateurs aux sites sur Internet.

Le **Physical Markup Language (PML)** est un nouveau langage standard destiné à la description des objets physiques basé sur l'eXtensible Markup Language (XML). Avec le code EPC et l'ONS, le PML complète la série des composantes fondamentales nécessaires pour associer automatiquement les informations aux objets physiques. Le code EPC identifie les produits, le PML les décrit, l'ONS fait le lien entre les deux.

De son côté, ELA Innovation, fabricant de la technologie RFID active longue portée, a conçu, développé et breveté une technologie par radiofréquence SCIEL® (Système cellulaire d'identification électronique) pour l'identification à distance et sans contact d'objets, de véhicules ou de personnes. SCIEL® offre ainsi une large palette d'applications pour marquer, commander, contrôler, suivre, relever et retracer, par une identification sans manipulation et à courte ou longue distance.

6.2 La traçabilité GPS-GPRS

6.2.1 GPS (Global Positioning System)

Le GPS est un système de navigation, géolocalisation par satellites utilisant un réseau de 24 satellites. Techniquement, c'est un récepteur, comme un récepteur radio qui indique la position où on se trouve. Un GPS ne transmet aucune donnée, il n'est qu'un Récepteur. Les récepteurs GPS (au sol, en mer et dans les airs) reçoivent les signaux des satellites et calculent leur position. Il a besoin d'un minimum de trois satellites pour pouvoir calculer une position en 2D (X, Y) à la surface de la terre. Un quatrième satellite fournira une position en 3D (X, Y, Z) qui détermine la hauteur ou l'altitude.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Certains, dits avec « mémoire cartographique », permettent d'intégrer des cartes topographiques, routières et/ou marines.

L'association d'un récepteur GPS et d'un logiciel de cartographie permet d'obtenir un système de guidage efficace (affichage d'une carte avec les directions et guidage audio par synthèse vocale), développé sous différentes formes : système embarqué en voiture, boîtier autonome avec récepteur intégré, assistant personnel ou "Smartphone" associé à un récepteur GPS.

6.2.2 GPRS (General Packet Radio Service)

Le GPRS est une norme pour la téléphonie mobile dérivée du GSM permettant un débit de données plus élevé.

Le GPRS permet de fournir une connectivité IP constamment disponible à une station mobile (MS), mais les ressources radio sont allouées uniquement quand des données doivent être transférées, ce qui permet une économie de la ressource radio. Les utilisateurs ont donc un accès bon marché, et les opérateurs économisent la ressource radio.



6.3 Standard et Protocole d'échange d'information

6.3.1 Language XML

XML ("eXtensible Markup Language") est un langage de codage de données, utilisé pour décrire des structures documentaires. Il permet l'échange d'information entre des applications informatiques hétérogènes. L'utilisation de XML permet de construire des « langages » ad hoc de communication communs flexibles. XML est libre de droits et indépendant des plates-formes. Sa structure hiérarchique (en forme d'arbre) permet de représenter des données structurées, aussi complexes soient elles. Les fichiers XML étant au format texte, ils peuvent être facilement échangés via le Web en utilisant les protocoles existants comme http.

Appliqué aux documents textuels, XML permet d'identifier, de façon logique, la structure et l'organisation de l'information textuelle. C'est un langage à balises de structuration : chaque balise correspond à un élément, qui peut être présent une ou plusieurs fois dans le document. Une balise peut contenir du texte ou d'autres balises. Contrairement à HTML, le nom des balises n'est pas soumis à une norme, il est défini par le programmeur (ce qui rend le document lisible pour un humain). XML permet aussi la création de site web dynamiques (B2C).

XML est en fait un méta-langage qui permet de spécifier comment les données doivent être structurées. L'utilisateur peut définir son propre style ainsi que la structure de ses documents. Le mécanisme pour définir une classe de documents XML s'appuie sur les DTD (Document Type Definition). Une DTD est une grammaire permettant de vérifier la conformité du document XML. Elle a pour but de définir de façon formelle la structure de référence d'un document indépendamment de son contenu.

Le XML n'est que de l'information encodée entre des balises. Il faudra d'autres éléments, comme par exemple un fichier XSL (eXtensible Stylesheet Language), pour que le navigateur puisse "comprendre" les balises et afficher ce fichier sous une forme plus conviviale

En plus de stocker, traiter et afficher les données, XML est très adapté aux échanges de données à travers le web même entre applications informatiques hétérogènes ou entre systèmes hétérogènes (B2B). XML peut être également utilisé comme une base de données. Il est possible d'extraire les données d'une base afin de les structurer dans un document XML. On peut aussi utiliser une base de données XML native qui accepte, stocke et comprend n'importe quel document XML. Enfin, les structures XML servent à interfacier des bases de données.

6.3.2 Web Services (REST, SOAP-WSDL, AJAX)

Un service web est un programme informatique permettant la communication et l'échange de données entre applications et systèmes hétérogènes dans des environnements distribués. Il s'agit donc d'un ensemble de fonctionnalités exposées sur [internet](#) ou sur un [intranet](#), par et pour des applications ou machines, sans intervention humaine, et en temps réel.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Les web services utilisent XML pour leur contenu et pour les échanges ils reposent tous sur un ensemble de protocoles et de standards de base :

- le SOAP (Simple Object Access Protocol) pour l'échange de messages,
- le WSDL (Web Service Description Language) pour la description : des services web, de leurs opérations, des messages utilisés, des types de données utilisées, des protocoles utilisés et de leur localisation au sens internet (URI / URL),
- les annuaires UDDI qui peuvent référencer des services web.

Avantages des web Services :

- Les services Web fournissent l'interopérabilité entre divers logiciels fonctionnant sur diverses plates-formes.
- Les services Web utilisent des standards et protocoles ouverts.
- Les protocoles et les formats de données sont au format texte dans la mesure du possible, facilitant ainsi la compréhension du fonctionnement global des échanges.
- Basés sur le protocole HTTP, les services Web peuvent fonctionner au travers de nombreux pare-feux sans nécessiter des changements sur les règles de filtrage.
- Les outils de développement, s'appuyant sur ces standards, permettent la création automatique de programmes utilisant les services Web existants.

Exemple dans le cadre du projet GOST

- Les flux d'échange http/Web Services en REST
ex : échange avec port du Havre
- Les flux d'échange http/Web Services en SOAP ou AJAX
ex : échange avec Narval

6.3.3 Echanges par HTTP

Le [protocole](#) HTTP (HyperText Transfer Protocol) est le protocole le plus utilisé sur Internet depuis 1990

Le but du protocole HTTP est de permettre un transfert de fichiers (essentiellement au format HTML) localisés grâce à une chaîne de caractères appelée [URL](#) entre un navigateur (le client) et un serveur Web

La communication entre le navigateur et le serveur se fait en deux temps :

- Le navigateur effectue une requête HTTP : Une requête HTTP est un ensemble de lignes envoyé au serveur par le navigateur.
- Le serveur traite la requête puis envoie une réponse http : Une réponse HTTP est un ensemble de lignes envoyées au navigateur par le serveur.

Exemple dans le cadre du projet GOST : Les flux d'échange simple http-XML requête réponse GOST envoie un message M1 sous format XML de demande de statut du conteneur en mentionnant les données suivantes : N° Conteneur. Ce numéro sera en majuscule et sans caractère spéciaux. A la réception du message de GOST, AP+ envoie une notification par message XML (entité M2) indiquant le statut du conteneur dans le système AP+ au moment de la demande initiale.

<p>Message requête M1</p> <pre> <interchange horodatage="CCCCMMJJHHMNSS"> <emetteur>GOST</emetteur> <destinataire>APLEH</destinataire> <Conteneur> <numero>Alphanumérique</numero> <dateprevuenlev>AAAAMMJJ</dateprevuenlev> </conteneur> </interchange> </pre>
<p>Message réponse M2</p> <pre> <interchange horodatage="CCCCMMJJHHMNSS"> <emetteur>APLEH</emetteur> <destinataire>GOST </destinataire> <conteneur> <numero>Alphanumérique</numero> <horodatage>AAAAMMJJHHMM</horodatage> <statut>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</statut> </conteneur> </interchange> </pre> <p>Converti au niveau de la plate-forme : Liste des statuts Soget connus d'AP+ uniquement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N° UTI inconnu - UTI attendue sur terminal portuaire havrais (Statut en attente). - UTI vue à quai au port du Havre - UTI Bon à sortir - UTI enlevée

6.3.4 Protocole FTP

Le protocole FTP (File Transfer Protocol) est, comme son nom l'indique, un [protocole](#) de transfert de fichiers. Le protocole FTP définit la façon selon laquelle des données doivent être transférées sur un réseau [TCP/IP](#).

Le protocole FTP a pour objectifs de

- permettre un partage de fichiers entre machines distantes
- permettre une indépendance aux systèmes de fichiers des machines clientes et serveur
- permettre de transférer des données de manière efficace

Les commandes FTP permettent de préciser :

- Le port utilisé
- Le mode de transfert des données
- La structure des données
- La nature de l'action à effectuer (Retrieve, List, Store, ...)

Exemple dans le cadre du projet GOST :

Les flux d'échange FTP par du fichier texte

ex : base de données, fiche de transport SNCF

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

6.3.5 EDI

L'**Échange de Données Informatisées (EDI)** ou en version originale *Electronic Data Interchange*, est le terme générique définissant un échange d'informations automatiques entre deux entités à l'aide de messages standardisés, de machine à machine. L'EDI a été conçu à l'origine dans l'optique du "zéro papier" et afin d'automatiser le traitement de l'information: disposer rapidement d'une information exhaustive et fiable. Dans la pratique, l'EDI permet de réduire notablement les interventions humaines dans le traitement de l'information, et donc de le rendre effectivement plus rapide et plus fiable. La rapidité et la meilleure fiabilité des échanges par EDI permet de fluidifier les flux d'information échangés, et de réduire considérablement les coûts de traitement tout en améliorant la sécurisations des transactions. Ceci est maintenant indispensable selon la politique de gestion en 'juste à temps' qui augmente le nombre de transactions à traiter dans un temps de plus en plus court.

- Les flux d'échange EDI
Ex : Opérateur ferroviaire.



7 CONCLUSION

Bilan WP2

Cette étape a permis de conduire à la définition de la plateforme et des principaux échanges d'information en particulier avec TIMAD.

Au cours des réunions de travail, il n'est pas apparu de problèmes sur la faisabilité technique, nombreuses questions se sont posées sur l'organisation logistique pour les pose et récupération des matériels (GPS, RFID,...)

Pour l'expérimentation la priorité sera donnée au transport complet import de conteneurs.

La suite du projet

Tester et valider le concept de service sur la base d'une série d'expériences pilotes réalisées en étroite collaboration avec les utilisateurs concernés. Pour mener à bien cette expérimentation un prototype de plateforme multiservice sera utilisé. Il s'appuiera largement sur les modules existants auprès des partenaires du projet. L'idée n'est pas de développer la plateforme complète mais de tester au travers d'une maquette opérationnelle les principales fonctionnalités notamment en ce qui concerne l'imbrication des données terrains et mobiles distants vers la plate forme de service pendant la durée des expérimentations.

L'ambition du démonstrateur est de pouvoir valider les solutions envisagées en réponse aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

Les étapes principales :

- Définition des scénarii : acteurs, étapes, matériels, interfaces
- Mise à niveau et à disposition d'une Plate forme multi-service
- Réalisation d'un référentiel sécurité (bases réglementaires)
- Architecture RFID (sur sites et lors du transport)

	<p>Projet GOST WP 2</p>	
--	-----------------------------	---

8 ANNEXES

8.1 Entretiens

8.1.1 Rencontre GPMH

Dans le cadre du WP2, nous nous sommes rapprochés plus particulièrement du GPMH pour faire le point sur les projets et sources d'information en cours et à venir. Points évoqués :

Safe sea :

Prévisions à 24heures / arrivées et départs envoyés par xml

Avec une info booléenne sur les MD oui ou non

Trafic 2000

La surveillance du trafic maritime et la maîtrise des risques en cas de sinistre mettant en cause un navire transportant des marchandises dangereuses ou polluantes peuvent être grandement facilitées par la mise en oeuvre d'un réseau de communication entre autorités allié à un système d'information sur le suivi des navires et permettant l'accès aux informations pertinentes sur les marchandises dangereuses ou polluantes transportées.

La mise en oeuvre de la directive européenne HAZMAT conduit également les autorités portuaires à organiser la transmission électronique des informations par les armateurs et leurs représentants. C'est notamment le cas au port du Havre et dans les grands ports de l'Europe du Nord regroupés au sein de Protect - Eurotransportnet.

Les autorités compétentes au sens de la directive HAZMAT sont au niveau français :

- Les CROSS
- Les capitaineries des ports

Informations transmises

Navire :

- Identification du navire : numéro Lloyd ou Indicatif radio
- Nom du navire
- Pavillon

Mouvement en cours :

- Port de provenance
- Port de destination
- Horodatage de passage
- Tirant d'eau réel arrière
- Indicateur marchandises dangereuses
- Nombre de personnes d'équipage à bord
- Heure prévue d'arrivée au port
- Heure prévue de départ du port

SYSTÈME DE COMPTES RENDUS SAFE SEA NET (SSN)

Le système *Safe Sea Net* (SSN) est un système obligatoire de comptes rendus (application de la directive 2002/59/CE du Conseil européen).

La participation à ce système est obligatoire pour :

- tous les navires de jauge brute supérieure à 300
- tous les navires transportant des marchandises dangereuses ou polluantes et ceux dont les existants en combustibles de soute sont supérieurs à 300 tonnes
- les navires de pêche, de plaisance ou de tradition de LHT supérieure ou égale à 45 m.

Les navires de guerre et les navires d'État des pays membres de l'UE ne sont pas soumis au système.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

TIMAD

Suivi de MD au niveau des escales

Echange réglementaire de déclarations : envoi du manifeste obligatoire (import/export/transit)

TIMAD reprend Trafic 2000 en y ajoutant :

- ➔ Gestion des seuils à quai
- ➔ Statistiques plus complètes
- ➔ Gestion des infrastructures
- ➔ Prise en compte du VRAC

Déclarant transmet l'information par message EDI ou par saisie directe sur interface web

Pour traitement des informations par la capitainerie
(possibilité d'avoir des tableaux de bord et/ou d'envoyer des messages via l'interface web)

Le GPMH dispose de

- Base référentiel des dangereux – ce qui permet correspondance entre classe et N° ONU
 - Consultation possible à venir via webservices (aide à la saisie)
 - (nouvel écran dans AP+ pour déclaration DEX – webservices attaqués directement par AP+)
- Référentiel des infrastructures/terminaux selon la codification ISPS (sur 4 chiffres) – qui est une codification différente d'AP+...
- Consultation de base navires (n° lloyd sont référencés)
- Codes port et pays selon ONU – base de 73 000 ports

8.2 Glossaire

8.2.1 *Workflow*

Un **workflow** est un flux d'informations au sein d'une organisation, comme par exemple la transmission automatique de documents entre des personnes.

On appelle « workflow » (traduisez littéralement « flux de travail ») la modélisation et la gestion informatique de l'ensemble des tâches à accomplir et des différents acteurs impliqués dans la réalisation d'un processus métier (aussi appelé processus opérationnel ou bien procédure d'entreprise). Le terme de « workflow » pourrait donc être traduit en français par « gestion électronique des processus métier ». De façon plus pratique, le workflow décrit le circuit de validation, les tâches à accomplir entre les différents acteurs d'un processus, les délais, les modes de validation, et fournit à chacun des acteurs les informations nécessaires pour la réalisation de sa tâche. Pour un processus de publication en ligne par exemple, il s'agit de la modélisation des tâches de l'ensemble de la chaîne éditoriale.

Il permet généralement un suivi et identifie les acteurs en précisant leur rôle et la manière de le remplir au mieux.

8.2.2 *Technologies de traçabilité*

Traitées dans la chapitre 6 : RFID, GPS, webservices,...

8.2.3 *Abréviations logistique et portuaire*

A.M.P. / Avis de Mouvement Portuaire
 A.M.Q. / Avis de Mise à Quai
 B.A.E. / Bon A Enlever
 B.A.F. / Bunker Adjustment Factor > Surtaxe soutage
 B.A.C.T. / Bon A Charger Transporteur
 B.A.D. / Bon A Délivrer
 B.A.E.D. / Bon A Enlever de Douane
 B.A.S. / Bon A Sortir
 B.L. / Bill of lading > Connaissance maritime
 B.U.C. / Bunker Contribution > Surtaxe soutage
 C.A.F. / Currency Adjutment Factor > Surtaxe monétaire
 C.S.C. / Container Service Charge > Frais de manutention au terminal
 C.T. / Conteneur
 C.N.R. / Convention Nationale Routière
 D.A.C. / Document d'Accises Commerciales
 D.C.A. / Document Commercial d'accompagnement
 D.V.C.E. / Document Vétérinaire Commun d'Entrée
 E.C.V / Export Conventionnel
 O.E.A. / Opérateur Economique Agréé
 E.X-(A / B / C ou D) / Déclaration d'Exportation (A / B / C ou D)
 E.T.A. / Estimated time arrival > Heure estimative d'arrivée
 F.A.C. / Fowarding Agent Commission > Commission Transitaire
 I.C.T. / Import Conteneur
 I.C.V / Import Conventionnel
 I.M. -(A / B / C ou D) / Déclaration d'Importation (A / B / C ou D)
 L.D.E / Liste définitive d'emportage
 L.S.C. / Low Sulfhure fioul Surcharge > Surtaxe fioul pour la pollution au souffre
 M.A.D. / Mise A Disposition
 M.A.D.T. / Magasin Air de Dédouanement Temporaire
 N.S.T.I. / Non Soumis à Taxe d'Importation
 N.V.O.C.C./ Non Vessel Operating Commun Carrier > Opérateur de transport non armateur
 Packing list / liste de colisage
 P.E.C. / Point d'entrée communautaire
 P.I.F. / Poste d'inspection frontalier
 T.H.C. / Terminal Handling Charge > Frais de manutention au terminal à conteneur
 T.I.P. / Taxe Informatique Portuaire
 T.I.D. / Taxe Informatique Douanière
 T.T. / Transit Time > Délais d'acheminement
 V.A.Q. / Vue A Quai

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

8.3 Document de macromodélisation

Ce document proposé en annexe du rapport a « une vie à part entière ». Il est le support du développement de la plateforme, le développeur étant alors Xas Services.

8.3.1 INTRODUCTION

1- Modélisation

L'approche préconisée consiste à réaliser une macro-modélisation des différents périmètres abordés, pour paramétrer et valider le site pilote dans le cadre de l'exploitation restreinte et de déployer la solution dans le cadre de l'exploitation étendue.

La macro-modélisation est l'étape d'analyse du système. L'objectif étant de recenser les principaux cas d'utilisation à partir des différents utilisateurs du système, ainsi que les principales entités manipulées. Cette étape est orientée dans la logique métier GOST.

Chaque action physique ou flux d'information de base fait l'objet d'un cas d'utilisation formalisé de manière séquentielle et chronologique. Cette connaissance ainsi formalisée va considérablement faciliter l'automatisation des tâches à travers l'informatique. Les cas d'utilisation sont découpés en deux parties :

Description du flux normal

Cette description doit être faite pour la majorité des cas sans tenir compte des cas atypiques ou exceptionnels.

La description doit être faite avec un vocabulaire simple et des mots d'usage courants pouvant être compris par tous et surtout par les non spécialistes.

Les actions doivent être séquencées dans l'ordre chronologie en utilisant les termes: d'abord, puis, ensuite...

Les documents et formulaires entrants ou sortants doivent être nommés : commande, bon de livraison, fiche de transport...

Les champs contenus dans les formulaires doivent être nommés : nom, prénom, eMail n°IMEI...

Description des flux alternatifs

Ces actions représentent les cas exceptionnels ou atypiques de type : au cas où...

Ces descriptions doivent être sommaires car ces actions ont de fortes chances de devenir à leur tour un cas d'utilisation.

Dans un premier temps, nous allons nous contenter de décrire les cas les plus importants : en priorité les cas qui provoquent une rupture dans le processus normal. C'est-à-dire les évènements qui risquent d'entraîner des blocages ou conséquences majeures sur d'autres fonctions du projet.

2- Le Projet : Vue synthétique fonctionnelle

Au vue des besoins et pour rendre le projet pertinent dans le cadre d'une traçabilité complète de la chaîne, il convient d'ouvrir les fonctionnalité du projet GOST.

Les acteurs sont multiples et surtout les process et méthodes sont différents en fonction de chacun. L'analyse des process, contraintes techniques, juridiques et logistiques, fait ressortir le risque de rupture d'information (vide de données durant le process).

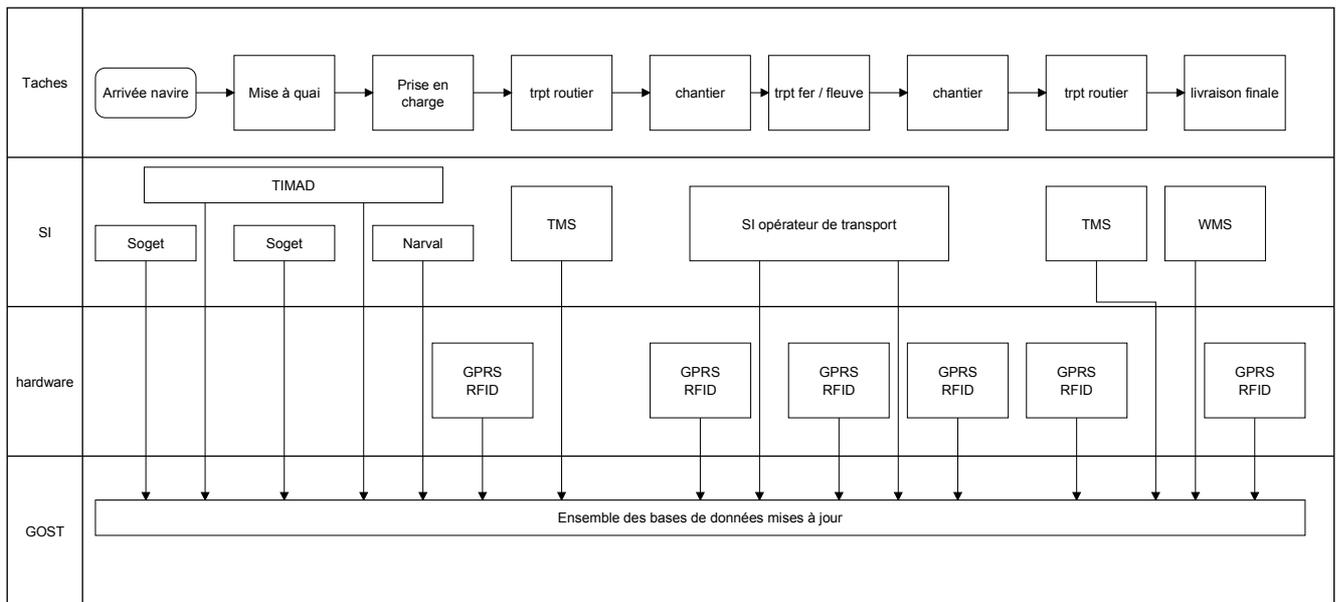
Il ressort que l'unique source d'information fiable reste le document normalisé de déclaration de marchandise dangereuse. Aujourd'hui ce document est obligatoire, mais chaque acteur le génère de manière autonome. Cette procédure n'est pas centralisée. Le service GOST proposera cette dématérialisation de document en ligne. Permettant d'alimenter les acteurs mais également ses propres bases.

Globalement GOST a pour objectif de proposer les fonctions suivantes :

- La dématérialisation de la déclaration de marchandise dangereuse en ligne (avec ou sans RFID)
- L'intégration des nomenclatures et codes marchandises dangereuse
- La visualisation des statuts de conteneur portuaire.
- La localisation des marchandises déclarées en zone portuaire
- La traçabilité de la marchandise sur véhicule durant le transport routier et ferroviaire.
- Le suivi, les historiques des expéditions de matière dangereuses tracées.
- L'envoi régulier de statuts de matière dangereuse (transporteurs, collectivités locales)
- L'envoi des plans de passages de matière dangereuse, et le cas échéant d'alarme (institutions locales, Services d'urgence)

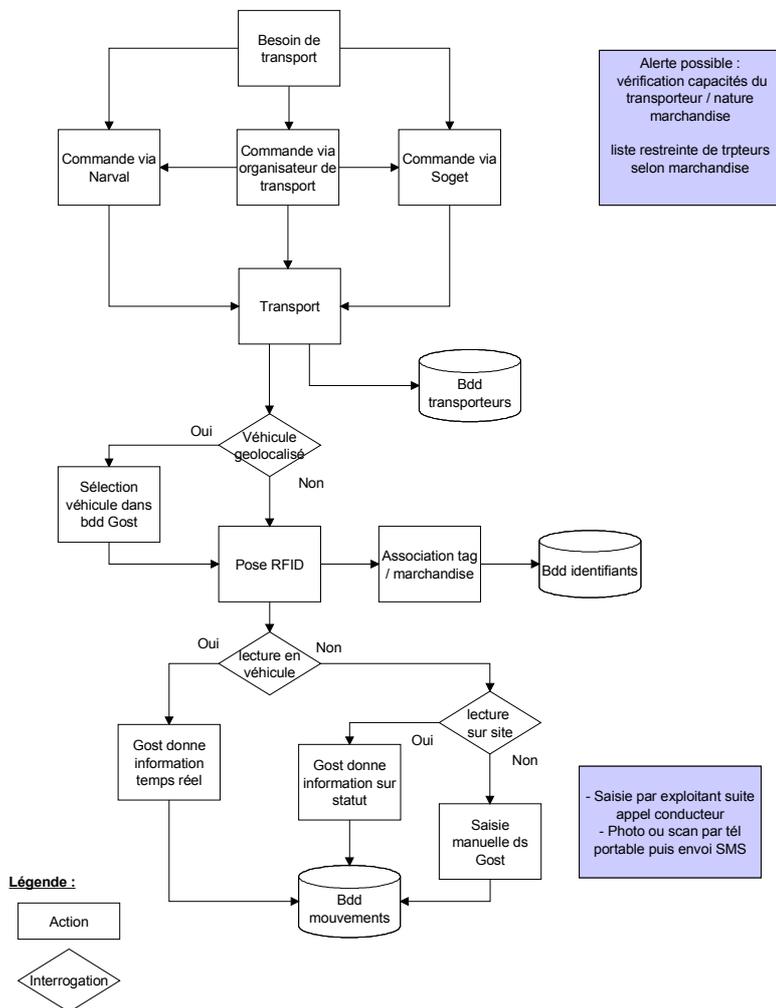
3. Champs d'étude

Process général dans un flux import





Process transport



8.3.2 ARCHITECTURE ET INFRASTRUCTURE INFORMATIQUE GOST

(voir Rapport WP2)

8.3.3 LES ACTEURS CONCERNES

- **GOST** : plate-forme collaborative d'intermédiation XML.
- **NARVAL** : Opérateur de service gestion portuaire
- **AP+ de Soget** : Gestion des containers Maritimes sur le port du Havre
- **Port du Havre** : SI de dématérialisation et suivi des MD sur zone portuaire.
- **Transports De Rijke, Buffard** : transporteur routier France et Italie
- **Opérateur ferroviaire** : SNCF, Edifret (train MD)
- **Client Chargeur** : Le donneur d'Ordre de l'ordre de transport.
- **Client Destinataire** : Le client Final
- **Collectivité locale ou institution** : (COM/Agglo)
- **Sécurité**
- **CETE Bordeaux**
- **VNF transport fluvial**

8.3.4 LES ENTITES / DONNEES MANIPULEES :

ENTITES
La marchandise (caisse, palette, colis) correspondant à un tag RFID.
Il est l'unité d'œuvre de référence. <ul style="list-style-type: none"> - Suivi par AP+, pris en charge par un transporteur, pouvant faire l'objet d'un transport terrestre.
Unité mobile
Correspond au moyen de transport terrestre ou ferroviaire. Ces moyens sont illustrés par : <ul style="list-style-type: none"> - Des Valises mobiles pour le transport terrestre et affectées à un transporteur ex : Buffard. - Des Balises autonomes qui représentent le convoi ferré L'unité mobile comporte une désignation, un matricule, un identifiant, un numéro IMEI de boîtier GPS GPRS, une affectation à une catégorie.
La tournée
La tournée correspond à un transport complet de la prise de la marchandise à la livraison client Final. La tournée complète correspond aux Phases PORT-ROUTE-RAIL-ROUTE par exemple La tournée est composée de plusieurs Bons de livraison (ou enlèvement) pour une même unité (en fonction du transporteur) Elle est de type « virtuelle », c'est-à-dire indépendante des données oui ou non fournies.
Bons et Pièces
Le bon correspond à un tronçon de transport d'une seule marchandise. Cette pièce comporte une référence/dénomination correspondante à l'unité d'oeuvre marchandise Elle comporte une Date, un point de départ, un point d'arrivée, un opérateur de transport, une unité mobile affectée.
Client :
Le « client » est l'entité liée au bon de transport : client chargeur, client destinataire, les chantiers, le Port.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Article :
L'article par défaut est l'unité tracée par RFID - marchandise de référence.
Le transporteur
<p>Il existe deux types de transporteur, le transporteur route et le transporteur Rail. Les transporteurs sont identifiés pour la France et l'Italie.</p> <p>Chaque transporteur est identifié par un nom, une raison sociale, une désignation, une adresse, un e-mail par défaut pour l'envoi de notification.</p>
POI : Lieux de référence faisant l'objet de zone de géofencing.
<ul style="list-style-type: none"> - Lieux principaux : Zone Portuaire Le Havre ; Le poste frontière Modane. - Lieux secondaires : Les points de passage librement paramétrables, Autres gares etc... <p>Chaque POI possède une coordonnée GPS, une adresse, une désignation, un Identifiant, une catégorie, une zone.</p>
Tache :
Une tache correspond à une demande particulière de traitement : ex : envoi de mail suite à une requête spécifique



DONNEES : MESSAGES ET NOTIFICATIONS

MESSAGE M1

M1 Le message de mise sous surveillance GOST ADEMAR au format XML

```
<interchange horodatage="CCCCMMJJHHMNSS">
  <emetteur>GOST</emetteur>
  <destinataire>APLEH</destinataire>
  <Conteneur>
    <numero>Alphanumérique</numero>
    <dateprevuenlev>AAAAMMJJ</dateprevuenlev>
  </conteneur>
</interchange>
```

MESSAGE M2

M2 Le message de Réponse ADEMAR au format XML

```
<interchange horodatage="CCCCMMJJHHMNSS">
  <emetteur>APLEH</emetteur>
  <destinataire>GOST </destinataire>
  <conteneur>
    <numero>Alphanumérique</numero>
    <horodatage>AAAAMMJJHHMM</horodatage>
    <statut>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</statut>
  </conteneur>
</interchange>
```

Converti au niveau de la plate-forme : Liste des statuts Soget connus d'AP+ uniquement.

- N° UNITÉ inconnu
- UNITÉ attendue sur terminal portuaire havrais (Statut en attente).
- UNITÉ vue à quai au port du Havre
- UNITÉ Bon à sortir
- UNITÉ enlevée

MESSAGE M3

M3 Liste des statuts :

- N° UNITÉ inconnu
- UNITÉ attendue sur terminal portuaire havrais
- UNITÉ vue à quai au port du Havre
- UNITÉ Bon à sortir
- UNITÉ enlevée
- UNITÉ en attente de chargement chez l'expéditeur
- UNITÉ en cours de transport routier zone du Havre
- UNITÉ livrée sur chantier ferroviaire du Havre
- UNITÉ en cours de transport ferroviaire
- UNITÉ livrée chez le destinataire

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

MESSAGE M4
M4 Titre : Collecter les informations concernant les marchandises
Description : ce message est envoyé en temps réel ou en prévision à Com/agglo
<ul style="list-style-type: none">• Type de marchandise• Conditionnement• Modes de transport• Classes (MD)• Quantités• Source• Destination• Localisation• Risque principal



MESSAGE M5

M5 Titre : Collecter les informations concernant les marchandises à usage statistiques

Description : ce message est envoyé périodiquement (mensuel et/ou annuel) à Com/agglo

- Marchandise
 - Nature
 - Quantité
 - Risque principal
 - Classes
- Site
 - Localisation
 - Quantité marchandise
 - Type marchandise
 - Durée de stockage
 - Liste des produits incompatibles
- Incident
 - Site
 - Type d'incident
 - Marchandise
 - Intervention
 - Temps de réaction
 - Date
- Mouvements
 - Liste
 - Modes de transport
 - Transporteurs
 - Marchandises

MESSAGE M6

M6 Titre : Envoyer le message d'alertes au transporteur

Description : ce message est envoyé en cas d'incident

Bonjour

GOST vous informe que

N° Expédition : xxxxxxxxxxxx

Statut : xxxxxxxxxxxx

Incident : xxxxxxxxxxxx

Mesure : xxxxxxxxxxxx

Date : JJ MOIS AAAA à 00H00

Merci.

MESSAGE M6.1

M6.1 Titre : Accusé de réception du message M6

Description : Message envoyé en retour du message M6

Bonjour

Message bien reçu :

N° Expédition : xxxxxxxxxxxx

Statut : xxxxxxxxxxxx

Incident : xxxxxxxxxxxx

Mesure : xxxxxxxxxxxx

Date : JJ MOIS AAAA à 00H00

Merci.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

MESSAGE M6.2
M6.2 Titre : Envoyer le message d'alertes au transporteur
Description : ce message est envoyé en cas d'incident
<p>Bonjour GOST vous informe que</p> <p>N° Expédition : xxxxxxxxxxxx Statut : xxxxxxxxxxxx Site (sur lequel l'écart est constaté) : xxxxxxxx Type d'alerte : xxxxxxxxxxxx Type de déviation : xxxxxxxxxxxx Date de chargement ou de livraison prévue (réelle et requise si déviation de planning) : xxxxxx Unités de chargement (si écart de marchandise) : xxxxxxxx Date : JJ MOIS AAAA à 00H00 Merci.</p>
MESSAGE M6.3
M6.3 Titre : Accusé de réception du message M6.2
Description : Message envoyé en retour du message M6.2
<p>Bonjour Message bien reçu :</p> <p>N° Expédition : xxxxxxxxxxxx Type d'alerte : xxxxxxxxxxxx Type de déviation : xxxxxxxxxxxx Date : JJ MOIS AAAA à 00H00 Merci.</p>
Message M6.4
M6.4 Titre : Envoyer un message d'alerte au transporteur
Description : ce message est envoyé au cas où l'identifiant d'une expédition n'est pas connu de la base
<p>Bonjour GOST vous informe que</p> <p>N° Expédition : xxxxxxxxxxxx n'est pas connu de la base Date : JJ MOIS AAAA à 00H00</p> <p>Merci.</p>
Message M6.5
M6.5 Titre : Envoyer un message d'alerte au transporteur
Description : ce message est envoyé au cas où l'identifiant est faux
<p>Bonjour GOST vous informe que</p> <p>N° Expédition : xxxxxxxxxxxx est faux Date : JJ MOIS AAAA à 00H00</p> <p>Merci.</p>

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Message M6.6
M6.6 Titre : Confirmer l'enregistrement du transporteur dans la base
Description : ce message est envoyé pour valider l'enregistrement
<p>Bonjour GOST vous informe que vous êtes maintenant enregistré dans la base. Date : JJ MOIS AAAA à 00H00</p> <p>Merci</p>
MESSAGE M7
M7 Titre : Statut de l'expédition
Description : GOST renseigne le transport sur le suivi de l'évolution de l'expédition (XML)
<ul style="list-style-type: none"> • Référence de l'expédition • Site de chargement de la marchandise • Site de livraison • Dates de chargement et livraison • Statut de l'expédition (en attente de transport, en cours de transport, livraison effectuée, incident dans le transport) • Mode de transport • Conteneurs concernés
M8 Titre : Historique des expéditions
Description : GOST renseigne le transporteur sur ses expéditions passées (XML)
<p>Pour chaque expédition, GOST fournit les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Référence de l'expédition • Site de chargement de la marchandise • Site de livraison • Dates de chargement et livraison • Mode de transport • Type de marchandises • Incidents survenus

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

DONNEES : DOCUMENTS
D1 Liste des codes d'emplacement portuaire
Narval, AP+ et TIMAD fournissent à GOST la liste des emplacements portuaires
D2 Liste des codes classement au matière dangereuse
Intégration de la liste des codes MD en multilingue
D3 Liste des champs des déclarations
Récupération de la liste des champs en multilingue
Pour récupérer les déclarations, il faut passer par l'outil HAGIS mis à disposition.
D4 Liste des codes UN (pack de donnée)
Liste des codes pour les déclarations de matière dangereuse (multi-modal)
Disponible officiellement en ANGLAIS
D5 Nomenclature des références Conteneur (à titre informatif)
<p>Le BACT possède un numéro</p> <p>Le conteneur a un numéro unique physique ce numéro revient cycliquement. Possibilité de créer un numéro unique composé de l'ICT+Code emplacement.</p> <p>ICT numéro conteneur donné par AP+ => jusqu'à son dépotage. NB l'ICT est différent selon les systèmes AP+ Rouen ou le Havre.</p> <p>Un conteneur ICT est composé de plusieurs lots. Ces lots sont numérotés par un ICV.</p>

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	--

8.3.5 PROCESSUS D'EXPLOITATION OPERATIONNELS

CAS D'UTILISATION n° 4.0
Titre : envoi du statut d'une UNITÉ
Acteurs : GOST => AP+
Description :
Ce cas d'utilisation permet de connaître le statut à l'instant T d'une UNITÉ auprès d'AP+ à travers une simple requête.
Flux Normal :
Demande :
<p>Tout d'abord, et pour tout nouveau numéro UNITÉ inséré manuellement ou automatiquement, la plate-forme GOST envoie un message (entité M1) sous format XML de demande de statut du conteneur en mentionnant les données suivantes : N° Conteneur UNITÉ Ce numéro sera en majuscule et sans caractère spéciaux.</p> <p>A réception du message de GOST, AP+ envoie une notification par message XML (entité M2) indiquant le statut du conteneur dans le système AP+ au moment de la demande initiale ;</p> <p>Ensuite toute UNITÉ entrée dans la base, déclenche automatiquement la création d'une première pièce qui permettra l'activation d'une tournée virtuelle portant comme référence le numéro UNITÉ et/ou le point de départ du transport.</p>
Flux Alternatifs :
-
Remarque :
CAS D'UTILISATION n° 4.1
Titre : La mise sous surveillance d'une UNITÉ
Acteurs : GOST => AP+
Description :
Ce cas d'utilisation permet de sélectionner une UNITÉ dans l'ensemble de la base AP+ qui fera ensuite l'objet d'un traitement par GOST.
Flux Normal :
Demande :
<p>Tout d'abord, et pour tout nouveau numéro UNITÉ inséré manuellement ou automatiquement, la plate-forme GOST envoie un message (entité M1) sous format XML de mise sous surveillance du conteneur en mentionnant les données suivantes : N° Conteneur UNITÉ + date prévue d'enlèvement Le Havre.</p> <p>Ensuite toute UNITÉ entrée dans la base, déclenche automatiquement la création d'une première pièce qui permettra l'activation d'une tournée virtuelle portant comme référence le numéro UNITÉ et/ou le point de départ du transport. Cette tournée virtuelle sera le support à l'ensemble des bons de transports créés par la suite.</p> <p>A réception du message de GOST, AP+ envoie une notification par message XML (entité M2) indiquant le statut du conteneur dans le système AP+ au moment de la demande initiale</p> <p>Ensuite, AP+ envoie régulièrement à GOST une notification par fichier XML correspondant à chaque évènement qui se produit successivement dans AP+ sur cette UNITÉ (Attendu, VAQ,)</p> <p>Ces statuts s'actualisent régulièrement sur l'ensemble de la plate-forme.</p>

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	--

<p>Flux Alternatifs :</p> <p>Au cas où, la première demande dans le temps sera prise en compte et envoyée à AP+, si l'UNITÉ est connue de la base, la deuxième demande sera donc inutile car l'UNITÉ aura déjà été mise sous surveillance. Les numéros UNITÉ mis sous surveillance proviendront en effet de deux sources, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le Plan de transport envoyé par l'opérateur de transport : tous les UNITÉ seront mis sous surveillance automatiquement - Dès une Requête manuelle à travers l'interface simplifiée, lors d'une recherche (voir cas d'utilisation 4.8) ; ou lors de la saisie du bon de transport par le transporteur (voir cas d'utilisation 4.19) <p>Remarque : Voir échanges AP+/GOST</p>

CAS D'UTILISATION n° 4.2
Titre : Affectation de la balise au tracteur routier
Acteur : transporteur
Description :
Ce cas correspond à l'affectation d'une balise GPS au tracteur chargé d'acheminer le conteneur
Flux Normal :
Un exploitant du transporteur se connecte à la plateforme GOST. Il saisit la date de mission. Il sélectionne dans un combo le véhicule concerné pour la mission. Il affecte l'unité mobile au tracteur retenu.
Flux Alternatifs :
Remarques :
Par défaut l'exploitant dispose de la liste des immatriculations de ses tracteurs ainsi que des unités mobiles confiées.

CAS D'UTILISATION n° 4.3
Titre : Remontée des informations de prise en charge
Acteur : Conducteur
Description :
Ce cas correspond à l'utilisation du bouton poussoir pour la prise en charge de la marchandise
Flux Normal :
Les unités mobiles sont des boîtiers amovibles branchés sur prise allume cigare dans le tracteur. Par défaut le bouton est sur la position disponible. Le conducteur se présente sur le lieu de chargement (entrepôt, terminal, chantier...) Une fois le conteneur déposé sur sa remorque, le conducteur enclenche le bouton poussoir sur la position « chargé ». Le bouton reste activé jusqu'à la fin de mission lors de laquelle le conducteur livre le conteneur. Dès que le conteneur est retiré de la remorque, le conducteur libère le bouton qui reprend sa position disponible.
Flux Alternatifs :
Remarques :

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	--

CAS D'UTILISATION n° 4.4
Titre : La création d'une unité ARTICLE (conteneur ou autre)
Acteur : plusieurs
Description :
4 points d'entrée de l'information : - Narval par un dossier créé. - Un transporteur routier qui met sous surveillance un conteneur maritime - Un exécutant du routier qui remplit une déclaration de matières dangereuses - L'opérateur ferroviaire par un plan de transport ferroviaire.
Flux Normal :
A COMPLETER
Flux Alternatifs :
-
Remarque :

CAS D'UTILISATION n° 4.5
Titre : Dematerialisation de la déclaration de marchandise
Acteur : Port du Havre – et / ou GOST
Description :
Flux Normal :
Pour toutes les sociétés maritimes le port du Havre (projet TRIP – Timad) offre le service de dématérialisation pour toutes les marchandises qui transitent en zone portuaire. GOST va récupérer les données dans la base du Port du Havre. GOST Dématerialise les documents. - IMDG Déclaration maritime (ou DEX au format IMDG) - ADR transport route - RID transport par rail (mais qui converge avec l'ADR) + à terme déclaration de transport de matière à valeur ajoutée.
Flux Alternatifs :
Remarque :
Voir le nombre de champs à remplir en fonction du code dangereux Liste des champs etc....

CAS D'UTILISATION n° 4.6
Titre : Envoyer des alertes sur la marchandise par Mail ou SMS
Acteur : Gestionnaire de GOST vers transporteur
Description :
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les mesures à prendre en fonction de la nature de la marchandise.
Flux Normal :
Le transporteur doit pouvoir être tenu informé des mesures à prendre en fonction de la nature de la marchandise. 1. GOST consulte une base de données de réglementations et détermine les actions à prendre qu'il envoie au transporteur. ➔ Les données envoyées correspondent au message M6 2. Le transporteur pourra consulter lui-même la documentation réglementaire via l'interface GOST pour prendre connaissance des actions à prendre. Le transporteur doit accuser réception des messages au format message M 6.1

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

Flux Alternatifs :

- Dans le cas où il n'y a pas d'accusé de réception, itérer la procédure pendant un certain nombre de fois, en cas d'échec prendre contact par téléphone avec un responsable

Remarques :

- Le transporteur doit être enregistré dans la base de données.
- Disponibilité de la base de données de réglementations.

CAS D'UTILISATION n° 4.7

Titre : Envoyer des alertes sur les écarts par Mail ou SMS

Acteur : Gestionnaire de GOST vers transporteur

Description :

Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les écarts, quantité et/ou en nature des unités de chargement prises en charge ou réceptionnées et le non respect du planning prévisionnel de transport.

Flux Normal :

Le transporteur doit être prévenu des écarts par rapport à ce qui était prévu.
GOST détermine les déviations concernant un écart dans le planning et/ou des écarts en quantité et/ou en nature des unités de chargement.
Les données envoyées correspondent au message M 6.2
Le transporteur doit accuser réception des messages au format message M 6.3

Flux Alternatifs :

- Dans le cas où il n'y a pas d'accusé de réception, itérer la procédure pendant un certain nombre de fois, en cas d'échec prendre contact par téléphone avec un responsable

Remarques :

- Le transporteur doit être enregistré dans la base de données.
- Disponibilité des données sur les mouvements et la marchandise.

CAS D'UTILISATION n° 4.8

Titre : Suivi de l'évolution d'une expédition

Acteur : GOST vers transporteur

Description :

Ce cas d'utilisation permet à chaque transporteur de consulter volontairement GOST pour suivre l'évolution de l'expédition.

Flux Normal :

Le transporteur doit pouvoir à tout moment consulter l'évolution de son expédition. A l'aide d'une interface, le transporteur tape l'identifiant (qui est fourni par GOST au moment de l'initialisation de l'expédition), GOST interroge la base de données des mouvements et renvoie le message M7.

Flux Alternatifs :

1. Cas où l'expédition n'est pas connue de la BD
→ elle fera l'objet d'un traitement du cas d'utilisation Transporteur --> GOST et entrera ainsi dans le processus.
2. Cas où le transporteur ne connaît pas l'identifiant
→ possibilité de faire une recherche multicritères par date, type d'expédition, destination, mode de transport,
3. Cas où l'identifiant est faux
→ afficher un message d'erreur. Au bout de 3 échecs, le transporteur pourra contacter le gestionnaire de GOST.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	--

<p>4. Cas où une information n'a pas été renseignée à un moment donné de la chaîne ne permettant pas d'avoir la dernière situation de l'expédition → la dernière situation connue est indiquée.</p> <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le transporteur doit être enregistré dans la base de données. - Disponibilité de la base de données des mouvements.

CAS D'UTILISATION n° 4.9
Titre : Demande de l'historique des expéditions
Acteur : GOST -> Transporteur
Description : Ce cas d'utilisation permet au transporteur de recevoir l'historique de ses expéditions
Flux Normal : Le transporteur doit pouvoir à tout moment consulter l'historique de ses expéditions à travers une interface simplifiée. Le transporteur tape un identifiant d'une expédition Gost interroge la base des données mouvements et envoie les données au format (données à préciser)
Flux Alternatifs : <ol style="list-style-type: none"> 1 : Cas où un identifiant d'une expédition n'est pas connu de la Base → Générer un message d'erreur au format 6.4 2: Cas où le transporteur ne connaît pas l'identifiant de l'expédition → Possibilité de faire une recherche multicritère par date, mode de transport, type de marchandise 3 : Cas où l'identifiant est faux (ne respecte pas le format de l'identifiant) → Générer un message d'erreur au format 6.5
Remarques : <ul style="list-style-type: none"> - Le transporteur doit être enregistré dans la base de données. - Disponibilité de la base de données des mouvements.

CAS D'UTILISATION n° 4.10
Titre : Affectation du tag RFID au conteneur
Acteur : transporteur/conducteur
Description :
Ce cas correspond à l'affectation d'un tag RFID au conteneur
Flux Normal :
Le conducteur dispose d'un ou plusieurs tags actifs RFID. Une fois le conteneur chargé sur sa remorque, le conducteur fixe (comment ?) un tag sur le conteneur. Le module GPS/RFID lit le tag et transmet l'information à la plateforme (quelle distance de lecture prévoir pour éviter « conflits » ?). Un exploitant du transporteur se connecte à la plateforme GOST. Il saisit la date de mission. Il sélectionne dans un combo le véhicule concerné pour la mission. Dans un autre combo il sélectionne le tag RFID – référence transmise par le module. Il affecte alors le tag au conteneur transporté.
Flux Alternatifs :
Remarques : Cas d'une remorque double.

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	--

CAS D'UTILISATION n° 4.11
Titre : Retrait du tag RFID du conteneur
Acteur : transporteur/conducteur
Description :
Ce cas correspond au retrait du tag RFID du conteneur
Flux Normal :
<p>Le module GPS/RFID constate l'éloignement du tag et transmet l'information à la plateforme. Un exploitant du transporteur se connecte à la plateforme GOST. Il saisit la date de mission. Il sélectionne dans un combo le véhicule concerné pour la mission. Dans un autre combo il sélectionne le tag RFID – référence transmise par le module. Il dissocie alors le tag du conteneur transporté.</p>
Flux Alternatifs :
Remarques :
Cas d'une remorque double.

CAS D'UTILISATION n° 4.12
Titre : Collecter les informations à usages statistiques
Acteur : GOST vers Com/agglo
Description :
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages mensuels ou annuels concernant la marchandise, les sites de stockage, les incidents et les mouvements
Flux Normal :
<p>GOST doit pouvoir envoyer chaque mois et/ou chaque année aux utilisateurs prédéfinis des différentes institutions des messages concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD (quantité, nature, risque principal) • Site (localisation, quantité et type de marchandise, durée de stockage) • Incident (site, type, marchandise, intervention, temps de réaction, date) • Mouvements (liste, mode de transport) <p>Les données envoyées correspondent au message M5 au format excel</p>
Flux Alternatifs :
Remarques :
<p>Les utilisateurs (com/agglo) doivent être enregistrés dans la base de données. Les données à envoyer doivent être dans la base de données</p>

CAS D'UTILISATION n° 4.13
Titre : Envoyer des messages automatiques sur le statut de la MD
Acteur : GOST vers Com/agglo
Description :
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages en temps réel des statuts de la marchandise et des messages prévisionnels
Flux Normal :
<p>Les utilisateurs prédéfinis des différentes institutions doivent pouvoir être tenu informés en temps réel de l'état de la marchandise et du transport par différents médias disponibles (SMS, Mail, FAX). Les données envoyées correspondent au message M4 au format adéquat (en fonction du média utilisé) Ils doivent accuser réception des messages pour clore la transaction.</p>

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

<p>Flux Alternatifs :</p> <p>- Dans le cas où il n'y a pas d'accusé de réception, itérer la procédure pendant un certain nombre de fois, en cas d'échec prendre contact par téléphone avec un responsable</p>
<p>Remarques :</p> <p>Ces utilisateurs doivent être enregistrés dans la base de données.</p>

CAS D'UTILISATION n° 4.18
Titre : A ANALYSER
Acteur :
Description :
<p>AP+ connaît les BL et sous BL. AP+ connaît les listes prévisionnelles de dépotage, d'arrivée et de sortie. AP+ connaît la liste des caisses, palette et colis dépotés (+ code dangerosité) Chaque colis possède une référence unique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ ces infos ne peuvent être envoyés que par un client. AP+ ne semble pas vouloir donner ces infos (responsabilité ??) ⇒ Voir de faire un accord avec AP+ pour récupérer ces informations.
Flux Normal :
Flux Alternatifs :
-
Remarque :

CAS D'UTILISATION n° 4.19
Titre : Saisie du bon de transport par le transporteur
Acteur : Transporteur
Description : Ce cas d'utilisation permet au transporteur de saisir un bon de transport
Flux Normal :
Le transporteur doit pouvoir remplir en ligne ses bons de transport à travers une interface simplifiée.
Flux Alternatifs :
<p>1 : Cas où le transporteur n'est pas connu de la Base</p> <p>➔ Ajouter le transporteur à la base (voir cas d'utilisation 4.20)</p> <p>2: Cas où le transporteur n'a pas accès à l'interface</p> <p>➔ Saisie manuelle du bon de transport</p>
-
Remarque :

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

CAS D'UTILISATION n° 4.20
Titre : Ajout d'un transporteur à la base
Acteur : Transporteur
Description : Ce cas d'utilisation permet d'enregistrer un transporteur dans la base
Flux Normal : Le transporteur saisit en ligne les informations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - raison sociale, - adresse, - contact, - désignation, - code, - catégorie <p>La saisie n'est validée, que si toutes les informations sont renseignées. La validation de l'enregistrement est confirmée par un message au format 6.6</p>
Flux Alternatifs : 1 : Cas où le transporteur ne dispose pas d'une interface ➔ Saisie manuelle des informations le concernant -
Remarque :

COMPLÉTER CAS D'UTILISATION

	Projet GOST WP 2	
--	-----------------------------------	---

8.3.6 *PROCESSUS TECHNOLOGIQUES PARAMETRAGE METIER GOST*

PROCESSUS n° 5.0
Initialisation automatique du système
Description :
La Plate-forme a son initialisation paramètre et configure un certain nombre de données.
Flux Normal :
<p>Le COMPTE : GOST, Modèle de Database, Nom responsable</p> <p>LES USERS : Login, Mot de passe, Langue, Paramétrage composant, e-mail par défaut, contact, Affichage, règles.</p> <p>LES CATEGORIES : Groupe Unité mobile, groupe POI, Transporteurs</p> <p>LES HARDWARES : IMEI, réseau, Medias, IP, Statut de connexion, N°Série, Numéro Opérateur...</p> <p>LES ENTITES MOBILES : IMEI, désignation, identifiant, catégorie, icônes,</p> <p>LES TRANSPORTEURS : raison sociale, adresse, contact, désignation, code, catégorie</p> <p>LES POIS : Géocodage, désignation, identifiant, catégorie, icône, zone polygonale, zone circulaire (Voir 5.6)</p> <p>LES CLIENTS FINAUX (Vierge) : Nom, adresse, raison sociale par défaut.</p> <p>LES SCENARII MOBILES :</p> <p>LES META SCENARII METIER :</p> <p>LES MODELES DE MESSAGES : Fichier Modèle médias (htm, txt), fichier macros XML</p> <p>LES MODELES DE RAPPORTS : Fichier Modèle médias (htm, txt, xls, word), fichier macros XML</p> <p>ACTIVATION DES RAPPORTS : Génération sur composant</p> <p>ACTIVATION DES TOURNEES : Ouverture de tournées virtuelle pour tout UNITÉ</p> <p>ACTIVATION DES PIECES : Génération automatique de pièces</p> <p>ACTIVATIONS DES TACHES : Insertion de tache type push automatique</p> <p>OUVERTURE DES SERVEURS FTP ENTRANT SORTANT :</p>
Flux Alternatif :

PROCESSUS n° 5.1
Description :
Flux Normal :
Flux Alternatifs :



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement Durable
et de l'Aménagement
du Territoire

Projet GOST Work Package 3



REGION
HAUTE
NORMANDIE



Pilote : CTS

LABELLISE



SOMMAIRE

1	Objectif projet	5
2	Introduction	6
2.1	Découpage du WP3	6
3	Scenarii	8
3.1	Objectifs de l'expérimentation	8
3.1.1	Intégration du matériel technique.....	8
3.1.2	Echanges d'informations, interfaces entre systèmes.....	9
3.1.3	Identification et rôle des acteurs de l'expérimentation	11
3.1.4	Définition des scénarii.....	12
3.2	Modélisation UML de GOST.....	15
3.2.1	Diagrammes de cas d'utilisation	15
3.2.2	Tracer la marchandise	17
3.2.3	Exploiter des données de traçabilité.....	18
3.2.4	Mettre fin au suivi	19
3.2.5	Diagramme de classe.....	20
3.2.6	Diagrammes d'activité	21
4	Briques plateforme	37
4.1	Vigeopro.....	37
4.2	Restitution d'itinéraire.....	39
4.3	Définition de zone de geofencing.....	40
4.4	Traitement d'alerte par SMS	40
4.5	Liens Narval / DDS	42
4.6	Liens Hagis.....	46
4.6.1	ADR	46
4.6.2	IMDG	47
5	Référentiel	49
5.1	Introduction	49
5.2	Plan.....	49
5.3	Conclusion.....	49
6	RFID	51
6.1	Caractéristiques matériel	51
6.1.1	Tags	51
6.1.2	Lecteurs	52
6.1.3	Antennes.....	53
6.2	Equipements	54
6.2.1	Véhicule avec lecteur embarqué.....	54
6.2.2	Véhicule taggué.....	54
6.2.3	Lecture points de passage.....	54
7	CONCLUSION	55
8	ANNEXES	57
8.1	Table ADR structure	58
8.2	Use cases	59

	<p style="text-align: center;">Projet GOST WP 3</p>	
--	---	---

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

Historique des éditions :

Edition	Date	Objet de l'évolution
1.0	15/09/09	Création du document
1.2	11/09	Ajouts réglementation
2.0	12/09	Mises à jour
3.0	02/10	Compléments modélisation
3.2	04/10	

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

1 Objectif projet

L'objectif de ce projet est de mettre en oeuvre et tester par une série d'expériences pilotes le **concept d'une plateforme de services axée sur le suivi et la surveillance temps réel du transport, en particulier des marchandises dangereuses**. Cette plate-forme est envisagée dans un environnement **multimodal** et **transfrontalier**, dans un **contexte de gestion des risques et des incidents**. L'ambition d'un tel outil est de pouvoir répondre aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur **fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions** et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

Cette transmission d'informations fiables se fera depuis la prise de commande jusqu'à la facturation du service effectué en assurant la traçabilité du transport et permettant la confirmation et/ou l'anticipation des actions logistiques.

Ce projet se situe dans une phase de développement pré-concurrentiel. Il s'articule sur plusieurs axes :

1. **Valider le concept de service** grâce à l'évaluation d'une plate-forme ouverte intelligente permettant d'assurer le transport des marchandises dangereuses par tous les moyens terrestres dans les meilleures conditions d'efficacité logistique, de traçabilité, de sécurité et de gestion des incidents, de confidentialité, d'efficacité économique.
2. **Garantir la sécurité**
Etablissement de procédures/référentiel, Identification des acteurs si nécessaire, Sécurisation de la marchandise, Sécurisation des échanges d'information
3. **Définir les conditions de mise sur le marché** de cette offre répondant aux attentes logistiques, de prévention, de régulation et de contrôle pour le transport multimodal de matières dangereuses.
4. Ce projet se caractérise également par **une innovation en terme de service** : s'il se base sur le constat que les différentes briques nécessaires (logicielles et matérielles) à la mise en place du service sont d'ores et déjà disponibles et opérationnelles, leur intégration et organisation en terme de plateforme intelligente et unifiée reste le véritable enjeu dont sortira à terme une véritable innovation en terme de service.

De la même manière que le service proposé sera défini pour aider ces clients à être en conformité avec les réglementations et exigences propres à leur métier, on veillera à ce qu'il soit « compatible » avec les modes de travail, standards et systèmes actuellement en usage au sein de ces différents acteurs (notions de format d'échanges des données, problèmes de sécurité et de droits d'accès ...). Afin de ne pas se disperser et compte tenu des retombées techniques et économiques escomptées, il est proposé dans ce projet de porter l'effort sur le transport des matières dangereuses (MD). Il nous semble que la problématique « matières dangereuses » est sans doute une des plus complexes et peut justifier l'investissement et l'usage de nouvelles technologies. Cela nous permettra de bâtir un modèle de système d'information transférable à d'autres filières.



2 Introduction

Tester et valider le concept de service sur la base d'une série d'expériences pilotes réalisées en étroite collaboration avec les utilisateurs concernés. Pour mener à bien cette expérimentation un prototype de plateforme multiservice sera utilisé. Il s'appuiera largement sur les modules existants auprès des partenaires du projet. L'idée n'est pas de développer la plateforme complète mais de tester au travers d'une maquette opérationnelle les principales fonctionnalités notamment en ce qui concerne l'imbrication des données terrains et mobiles distants vers la plate forme de service pendant la durée des expérimentations.

L'objectif est de mettre en oeuvre et tester par une série d'expériences pilotes le concept d'une plateforme de services (pan européenne) axée sur le suivi et la surveillance temps réel du transport des marchandises dangereuses envisagé dans un environnement multimodal et transfrontalier, dans un contexte de gestion des risques et des incidents.

L'ambition du démonstrateur est de pouvoir valider les solutions envisagées en réponse aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

2.1 Découpage du WP3

Le WP3 a été découpé en sous taches :

WP 310 Définition des scénarii

Cette activité préliminaire a pour objet de définir de manière claire et précise l'ensemble des éléments de chacune des opérations pilotes qui va être menée dans le cadre de ce projet. On détaillera en particulier :

- Les acteurs concernés,
- Les étapes du scénario (modes de transport concernés, produits transportés, cheminements, simulations d'accidents éventuels, chronologie précise, calendrier ...),
- Les matériels nécessaires (y compris capteurs à installer),
- Les interfaces à développer,
- Les objectifs qui seront étudiés,
- ...

WP 320 Mise à niveau et à disposition d'une Plate forme multi-service

⇒ Spécification du prototype et identification des systèmes :

Capacité de réutilisation des systèmes existants : spécification du prototype et identification des systèmes pouvant être intégrés dans le cadre du prototype et sélection des briques logicielles réutilisables – définition des compléments de développement pour le prototype.

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

- Cette phase consiste à approvisionner et intégrer les différents composants matériels et logiciels de la plate-forme. Les principaux travaux à réaliser sont :
 - Approvisionner les matériels, logiciels de base et progiciels
 - Adapter les briques logicielles (principalement : système de suivi des flux, plan de transport) au contexte cible
 - Développer les interfaces
 - Intégrer les composants
 - Tester l'ensemble sur des jeux de données basés sur les scénarios définis précédemment

WP 330 Réalisation d'un référentiel sécurité

Dans cette phase, nous aborderons la constitution du référentiel qui reprendra les impératifs réglementaires ainsi que les bonnes pratiques de précaution et les technologies appropriées. Ce référentiel permettra de réaliser des audits sécurité/sûreté.

Sur la base de ce référentiel, une certification pourra être envisagée afin de garantir l'intégrité des différents acteurs de la chaîne logistique.

WP 340 Architecture RFID

Cette phase consiste en la définition de l'architecture nécessaire liée à l'utilisation de la RFID sur les sites logistiques et lors du transport. C'est-à-dire la mise en place du réseau de lecture, des procédures d'identification...

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

3 Scenarii

3.1 Objectifs de l'expérimentation

L'objectif de l'expérimentation est de réaliser les tests techniques sur la pose du matériel permettant de tracer le conteneur ainsi que sur les échanges d'informations et les interfaces entre systèmes d'information.

Ces tests devront vérifier l'atteinte des fonctionnalités attendues dans le cadre du projet GOST :

- Dématérialisation de la déclaration de marchandise dangereuse en ligne
- Intégration des nomenclatures et codes marchandises dangereuses
- Visualisation des statuts du conteneur
- Accès aux réglementations en ligne
- Localisation des marchandises déclarées en zone portuaire et urbaine
- Traçabilité globale de la marchandise en temps réel : suivi temps réel, historique des expéditions et des trajets
- Alertes sur aléas

3.1.1 Intégration du matériel technique

Le conteneur pris en charge dans le cadre de l'expérimentation devra être équipé du module technologique permettant d'assurer son identification et sa localisation.

Les différentes solutions techniques envisagées seront testées :

- Tag RFID sur conteneur
- Tag RFID sur remorque
- Tag RFID sur tracteur
- Balise GPS/GPRS autonome sur conteneur
- Balise GPS/GPRS/RFID dans tracteur

- Enfin en prototype, un tag RFID (scellé électronique) d'ouverture de conteneur.

- Dans le cadre du projet, quelques postes à Péage de l'hinterland du port du Havre seront équipés de lecteurs, afin de certifier certains passages (sensibles).

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

A l'issue des expérimentations, la comparaison entre les différentes solutions se fera sur les critères suivants :

- Facilité de mise en œuvre
 - Technique d'accroche / décroche
 - Nombre de personnes impliquées
 - Besoin en formation
 - Stock tampon
 - Industrialisation du processus
 - Indicateur de bon fonctionnement

- Fiabilité du processus d'installation
 - Risque d'erreur humaine
 - Affectation matériel suivi / outil de suivi
 - Outil de diagnostic pour maintenance préventive
 - Outil de diagnostic pour maintenance curative

- Coût vs informations transmises
 - Quantité / Pertinences des informations
 - Coût des produits
 - Coût d'installation
 - Coût récurrent
 - Impact volume sur les coûts
 - TCO

Ces informations seront utiles à l'établissement d'un business modèle adapté.

3.1.2 *Echanges d'informations, interfaces entre systèmes*

L'expérimentation devra inclure des tests sur :

- L'intégration des informations du CCS AP+ liées au statut du conteneur;
(l'intégration des informations de l'application TIMAD du GPMH est reportée)
- L'intégration de la déclaration de marchandise dangereuse dans la plateforme GOST
- L'association de l'identifiant du conteneur à la déclaration de marchandise dangereuse dans l'application GOST
- La traçabilité du conteneur : suivi en temps réel par numéro de conteneur, par numéro de lot (rattaché à un numéro de conteneur), historique du trajet ;
- Intégration des informations de géolocalisation dans la plateforme GOST
- Intégration de la preuve de livraison dans l'application GOST
- La génération d'alerte : sortie du conteneur du périmètre prévue (geofencing), avance/retard sur le plan de transport prévu ;
- Les interfaces entre l'application GOST et les applications métiers ;

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

Les paramètres d'analyses seront :

- Délai d'obtention d'information
- Délai de délivrance de l'information
- Qualité de service
- Ouverture de la solution
- Ergonomie de la solution

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

3.1.3 Identification et rôle des acteurs de l'expérimentation

Acteurs	Rôle
SOGET	échange d'information CCS AP+ avec la plateforme GOST
DDS Logistics	Echange d'informations DDS Truck (Orca) avec GOST
Transport De Rijke - Buffard	Mise à disposition de matériel pour réalisation d'un transport suivi, test matériel embarqué et test de la plateforme GOST
Client chargeur	Consultation de la plateforme GOST, réception d'alerte
Client Destinataire	Consultation de la plateforme GOST, réception d'alerte
CETE Bordeaux	Fournisseur d'information pour l'information trafic (à inclure à la plateforme GOST)
Marfret	Mise à disposition de matériel pour réalisation d'un transport suivi, test matériel embarqué, test de la plateforme GOST
Opérateur Ferroviaire	Mise à disposition de matériel pour réalisation d'un transport suivi, test matériel embarqué et test de la plateforme GOST
Collectivité locale ou institution	Consultation de la plateforme GOST, réception d'alerte
CCI du Havre (Ponts)	Mise à disposition points de lecture RFID Consultation de la plateforme GOST, réception d'alerte
Sécurité	Consultation de la plateforme GOST, réception d'alerte

3.1.4 Définition des scénarii

Différents scénarii ont été définis sur les axes de transport avec rupture de charge et/ou aléas :

Scénario	Définition	Départ	Etape	Destination
S1	conteneur complet par route : arrivée au port - livraison au client final	Le Havre	aucune	Zone portuaire du Havre
S2	conteneur complet par route : départ client - livraison au port	Zone portuaire du Havre	aucune	Le Havre
S3	conteneur complet par voie multimodale (route - Fer - Route) : arrivée au port - livraison au client final	Le Havre	à définir	à définir
S4	conteneur complet par voie multimodale (route - Fleuve - Route) : arrivée au port - livraison au client final	Le Havre	à définir	à définir
S5	Conteneur complet par route : simulation d'incident à mi-parcours, règles de ségrégation des MD arrivée au port - livraison au client final	Le Havre	simulation d'incident en cours de transport	Zone portuaire du Havre
S6	Conteneur complet par route : sortie de l'itinéraire prévu, arrivée au port - livraison au client final	Le Havre	sortie de l'itinéraire prévue	Zone portuaire du Havre

Dans la mesure du possible nous pousserons l'expérimentation à l'international pour la gestion multilingue des documents de transport et déclarations.

Projet GOST
WP 3



Scénario	Acteurs impliqués		
	Opérations physique	Consultés / informés	SI
S1	De Rijke ; Buffard ;	De Rijke ; Buffard ; client chargeur, client destinataire	AP+, GOST, applications métier
S2	De Rijke ; Buffard ;	De Rijke ; Buffard ; client chargeur, client destinataire	AP+, GOST, applications métier
S3	De Rijke ; Buffard ; opérateur ferroviaire	De Rijke ; Buffard ; opérateur ferroviaire ; client chargeur, client destinataire	AP+, GOST, applications métier
S4	De Rijke ; Buffard ; Marfret	De Rijke ; Buffard ; Marfret ; client chargeur, client destinataire	AP+, GOST, applications métier
S5	De Rijke ; Buffard ; collectivité, sécurité	De Rijke ; Buffard ; collectivité ; sécurité ; client chargeur, client destinataire	AP+, GOST, applications métier
S6	De Rijke ; Buffard ; collectivité, sécurité	De Rijke ; Buffard ; collectivité ; sécurité ; client chargeur, client destinataire	AP+, GOST, applications métier

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

Type de produit à transporter

On se concentrera sur les matières dangereuses ; le but étant de tester la solution technique d'identification du conteneur et de localisation ainsi que le système d'information de traçabilité mais aussi de gérer les ségrégations entre matières.

Plan d'expérimentation

Tests unitaires

Interface SI
Remontées terrain (RFID, GPS,...)
Déclaration et Consultation en ligne
Définition des procédures d'Escalades

Transmission des modes Alarmes / PC H 24 / mise en œuvre de la procédure d'escalade.

Tests complets

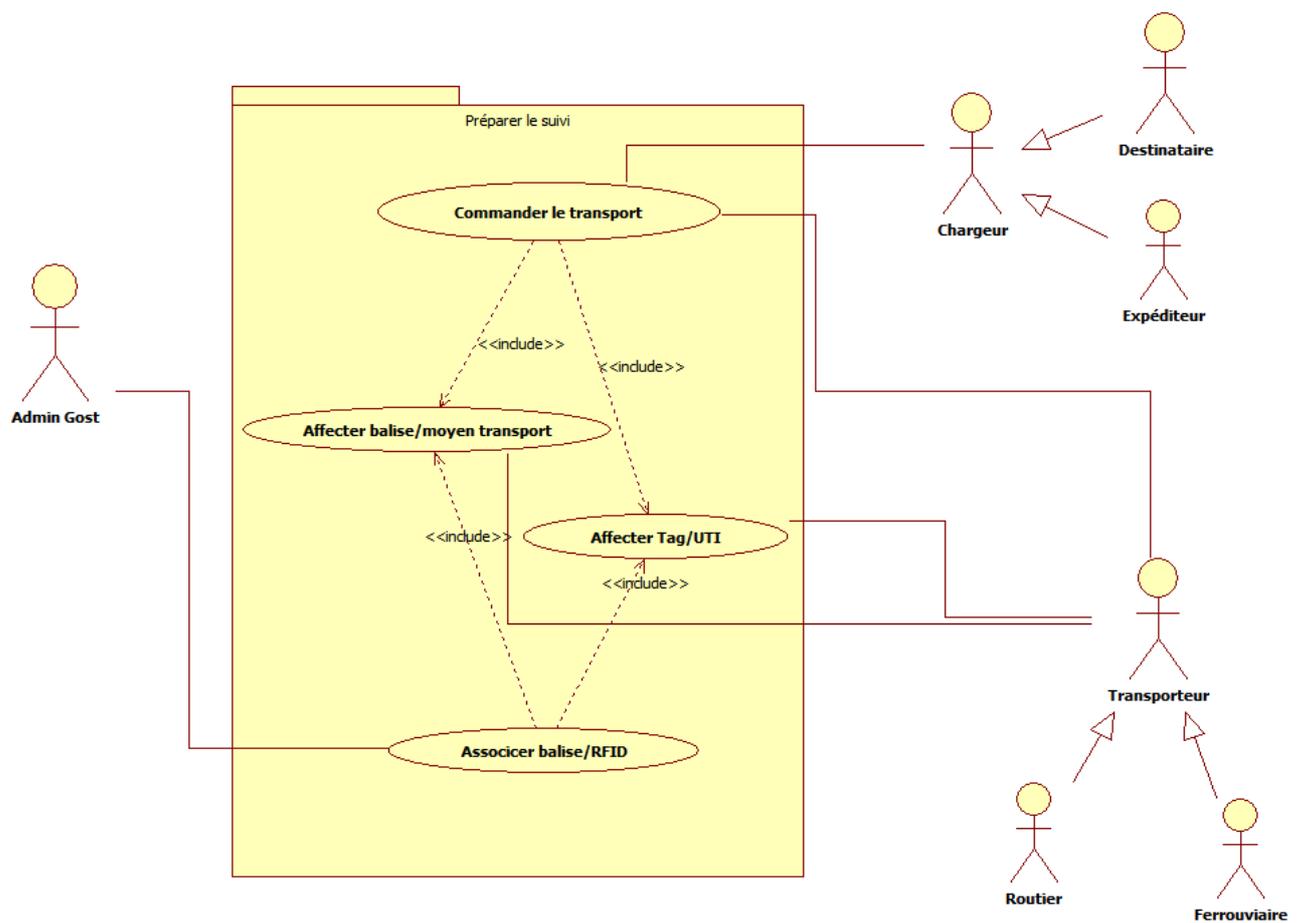
S1 à S6



3.2 Modélisation UML de GOST

3.2.1 Diagrammes de cas d'utilisation

3.2.1.1 Préparer le suivi



Le cas d'utilisation UML ci-dessus formalise les acteurs de la chaîne de transport multimodal impliqués dans le transport des marchandises conteneurisées.

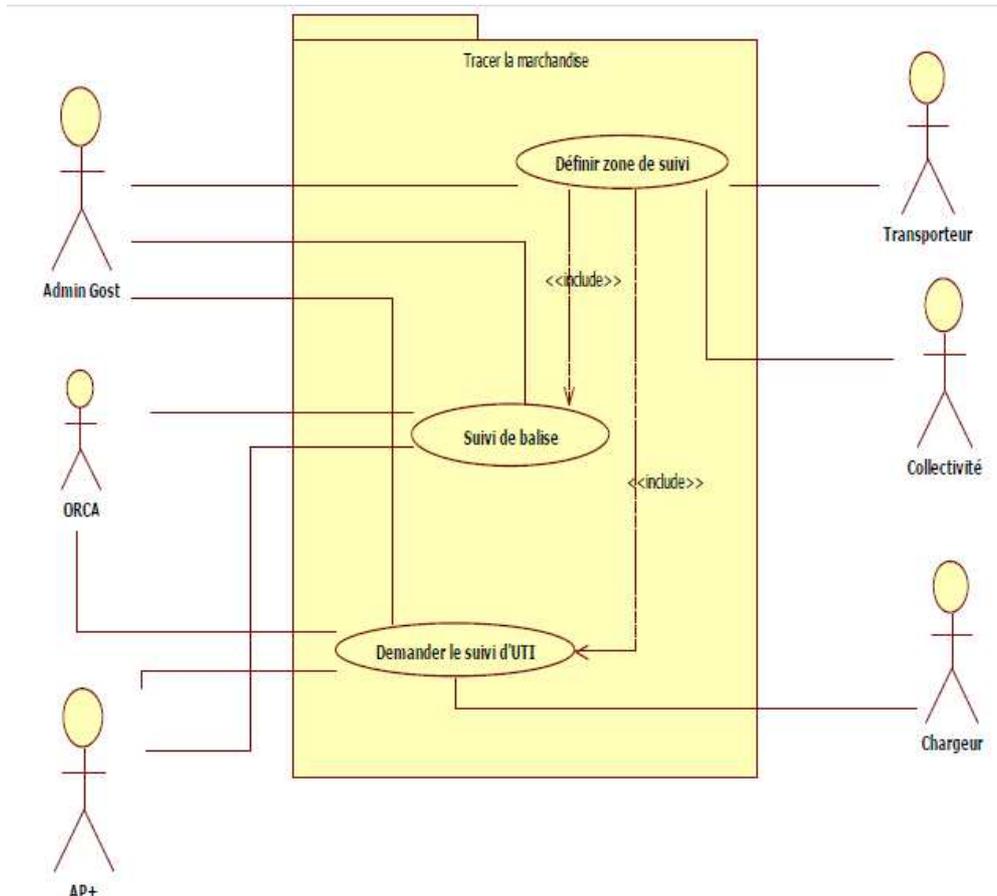
	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

Comme l'illustre le diagramme, il s'agit de la première étape de la chaîne de transport, un préalable au suivi des matières devant être transportées, appelé « Préparer le suivi », ce Use Case voit l'intervention de trois types d'acteurs, à savoir, le chargeur qui est une généralisation des cas spéciaux expéditeur et destinataire, l'acteur Admin GOST représentant le gestionnaire de la plateforme GOST et les transporteurs routiers et ferroviaires qui sont des « spécialisations » du cas générique transporteur.

Conformément à la réalité du transport des marchandises, une opération de transport se déclenche à partir du moment où un chargeur formule une demande de transport auprès d'un transporteur d'où le UC « *commander le transport* », suite à cela l'admin GOST intervient en compagnie du transporteur pour mettre en place les dispositifs devant permettre le suivi, en l'occurrence, affecter une balise GPS/RFID/GPRS au moyen de transport censé transporter la marchandise (UTI) pour ensuite affecter un tag RFID à l'UTI permettant son identification d'une manière unique. Une fois le tag RFID associé à la balise GPS, ou simplement à l'UTI, la marchandise est dorénavant traçable.



3.2.2 Tracer la marchandise



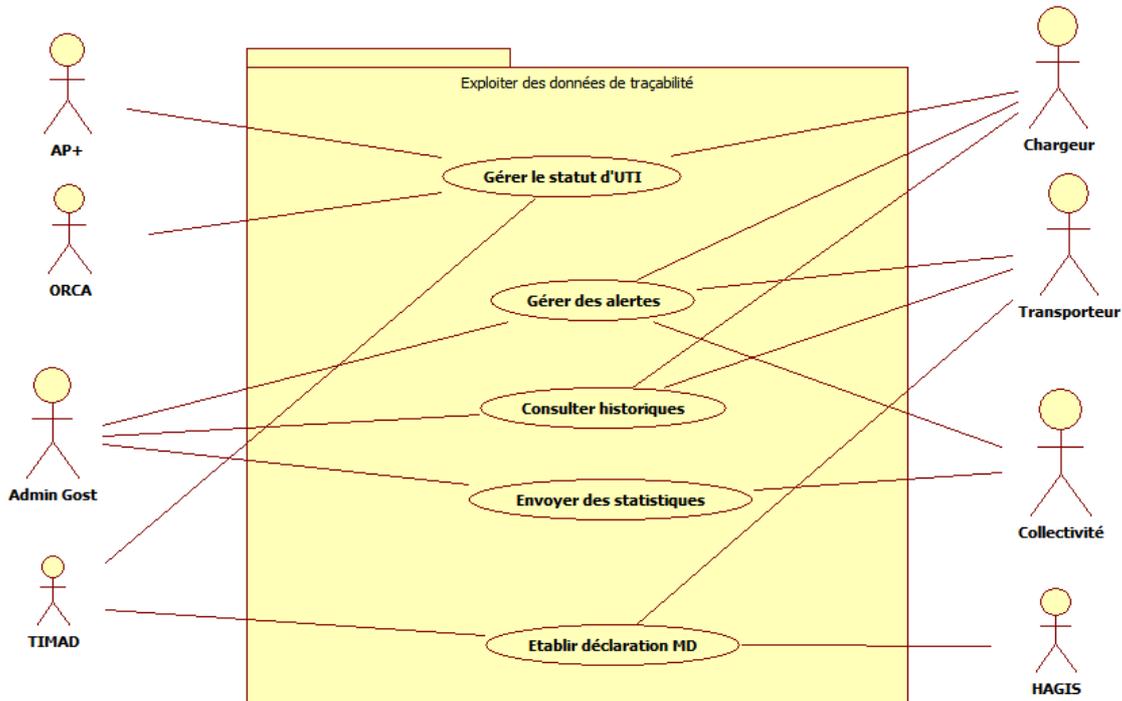
Ce deuxième Use cases formalise la fonction « *Tracer la marchandise* », il voit l'implication des acteurs suivants: Admin GOST, transporteur (routier, ferroviaire), chargeur, le SI AP+, le SI ORCA et les collectivités locales (Mairies, CODAH...).

Avant de commencer le suivi, il est indispensable de définir, par les soins de l'Admin GOST en fonction des besoins et des informations fournis par transporteur et collectivité, les zones de suivi (géofencing, POI ...).

Suite à cela, deux cas d'utilisation peuvent avoir lieu, à savoir, le « *suivi de l'UTI* » sans qu'un acteur de la chaîne de transport le demande, Admin GOST déclenche le suivi en temps réel des UTI taguées, à travers un échange de donnée entre GOST, AP+, ORCA à l'intérieur de la zone portuaire, et entre GOST et ORCA en dehors de la zones portuaire. Suite à une demande formulée par un chargeur (expéditeur, destinataire), ce dernier reçoit sur la base des informations fournies par AP+, ORCA ou le système de suivi de GOST des informations sur les différents statuts par lesquels passe sa marchandise avec des fréquences variables et paramétrables.



3.2.3 Exploiter des données de traçabilité



Dans ce cas d'utilisation que nous avons appelé « *Exploiter les données de la traçabilité* », il s'agit de la fonction où les différentes bases de données du système GOST sont supposées alimentées avec toute l'information nécessaire pour la traçabilité des UTI, à savoir, sa localisation, son statut ou les remontées d'informations relatives aux alertes constatées au cours de son transport.

En plus de GOST, AP+ ou ORCA vont enrichir les données du suivi des UTI's par des informations relatives aux marchandises dangereuses et que le chargeur va pouvoir consulter pour se renseigner sur le suivi de ses UTI's. Ceci est formalisé par le use case « *Gérer les statuts des UTI's* ».

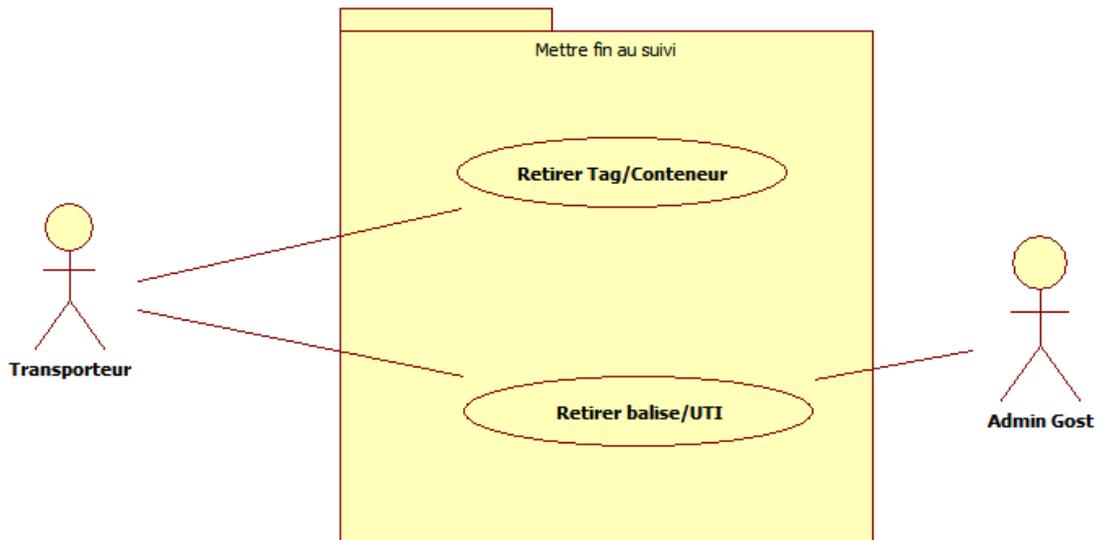
Le use case « *Gérer les alertes* » représente le cas des anomalies constatées sur le déroulement du transport d'une UTI donnée. Des alertes constatées par le transporteur, GOST ou les collectivités déclencheront une procédure de transmission de situation d'UTI à tout acteur concerné par la marchandise.

Quant au use case « *Consulter historique* », il formalise le cas de la restitution des données du suivi afin de pouvoir reconstituer l'ensemble du cycle de vie d'une UTI, il voit l'implication des acteurs, Admin GOST avec tous les droits, chargeur et transporteur en consultation.

De même pour l'envoi des statistiques, initié par l'Admin GOST, ce dernier transmet avec des fréquences variables et paramétrables des données relatives aux UTI's transportées aux collectivités jugées nécessaires pour des fins statistiques.

Le cas de la dématérialisation des déclarations des MD's est représenté par « *Etablir déclaration MD* » faisant intervenir le SI TIMAD du port, HAGIS et le transporteur devant déclarer son UTI contenant des MD's.

3.2.4 Mettre fin au suivi



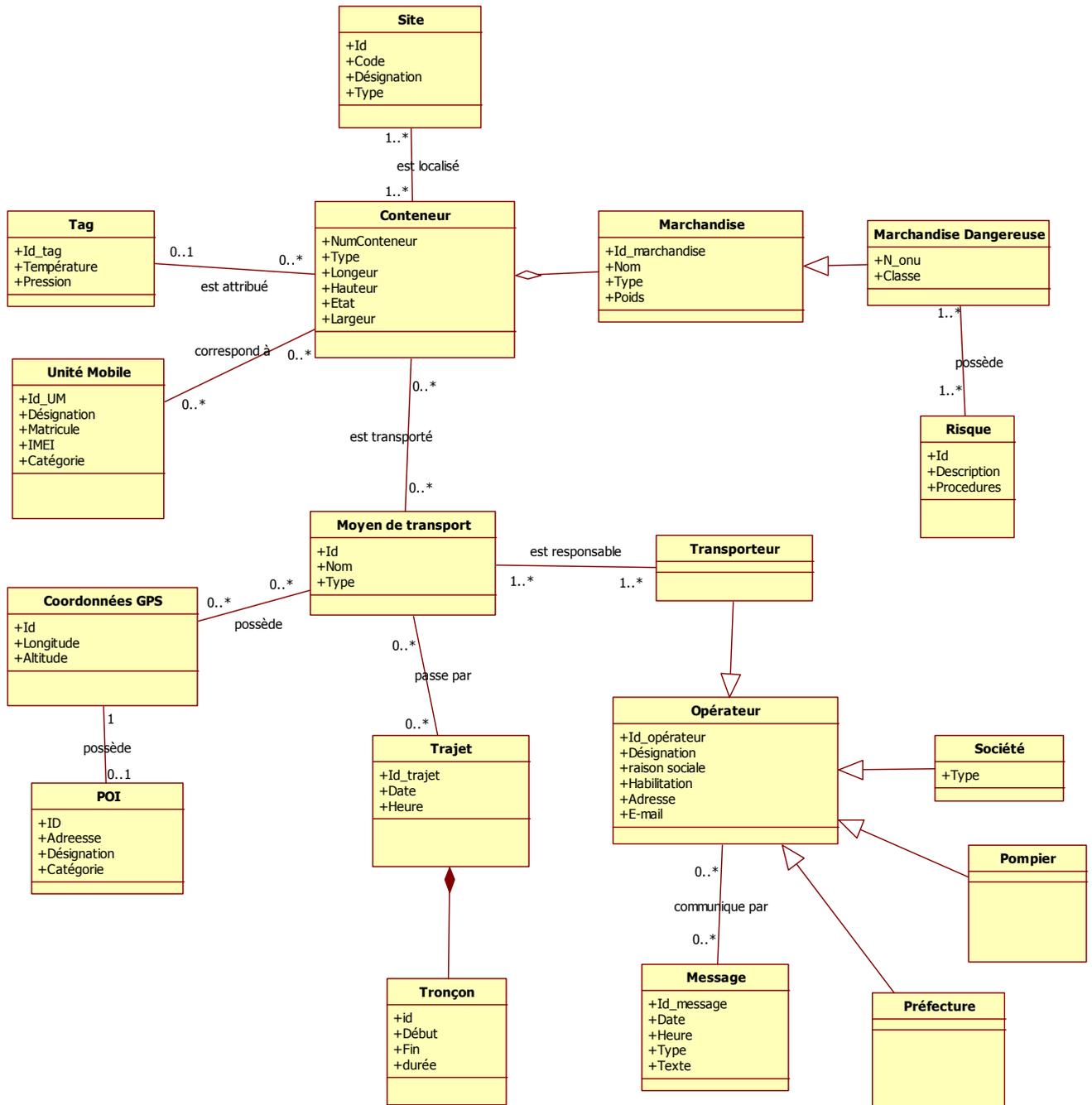
Ce dernier Use case formalise la fin du suivi des marchandises, il voit l'implication de deux acteurs, à savoir, le transporteur et l'Admin GOST.

En effet, l'UTI arrivée à destination, le transporteur retire l'UTI mettant fin au processus du suivi, conformément à l'UC « *Retirer Tag/UTI* ».

Néanmoins, le processus ne sera réellement achevé sans la dissociation software et hardware du tag RFID de la balise GPS/RFID/GPRS, ce qui conclura définitivement le suivi de l'UTI en question.



3.2.5 Diagramme de classe

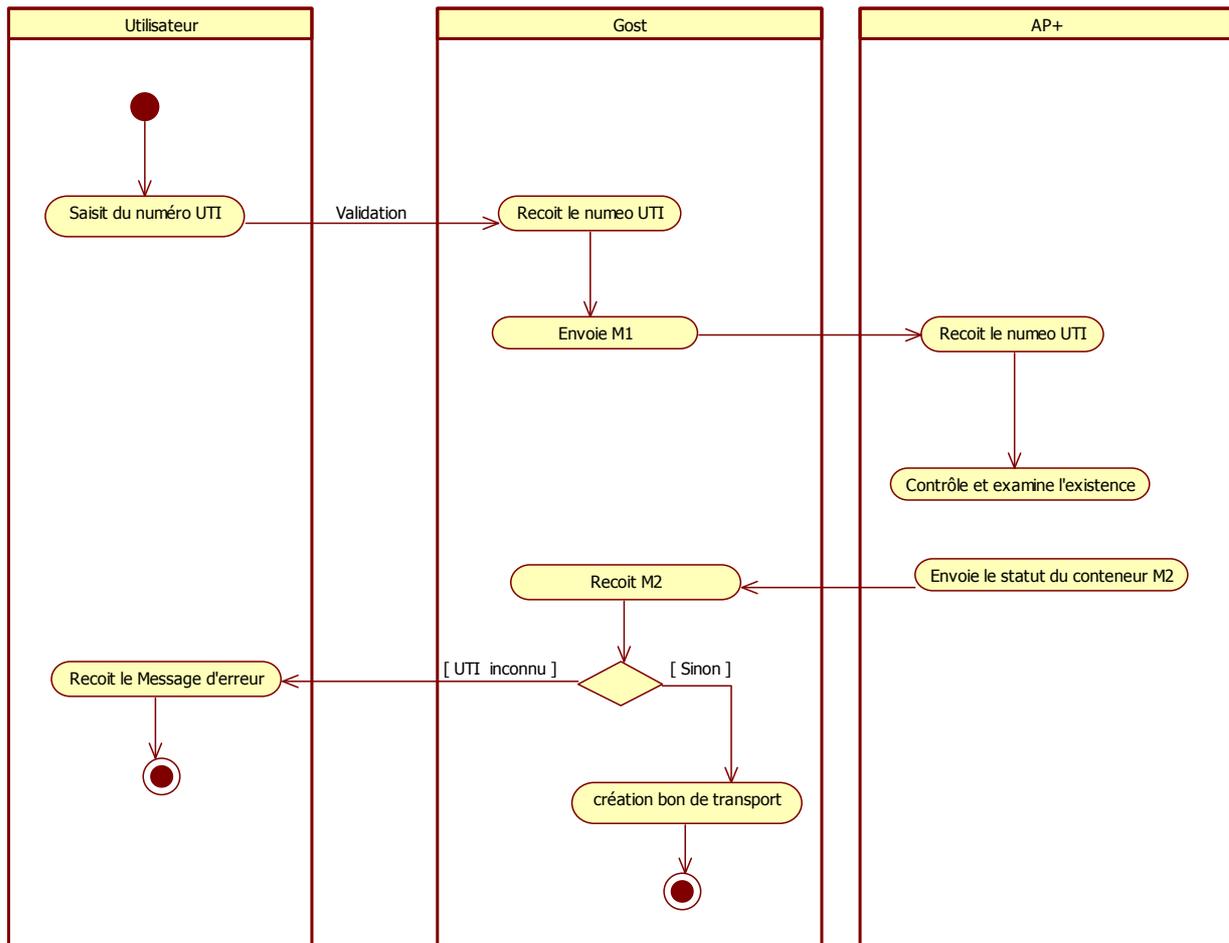




3.2.6 Diagrammes d'activité

Cas d'utilisation 1 La mise sous surveillance d'une UTI

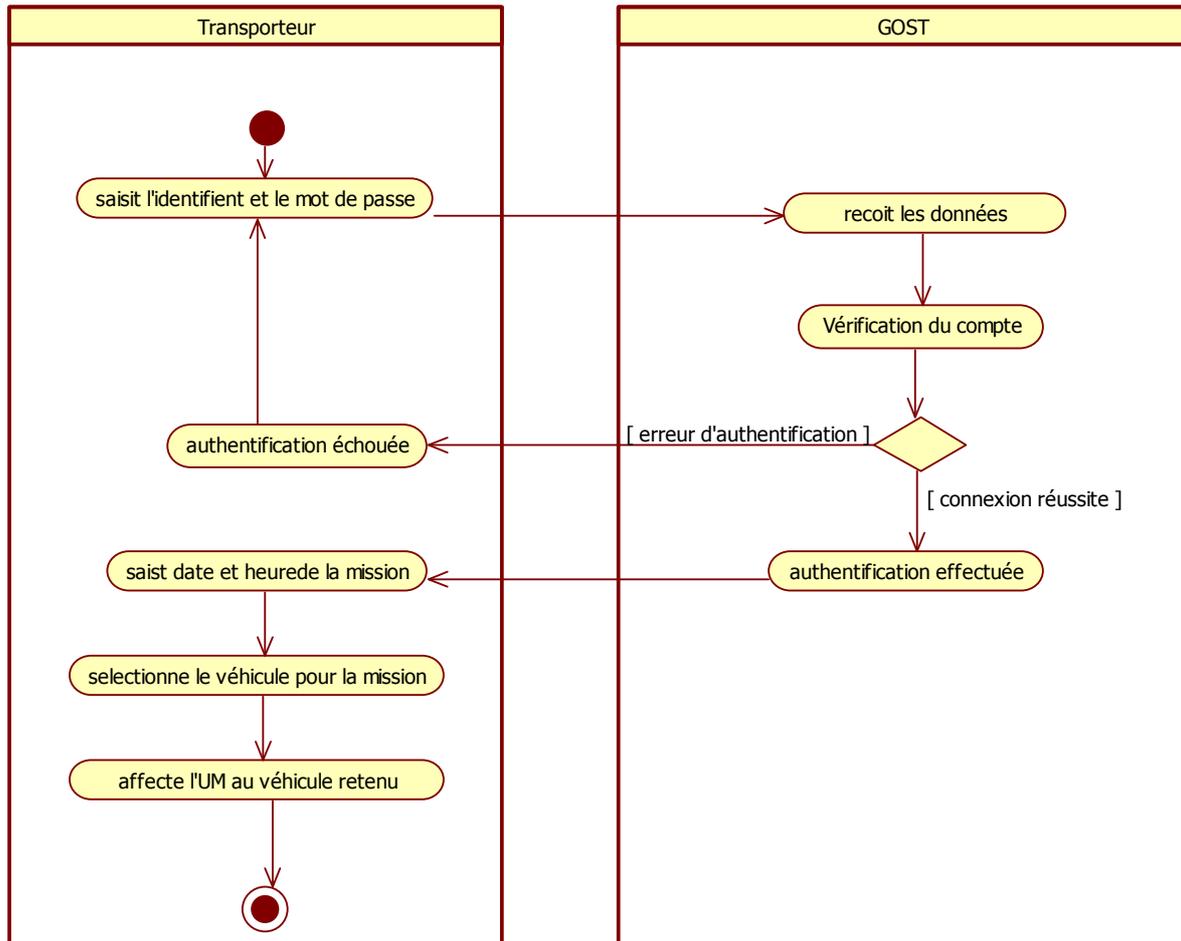
Ce cas d'utilisation permet de sélectionner une UTI dans l'ensemble de la base AP+ qui fera ensuite l'objet d'un traitement par GOST.





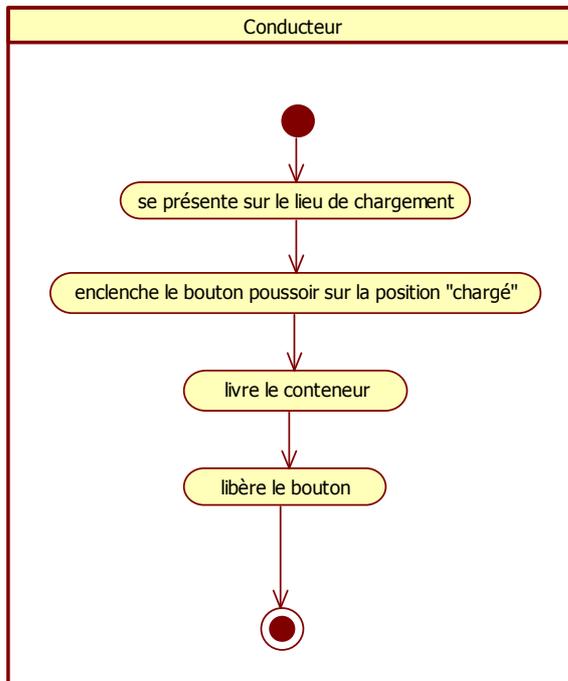
Cas d'utilisation 2 Affectation de la balise au tracteur routier

Ce cas correspond à l'affectation d'une balise GPS au tracteur chargé d'acheminer le conteneur





Cas d'utilisation 3 Remontée des informations de prise en charge
Ce cas correspond à l'utilisation du bouton poussoir pour la prise en charge de la marchandise



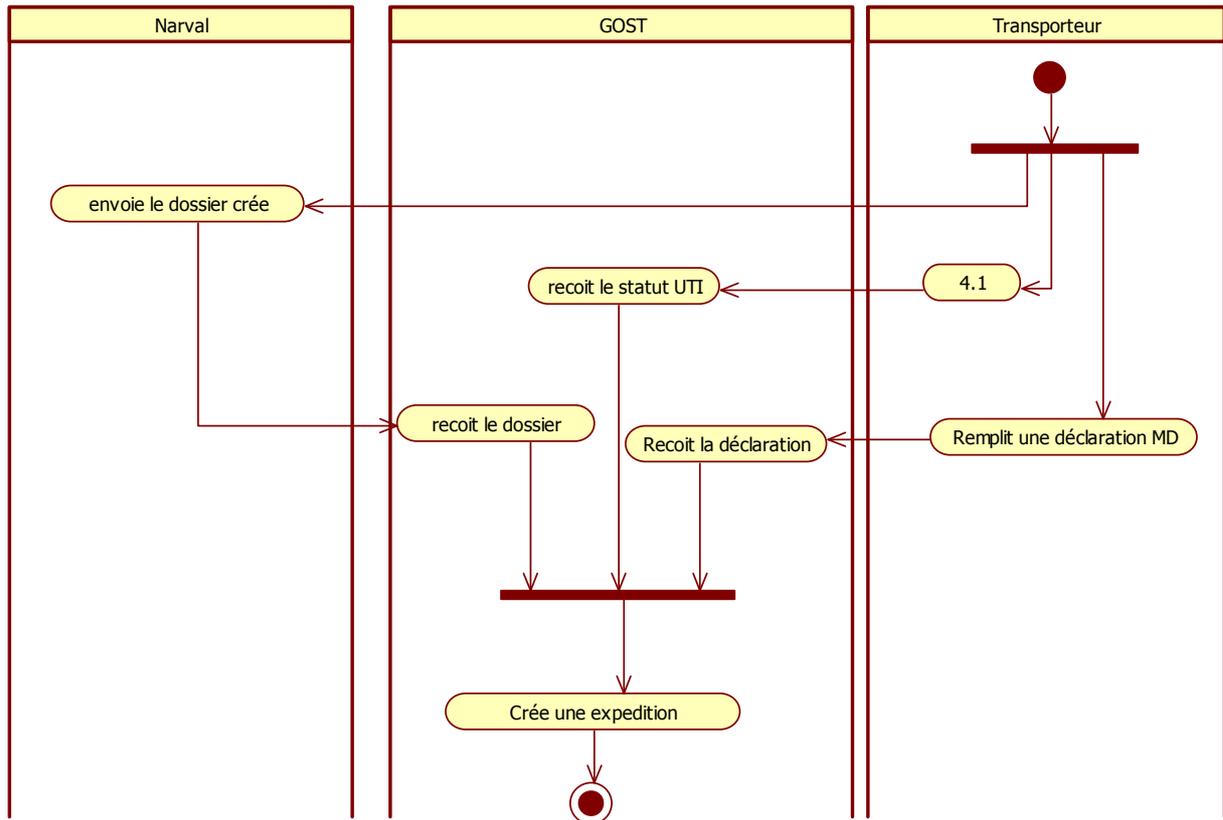
Projet GOST
WP 3



Cas d'utilisation 4 La création d'une unité ARTICLE (conteneur ou autre)

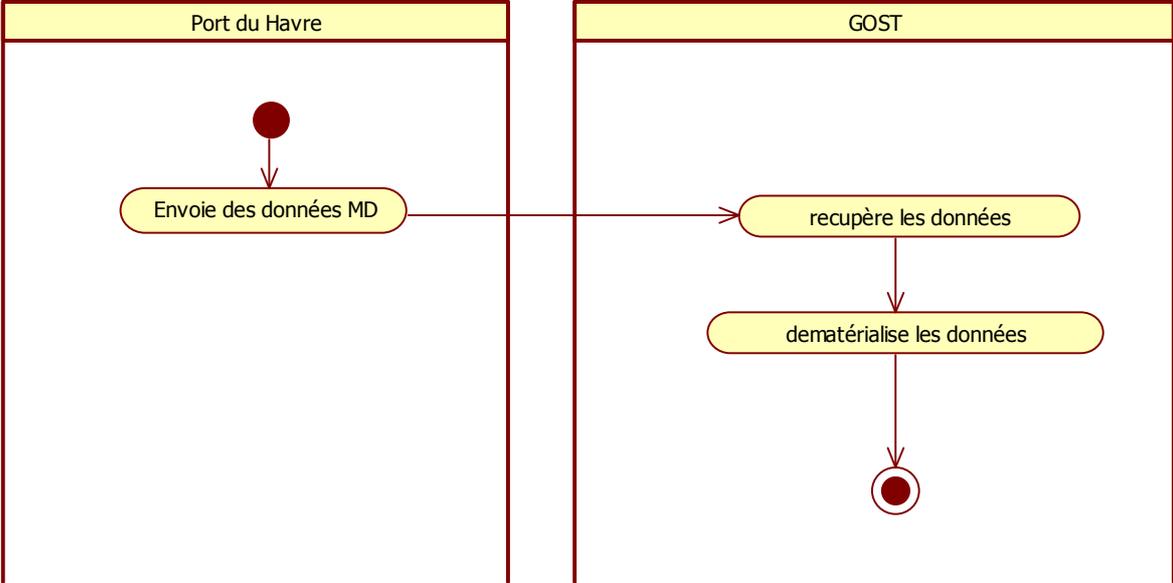
3 points d'entrée de l'information :

- Narval par un dossier crée.
- Un transporteur routier qui met sous surveillance un conteneur maritime
- Un exécutant du routier qui rempli une déclaration de matières dangereuses





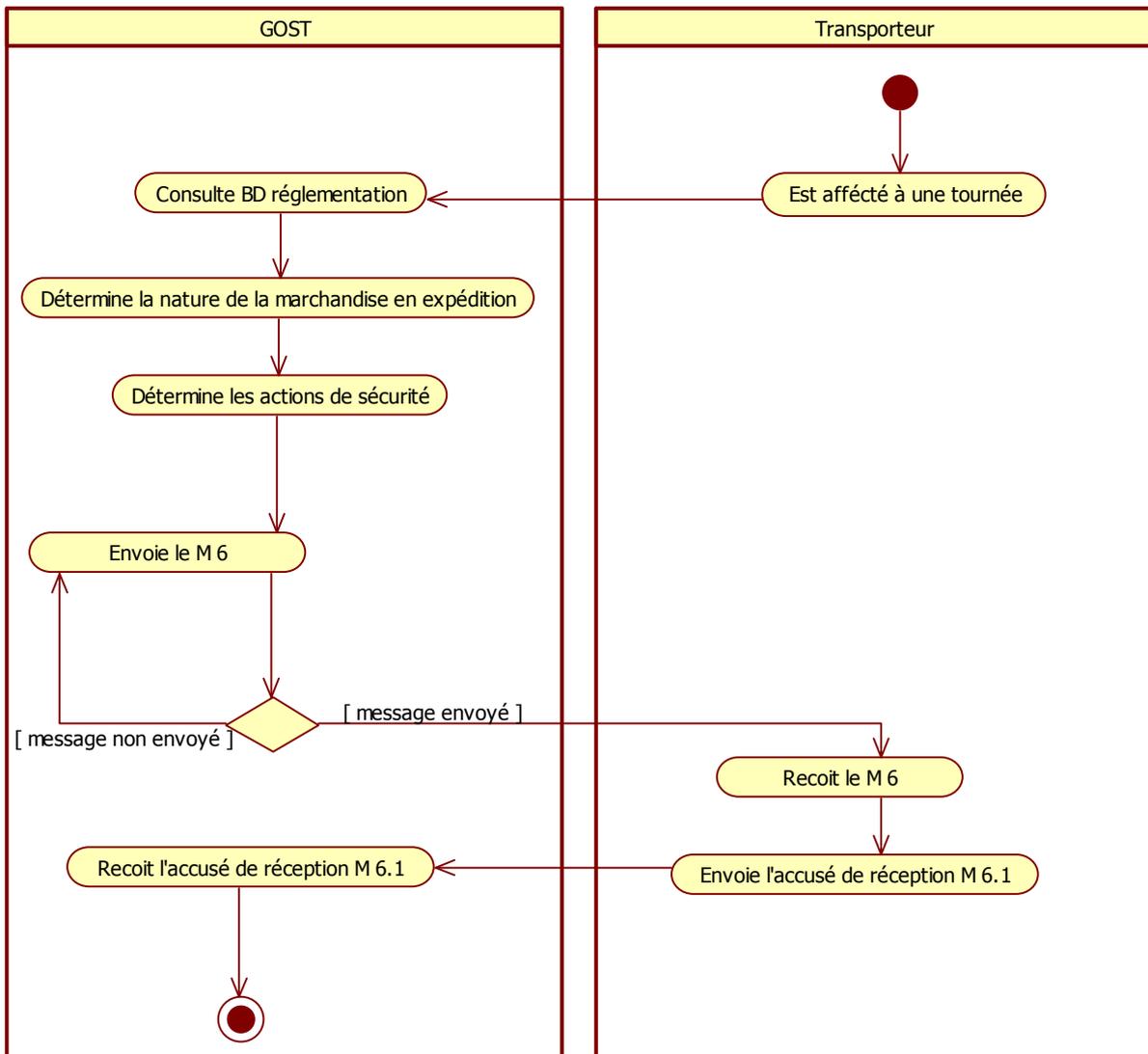
Cas d'utilisation 5 Dématérialisation de la déclaration de marchandise





Cas d'utilisation 6 Envoyer des alertes sur la marchandise par Mail ou SMS

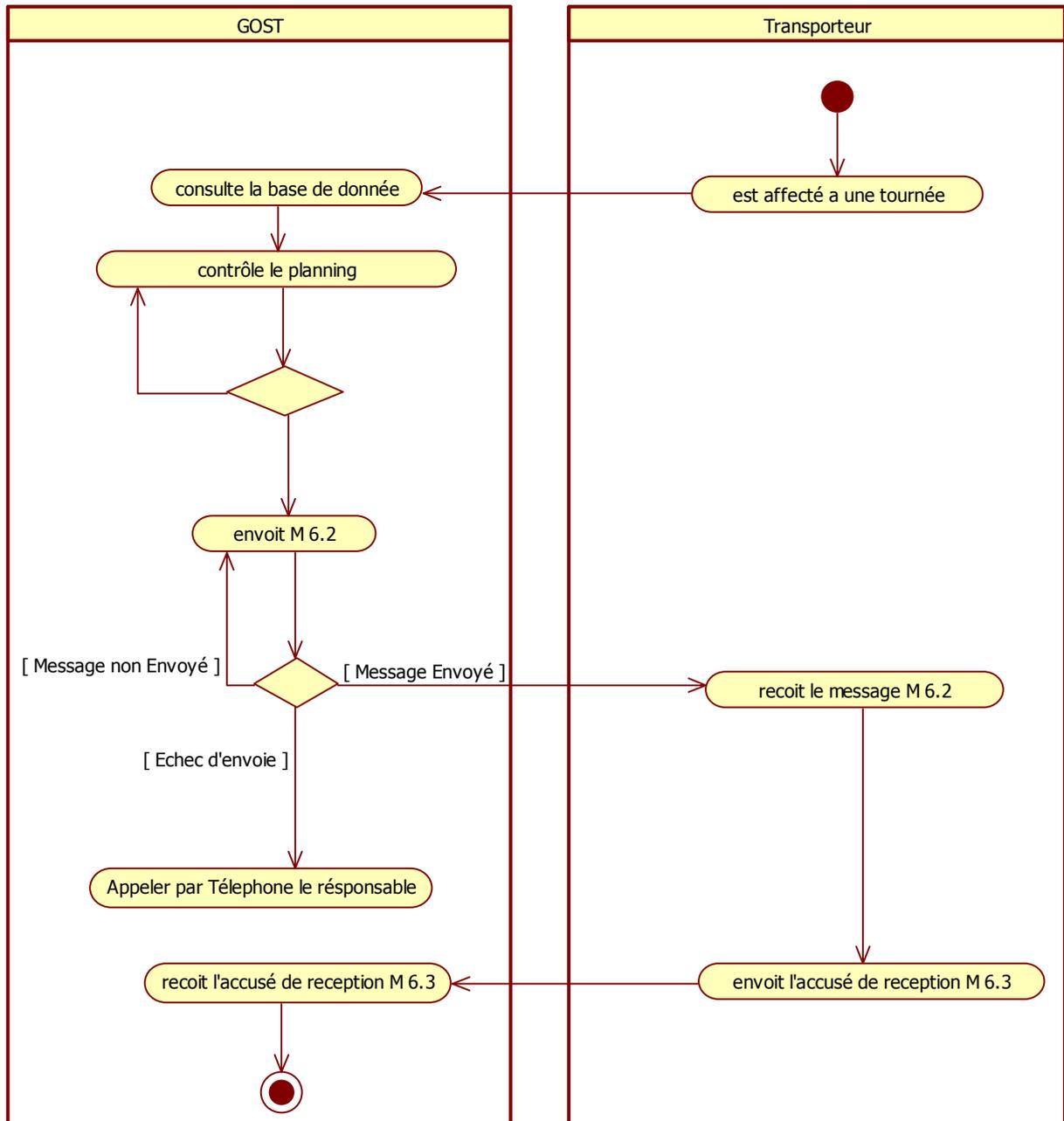
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les mesures à prendre en fonction de la nature de la marchandise.





Cas d'utilisation 7 Envoyer des alertes sur les écarts par Mail ou SMS

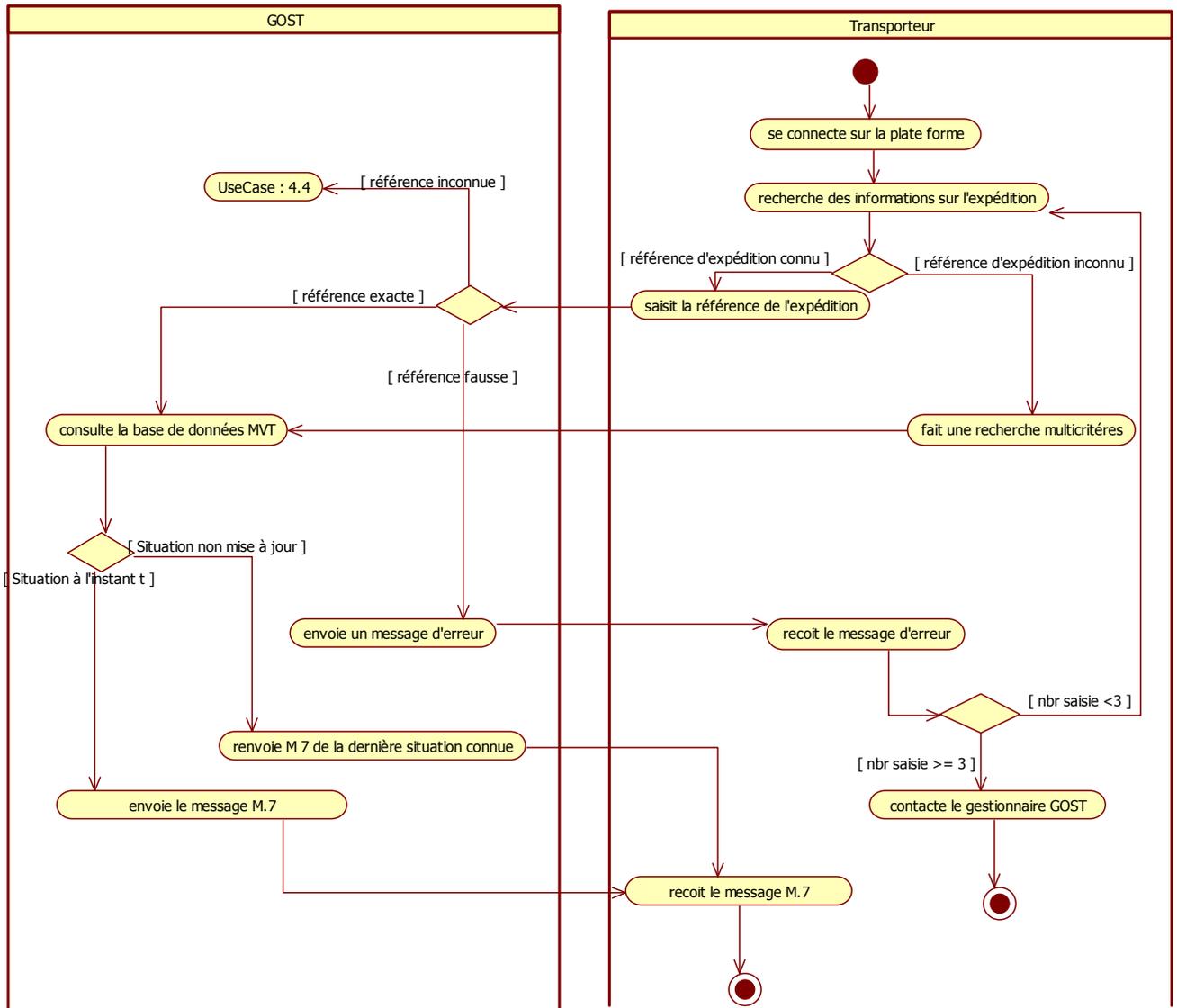
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les écarts, quantité et/ou en nature des unités de chargement prises en charge ou réceptionnées et le non respect du planning prévisionnel de transport.





Cas d'utilisation 8 Suivi de l'évolution d'une expédition

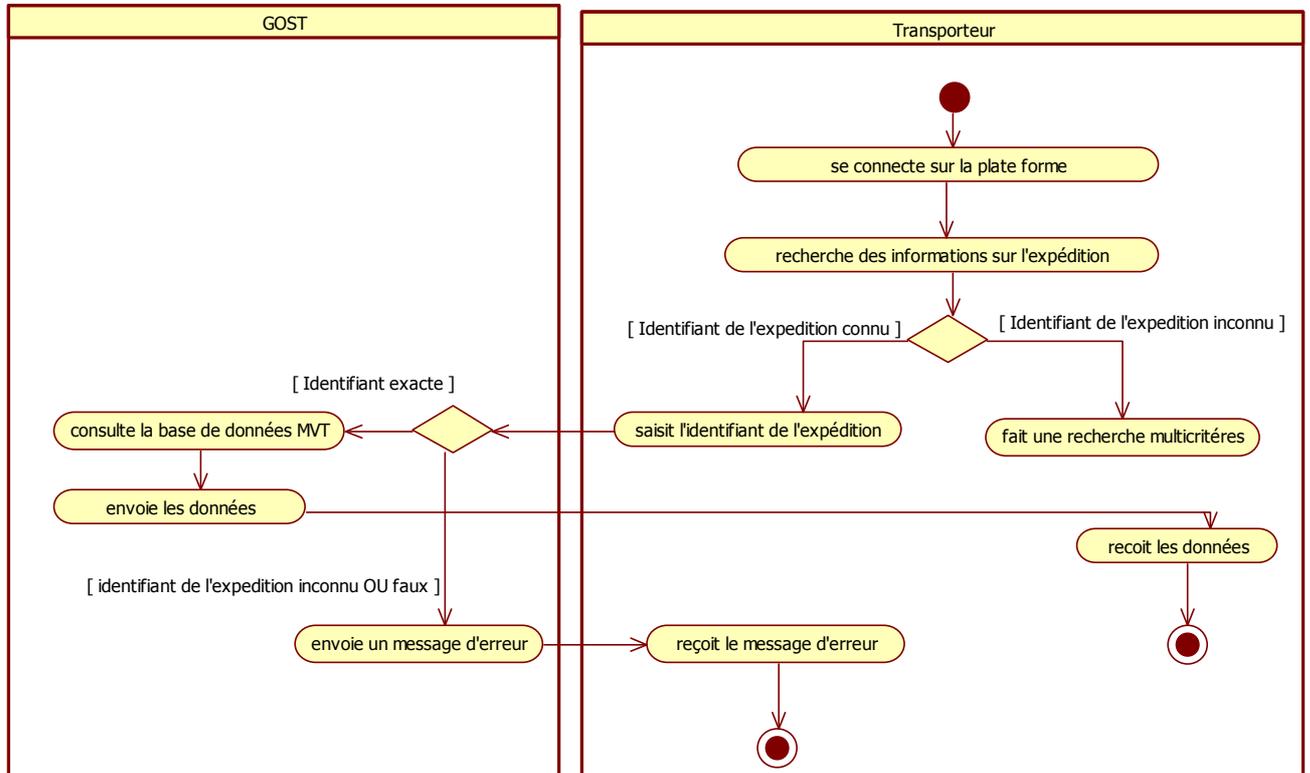
Ce cas d'utilisation permet à chaque transporteur et/ou client de consulter volontairement GOST pour suivre l'évolution de l'expédition.





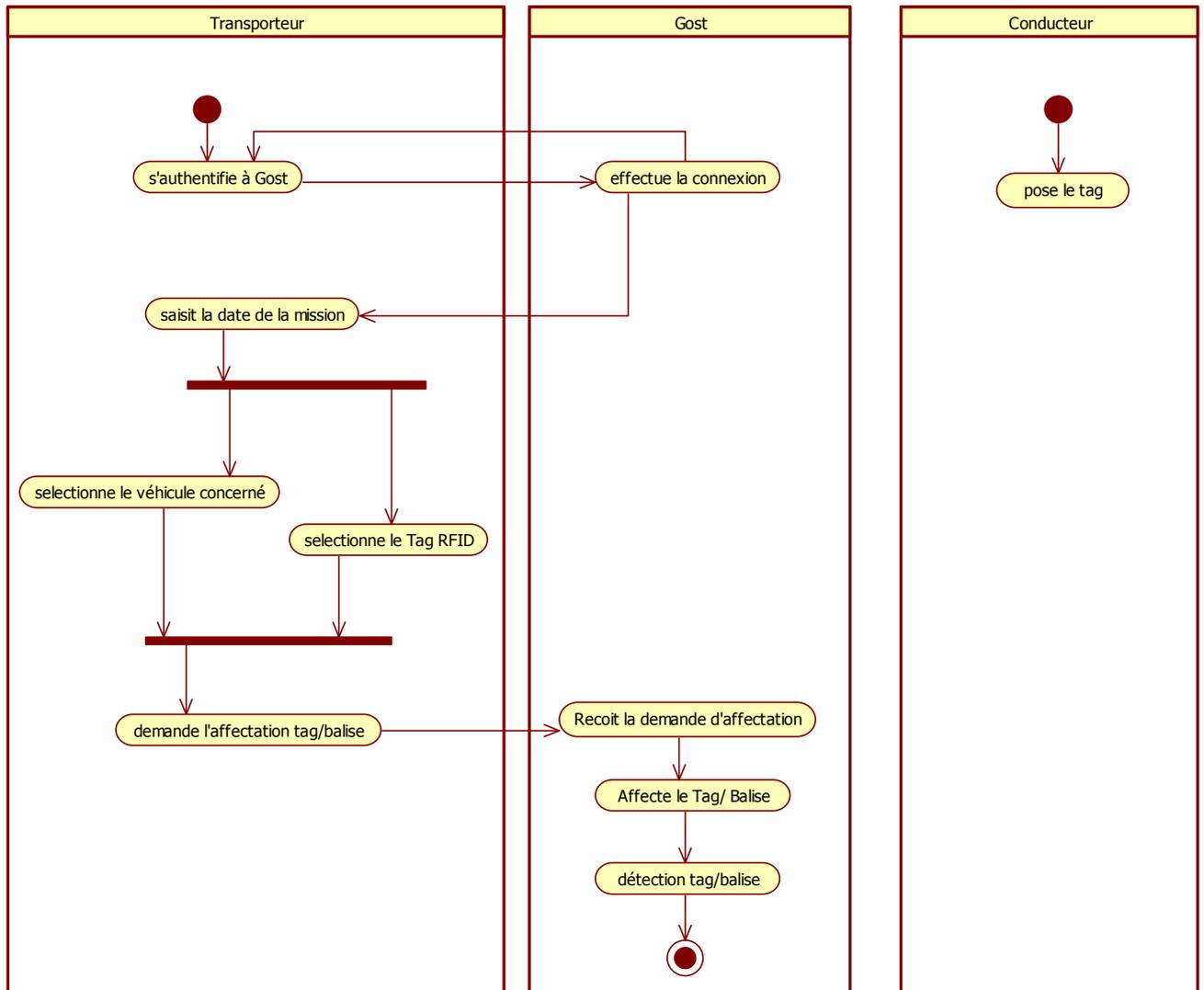
Cas d'utilisation 9 Demande de l'historique des expéditions

Ce cas d'utilisation permet au transporteur de recevoir l'historique de ses expéditions



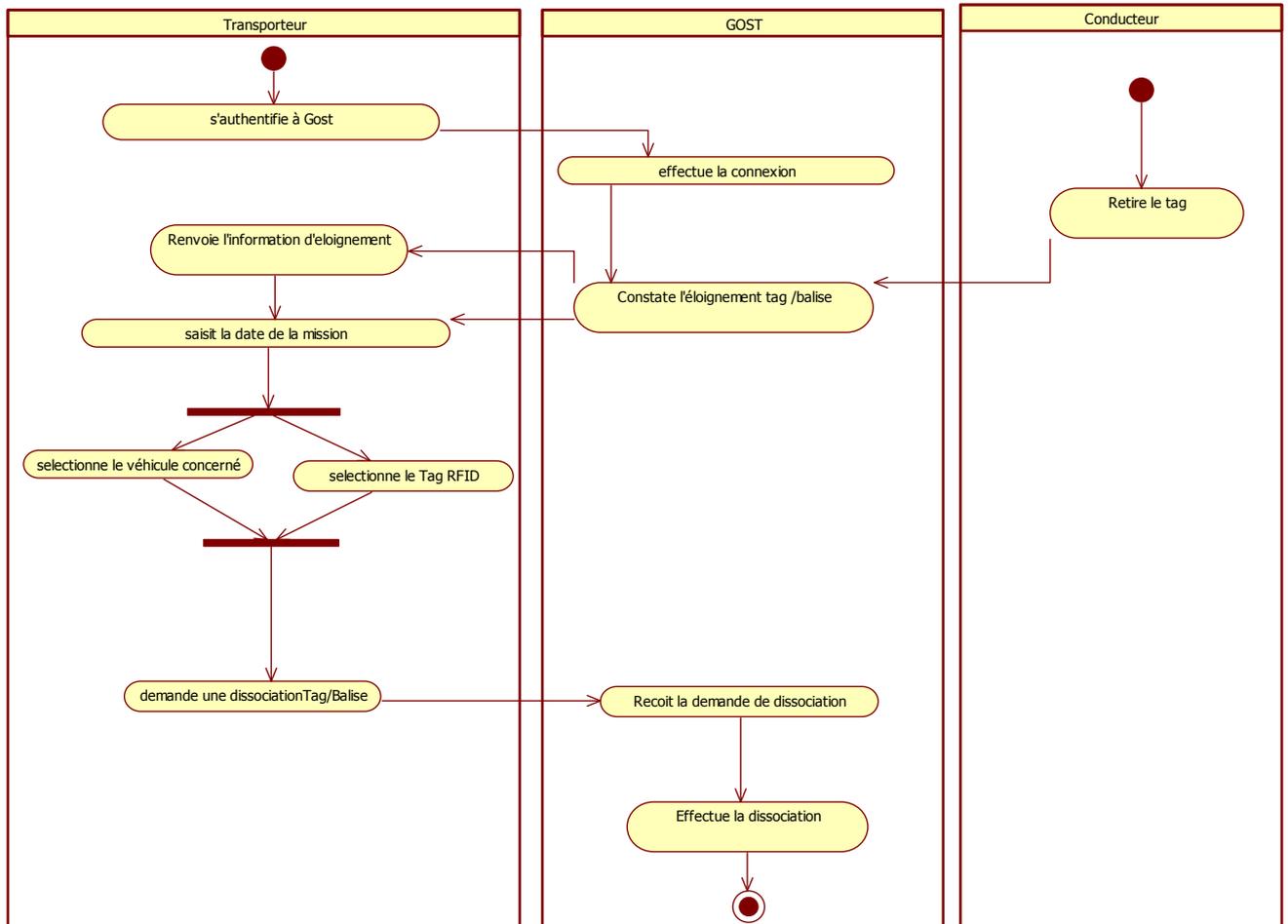


Cas d'utilisation 10 Affectation du tag RFID au conteneur
Ce cas correspond à l'affectation d'un tag RFID au conteneur





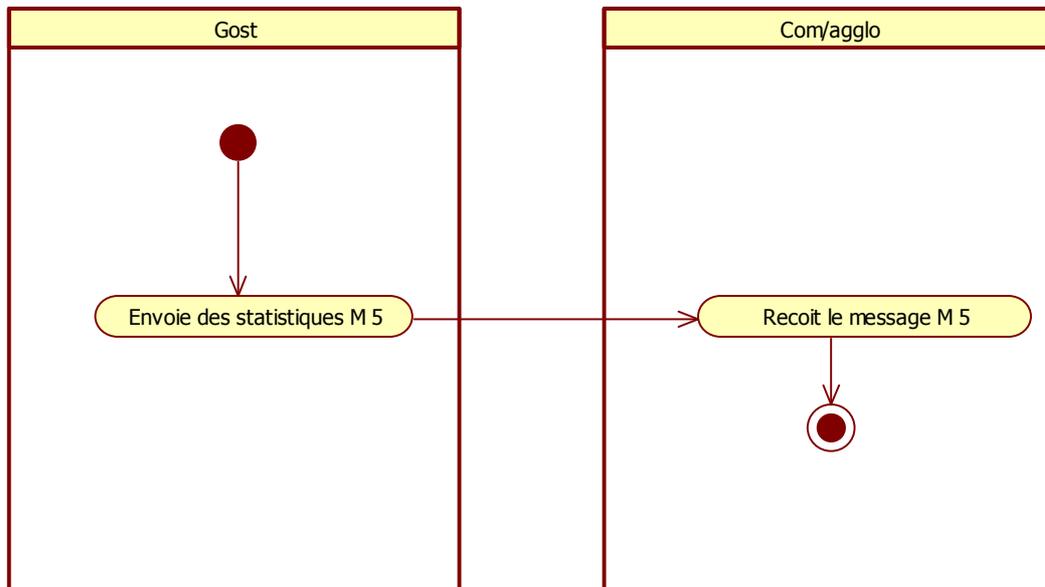
Cas d'utilisation 11 Retrait du tag RFID du conteneur
Ce cas correspond au retrait du tag RFID du conteneur





Cas d'utilisation 12 Collecter les informations à usages statistiques

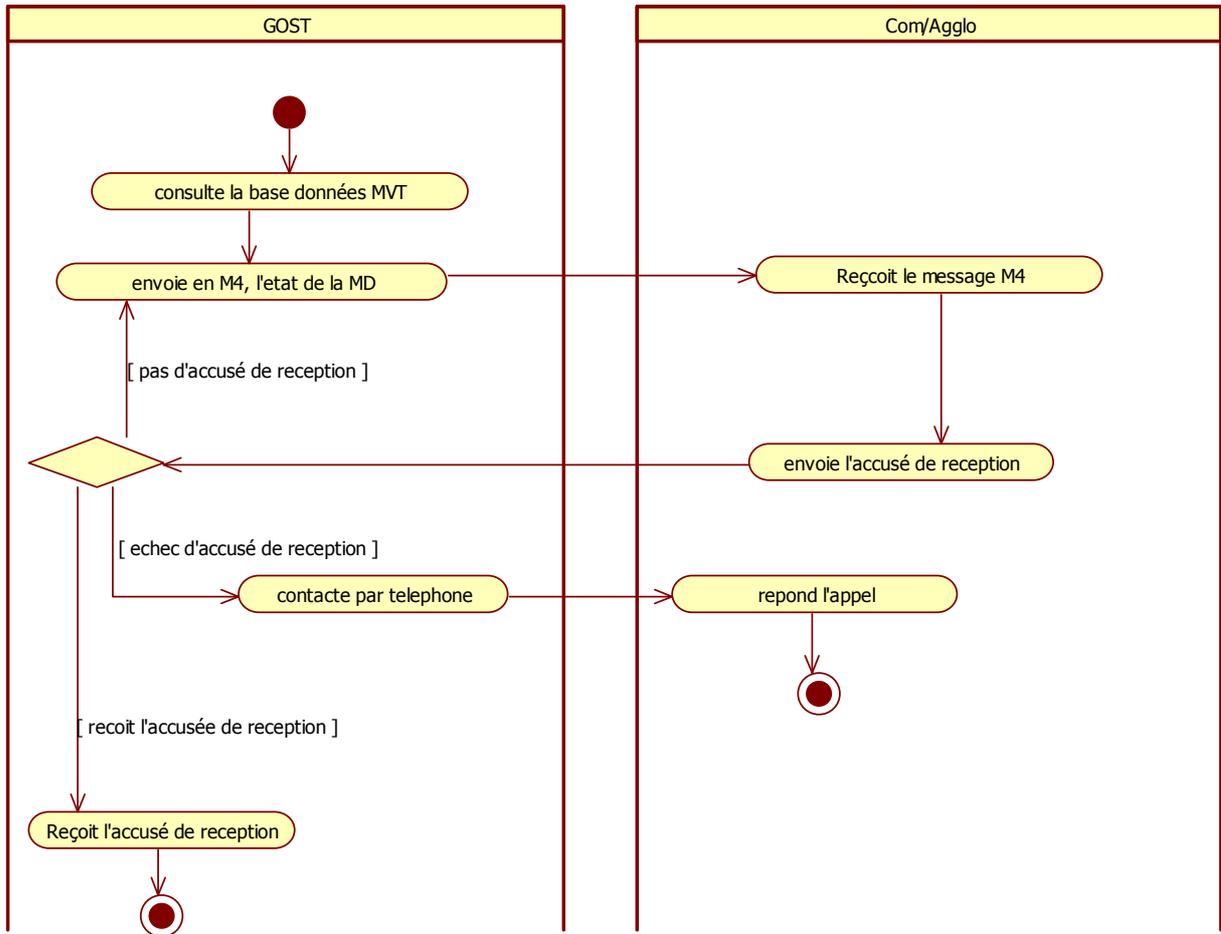
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages mensuels ou annuels concernant la marchandise, les sites de stockage, les incidents et les mouvements





Cas d'utilisation 13 Envoyer des messages automatiques sur le statut de la MD

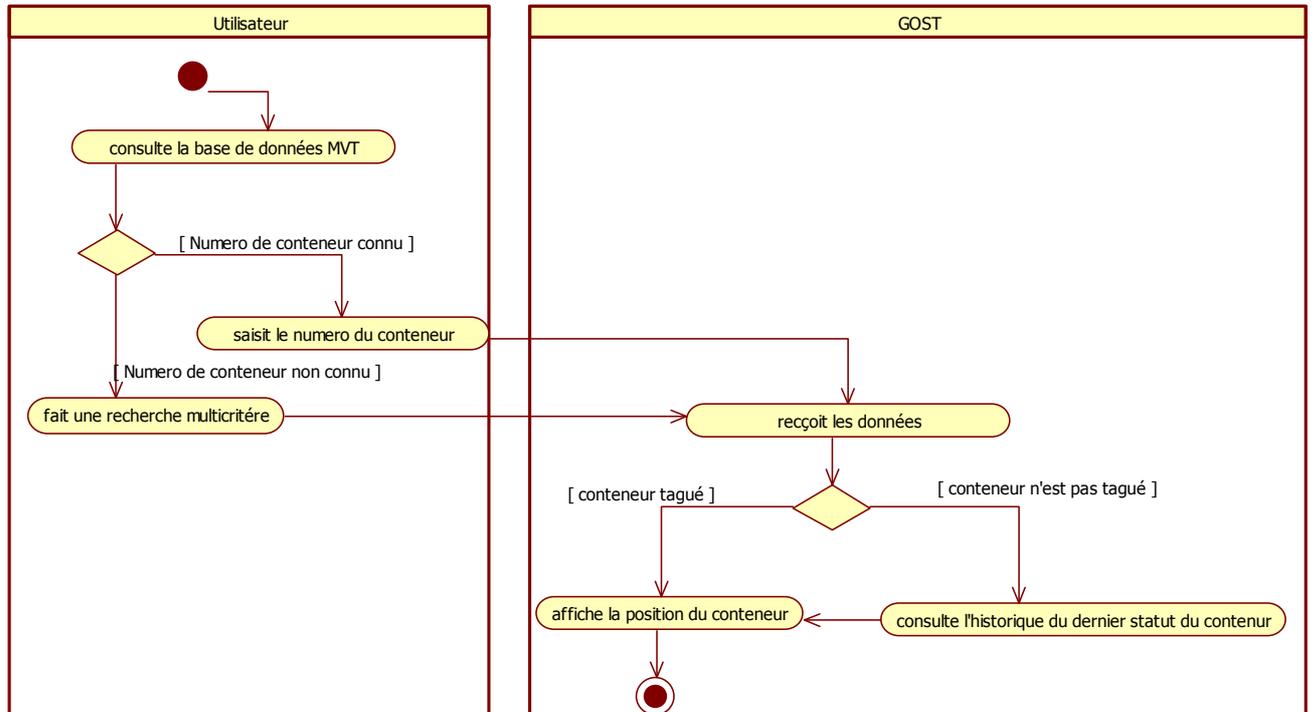
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages en temps réel des statuts de la marchandise et des messages prévisionnels





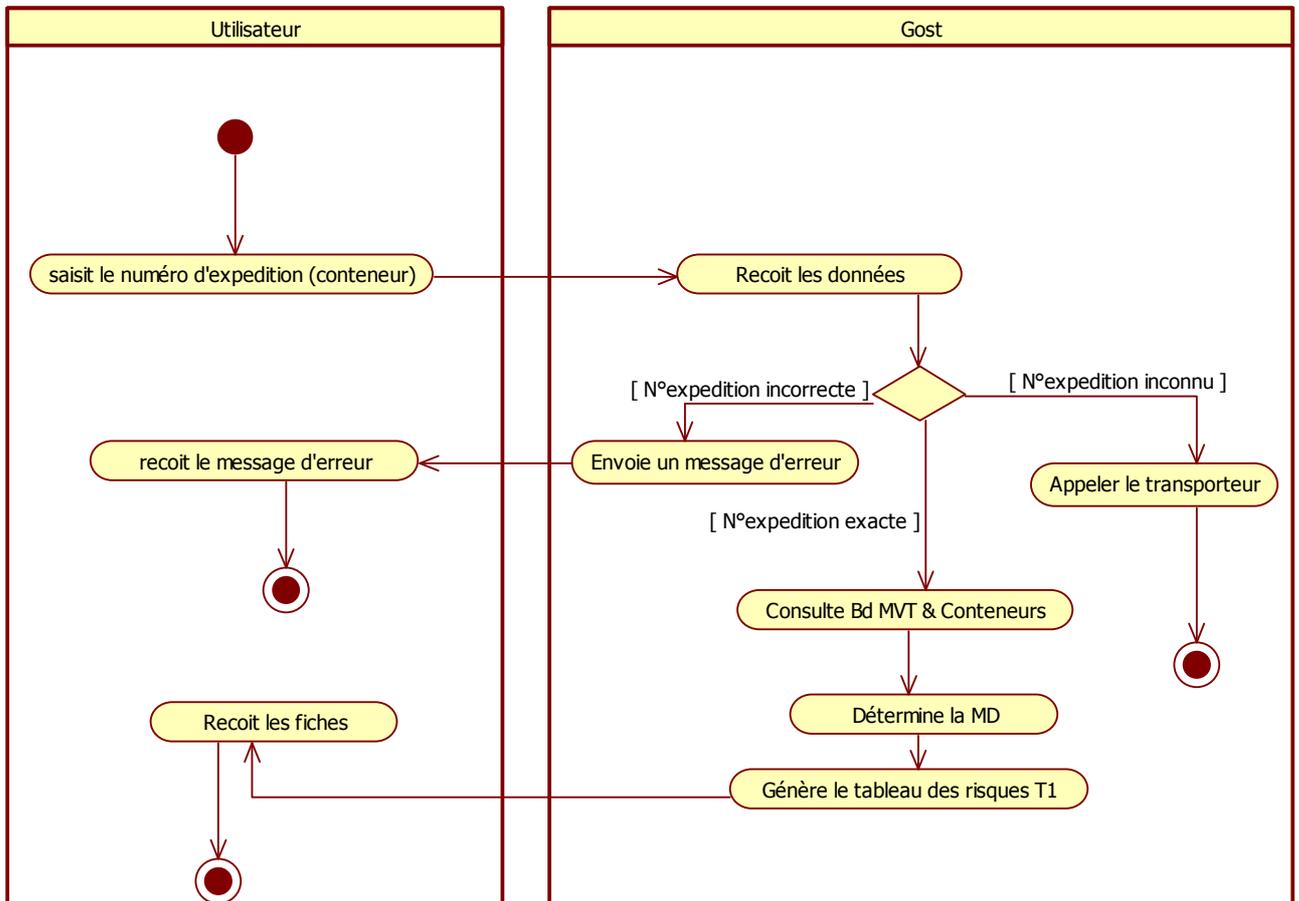
Cas d'utilisation 14 Localiser un conteneur

Ce cas permet à un utilisateur connaissant le numéro du conteneur de le localiser à un instant t.





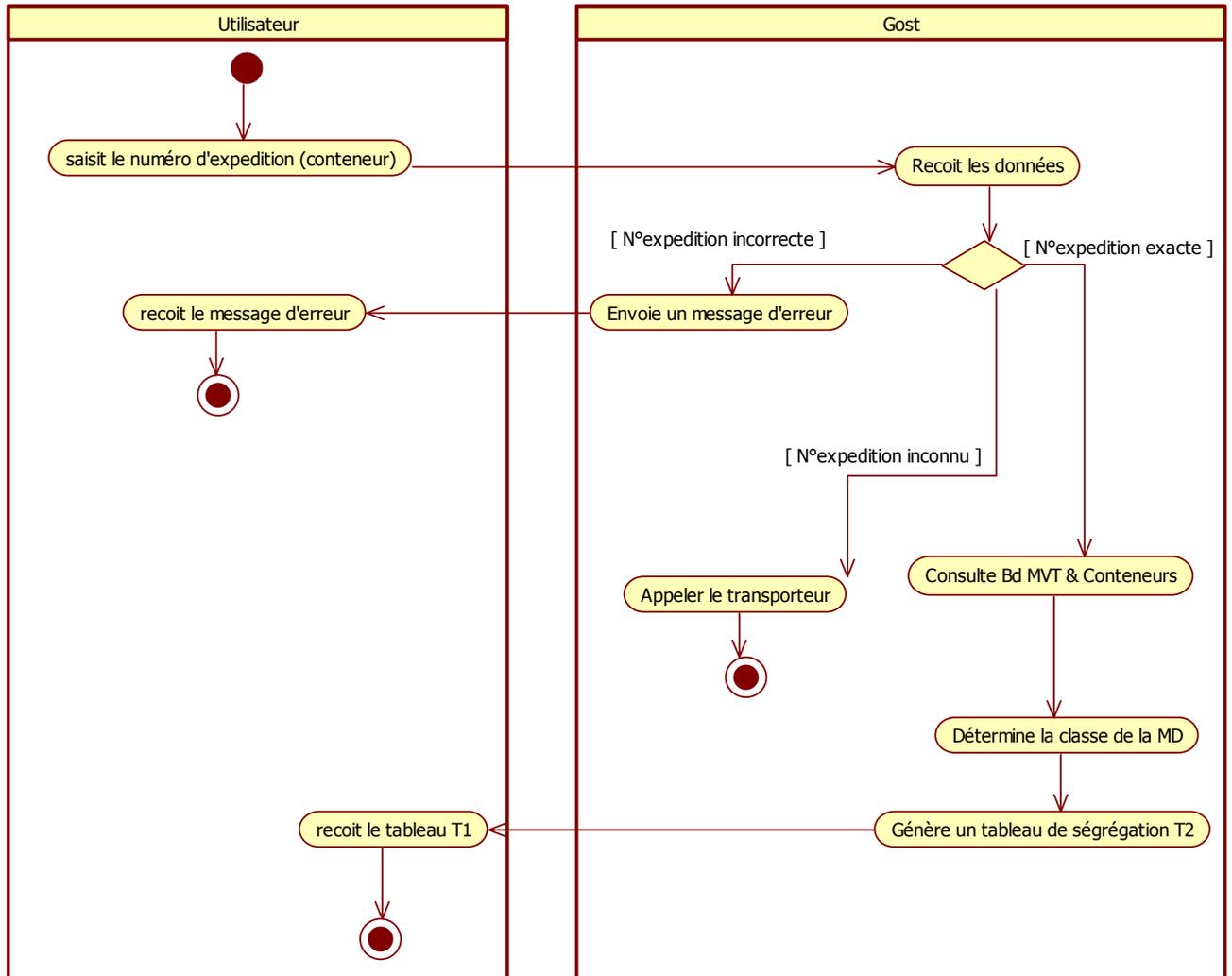
Cas d'utilisation 15 consulter les risques d'un conteneur
Ce cas permet de consulter les risques des matières dangereuses.





Cas d'utilisation 16 Ségrégation

Ce cas permet de consulter la compatibilité des MD d'un conteneur avec d'autres conteneurs de MD.





4 Briques plateforme

4.1 Vigeopro

Le noyau de départ est la plateforme de géolocalisation vigeopro.

Cette outil a déjà interfacé une quinzaine de modules GPS/GPRS ou satellitaires.

Un compte dédié à Gost a été créé pour le projet afin d'intégrer les briques technologiques envisagées et nécessaires.

Les icônes possibles pour les mobiles sont :

- Camion : 
- Colis : 
- Container : 
- Produit dangereux : 
- Ouvrier : 
- Produit pharmaceutique : 

Les icônes possibles pour les POI (point d'intérêt) :

- POI : 
- Personne : 
- Point de vue : 
- Parking : 
- Essence : 

- Atelier : 
- Point de vente : 
- Usine : 
- Entrepôt : 

Projet GOST

WP 3



4.2 Restitution d'itinéraire

Par sélection du véhicule et d'une date

Dans le menu "Voir mes véhicules", les traces GPS et les SOS peuvent être affichés en cliquant sur "Voir".

Au-dessus de la carte, le bouton "Export GPX" permet d'exporter la trace au format GPX (le fichier XML généré peut également être ouvert dans Excel).

The screenshot displays the GOST web application interface. On the left is a navigation menu with options: ACCUEIL, MON COMPTE, SUIVI DE FLOTTE, MES ZONES, MES POINTS D'INTERET, **VOIR MES VEHICULES** (highlighted with a red diamond), ALERTES, Suivi RFID (with sub-options: PAR COLIS, PAR CLIENT, PAR VEHICULE, INVENTAIRE AGENCE, PAR TAG), and DECONNEXION. The main area shows a map titled "Trace GPS" for "Balise 92544". The map uses Bing Maps and includes an "Export GPX" button and an "Afficher en plein écran" option. The map shows a blue trace along the coast of the "Baie de la Seine" region, passing through towns like Benerville-sur-Mer, Deauville, and Trouville-sur-Mer. Various roads are labeled with numbers like D513, D118 A, D27 A, D278, and D27. A scale bar indicates 1.5 km. Copyright information at the bottom includes Microsoft Corporation, NAVTEQ, AND, and Intermap.

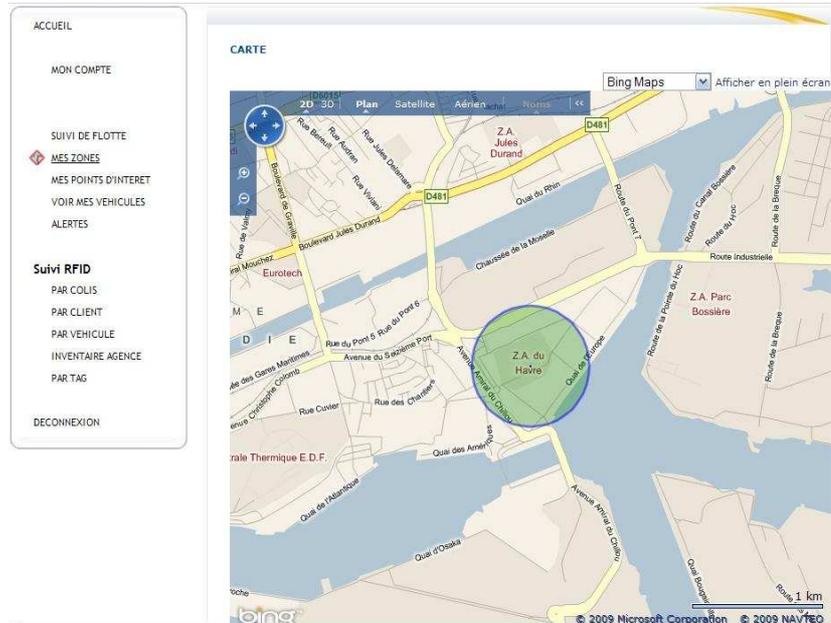


4.3 Définition de zone de geofencing

Possibilité de créer des zones circulaires ou polygonales

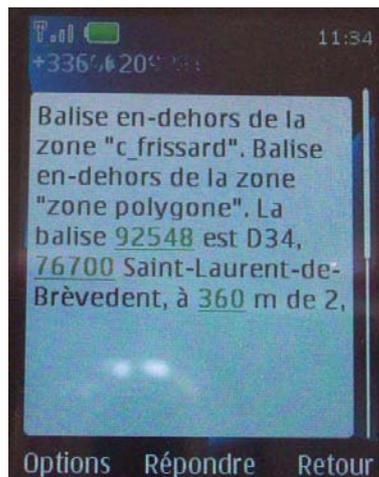
Sur entrée / sortie scenario d'alerte

Pour le geofencing, la plateforme permet de définir des zones et d'activer le geofencing sur ces zones selon certains scénarios.



4.4 Traitement d'alerte par SMS

Les alertes peuvent être envoyées sur un téléphone portable si le numéro a été préalablement défini.



	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

Voici quelques-unes des principales fonctionnalités mises en place :

- Suivi des Tags Rfid température avec courbe de température et alertes sur température min et max
- Carte de suivi de flotte avec température (multi-cartographies Bing Maps, OpenStreetMap)
- API de la plateforme ouverte aux applications externes : Association du Container et de son No de Tag Rfid, Demande de la position GPS d'un container
- Rapport d'activité des véhicules avec temps de roulage
- Geofencing de zones (cercle ou polygone) pour les balises de gestion de flotte Cellocator
- Implémentation du protocole des balises de géolocalisation Cellocator
- Implémentation du protocole des tags Rfid ELA via le Cellocator ou par accès aux lecteurs Rfid fixes

Développements géolocalisation :

- Cartographie de suivi de flotte
- Cumul km, temps de roulage
- Geofencing cellocator
- Ajout son "buzzer" sur les alertes
- Alerte batterie pour les balises autonomes
- Ajout info contact porte pour les cellocator

Mise en place de procédure d'escalade à respecter en cas d'alertes (PC de surveillance), consultation, modification en ligne ...

Les positions seront regroupées par trajet, avec adresse postale du point d'arrêt. L'itinéraire pourra être rejoué également en dynamique sur la carte.

Options pour une balise autonome

- Zone : localisation par GSM (Cell-id)
- GPS : localisation par le GPS de la balise
- Zone & GPS : localisation par GSM (moins précise mais plus rapide) et localisation par GPS (plus précise mais plus lente)
- Zone & A-GPS : utilisation de l'A-GPS (Assisted GPS) pour que la balise obtienne plus rapidement la 1ère position gps (recommandé quand la balise ne connaît pas sa position gps depuis plusieurs heures).

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

4.5 Liens Narval / DDS

1) Statut des containers

Narval reçoit les statuts des containers d'un transporteur via la Soget. Il serait donc préférable que Gost reçoive directement les statuts via la Soget.

Par ailleurs, Narval ne reçoit pas les statuts des containers du transporteur prévu pour le pilote, Buffard.

Il paraît donc préférable d'utiliser pour les statuts les échanges avec la Soget (et ultérieurement avec TIMAD).

2) Association du Container et de son No de Tag Rfid ou balise autonome

Lorsque le transporteur prévoit d'installer un tag rfid sur un container, il doit indiquer à la plateforme Gost quel tag il a installé sur quel container.

Narval propose d'ajouter la saisie du no de tag utilisé lors de la saisie du container par le transporteur dans son application Orca. La démarche sera ainsi mieux intégrée à la procédure habituelle pour le transporteur et lui évitera une saisie indépendante du container dans gost (avec login sur la plateforme gost, saisie du no de container, etc...).

Techniquement un module serait rajouté dans l'application Orca pour afficher à l'utilisateur le champs de saisie de « No de tag RFID » et envoyer un message HTTP POST à la plateforme Gost contenant le no de tag et le no de container concernés.

Le format des messages, l'adresse et clé d'accès sur la plateforme Gost ont été mis en place.

3) Demande de la position GPS d'un container

Lorsque le transporteur veut visualiser son container dans l'application Orca de Narval, Gost peut fournir à Orca la dernière position connue du container.

Techniquement, Orca enverra une requête HTTP POST à la plateforme Gost qui répondra en synchrone la dernière position GPS connue du container.

(si besoin un échange asynchrone pourra également être envisagé entre Orca et Gost, mais cette solution nécessiterait la mise en place de messages FTP de Gost vers Orca)

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

Voici les formats et accès à la plateforme GOST pour Narval :

· Association du Container et de son No de Tag Rfid

Envoyer la requête suivante en HTTP POST à l'adresse : <http://api-gost.vigeopro.com/Rfid/AssocTag.aspx>

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<AssocTag Key="K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J" CodeSender="Buffard"
Date="DD/MM/YYYY hh:mm:ss" TypeTag="active">
<assoc rfidId="BEC15F75" barCodId="CGMU2333333" />
</AssocTag>
```

Avec :

- Key : clé d'authentification (K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J pour les tests GOST de NARVAL)
- " CodeSender " contient le code du transporteur : Buffard
- " Date " contient la date-heure UTC de l'association entre tag et container au format "DD/MM/YYYY hh:mm:ss".
- rfidId : l'identifiant du tag RFID posé sur le container
- barCodId : le numéro de CT du container (ici dans l'exemple : CGMU2333333)

La réponse est une page http vide.

· Demande de la position GPS d'un container

Envoyer la requête suivante en HTTP POST à l'adresse : http://api-gost.vigeopro.com/MLP/MLP_HTTP.aspx

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_init SYSTEM "MLP_SVC_INIT_320.DTD">
<svc_init ver="3.2.0">
  <hdr ver="3.0.0">
    <client>
      <id>NARVAL</id>
      <pwd>K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J</pwd>
    </client>
  </hdr>
  <slir ver="3.2.0" res_type="SYNC">
    <msids>
      <msid type="OPE_ID">CGMU2333333</msid>
    </msids>
    <loc_type type="LAST" />
  </slir>
</svc_init>
```

Projet GOST
WP 3



Avec :

- pwd : clé d'authentification (K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J pour les tests GOST de NARVAL)
- <msid type="OPE_ID"> : le no de CT (ici dans l'exemple : CGMU2333333)

La plateforme Gost répond en synchrone la dernière position GPS connue du container :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_result SYSTEM "MLP_SVC_RESULT_320.DTD">
<svc_result ver="3.2.0">
  <slia ver="3.0.0">
    <pos pos_method="GPS">
      <msid type="OPE_ID">CGMU2333333</msid>
      <pd>
        <time utc_off="0000">20081016031404</time>
        <shape>
          <Point>
            <coord>
              <X>43 32 37.715N</X>
              <Y>001 23 15.535E</Y>
            </coord>
          </Point>
        </shape>
        <alt>950</alt>
        <speed>150</speed>
        <direction>90</direction>
      </pd>
    </pos>
  </slia>
</svc_result>
```

Avec pour coord :

- time : la date, à contrôler pour vérifier si la position est récente ou non (date UTC au format YYYYMMDDhhmmss)
- X : latitude au format Degrees Minutes Seconds Hemisphere
- Y : longitude au format Degrees Minutes Seconds Hemisphere
- alt : altitude en mètres (optionnel)
- speed : vitesse en m/s (optionnel)
- direction : direction du déplacement en degrés (optionnel)

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

Si aucune position n'est connue pour ce container, un message de ce type est renvoyé (avec resultat resid="6") :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_result SYSTEM "MLP_SVC_RESULT_320.DTD">
<svc_result ver="3.2.0">
  <slia ver="3.0.0">
    <pos pos_method="GPS">
      <msid type="OPE_ID">CGMU2333333</msid>
      <poserr>
        <result resid="6">POSITION METHOD FAILURE</result>
        <add_info>Position method failure. The location service failed to obtain the user's
position.</add_info>
        <time utc_off="0000">20081017134207</time>
      </poserr>
    </pos>
  </slia>
</svc_result>
```

Si une erreur se produit, un message de ce type est renvoyé :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_result SYSTEM "MLP_SVC_RESULT_320.DTD">
<svc_result ver="3.2.0">
  <result resid="106">SYNTAX ERROR</result>
</svc_result>
```

4.6 Liens Hagis

Général,

La mise à jour de la base de données HAGIS multimodal et multilingues a nécessité plus de temps que ce qui était prévu au départ.

Les raisons sont les suivantes : Les outils de mises à jour développés par SOGET /LINGA vers 1995 sont relativement primaires et nécessitent de nombreuses opérations manuelles. Il fonctionne à peu près correctement sur l'ADR, mais sont peu efficace sur l'IMDG qui a pas mal changé entre-temps.

Basé sur une transformation des termes linguistiques en « concept » en introduisant automatiquement des balises sgml dans le texte, le procédé montre ses limites quand la structure du document n'est plus tout à fait la même ou bien que les concepts eux-mêmes ont changé. Il n'y a pas eu de mise à jour régulière de la base de données Hagis, et le travail de « rattrapage » est donc plus conséquent, mais pas insurmontable.

Pour un développement commercial du projet, ce point est à améliorer en priorité et le développement de nouveaux outils nécessaires (hors projet GOST).

4.6.1 ADR

En ce qui concerne l'ADR- FR nous avons mis à jour la base de données HAGIS avec les éléments suivants

ADR

Rectificatif 1	Fait	
Rectificatif 2	Fait	
Table des matières	sans intérêt	
Avant-propos	sans intérêt	
Accord et Protocole de signature	sans intérêt	
Annexe A:		Dispositions générales et dispositions relatives aux matières et objets dangereux
Partie 1	Fait	Dispositions générales
Partie 2	Fait	Classification
Partie 3	Fait	Liste des marchandises dangereuses, dispositions spéciales et exemptions relatives aux quantités limitées et aux quantités exceptées, C'est la partie la plus utile pour GOST
Partie 4	en cours	Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes
Partie 5		Procédures d'expédition
Partie 6		Prescriptions relatives à la construction des emballages, des grands récipients pour vrac (GRV), des grands emballages, des citernes et des conteneurs pour vrac et aux épreuves qu'ils doivent subir

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	--

Partie 7 Dispositions concernant les conditions de transport, le chargement, le déchargement

Annexe B: Dispositions relatives au matériel de transport et au transport

Partie 8 Prescriptions relatives aux équipages, à l'équipement et à l'exploitation des véhicules et à la documentation

Partie 9 Prescriptions relatives à la construction et l'agrément des véhicules

Démonstrateur

Les tableaux des parties 3 & 4 de l'ADR sont une bonne base de départ pour une minibase HAGIS permettant de faire des démonstrations en français du style :

Requete SQL très simple:

```
SELECT
FLASHPOINT {correspond à un produit MD en particulier}
FROM
ADR_FR
PRODUCT
WHERE
NUN = 1266
Renvoi
58
```

Permet de suivre une mesure de température « au contact » et de la comparer au point d'éclair de la MD en temps réel.

Autre application (Dématérialisation de la documentation marchandise dangereuse :

```
SELECT
ETIQUETTE
FROM
ADR_FR
WHERE
NUN = 1266
```

Renvoie le fichier jpeg contenant l'image de l'étiquette de la classe 3 avec les mentions d'usage

4.6.2 IMDG

En ce qui concerne l'IMDG nous n'avons que la version IMDG EN 2007 qui date un peu.

Nous avons commandé mi-décembre la version française de l'IMDG 2010 sous forme de CD-ROM. Mais un certain nombre de scripts dans HAGIS sont à reprendre.

Recommandations

La base de données HAGIS est multimodal (adr, rid, imdg) et multilingue (en, fr, es, de). Compte tenu du retard pris dans le traitement de la mise à jour de la base de données HAgis, nous proposons pour **le démonstrateur** de n'utiliser que la version MER ROUTE multimodal (adr,imdg) en français exclusivement.

L'interface développée dans HAGIS II est une structure classique de base de données avec requête utilisant le langage SQL (dans HAGIS I, c'était une interface propriétaire appelé Cyclone que nous avons abandonné). Nous suggérons de garder la même structure que HAGIS II pour ne pas prendre de retard.

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

L'idée de développer une version xml de la base de données Hapis, est certes séduisante, mais risque de retarder le projet inutilement. Il sera toujours temps de faire évoluer le système vers ce modèle ultérieurement.



5 Référentiel

5.1 Introduction

Ce mémoire a pour but d'élaborer les spécifications détaillées du projet GOST en ce qui concerne le Transport des Marchandises Dangereuses (TMD). Il reprend les différentes réglementations applicables aux transports par mer, fer, route et fluvial et indique pour chaque type de Matières Dangereuses (MD) les applications possibles de GOST selon 3 critères

- Identification
- Alertes
- Procédures

Il fait l'objet d'un document à part entière joint en annexe.

5.2 Plan

Classification des matières dangereuses
Analyse comparative
Dispositions générales
Dispositions relatives aux différentes classes
Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes
Etude des procédures
Prescriptions relatives au marquage et à l'étiquetage
Dispositions relatives à la documentation
Dispositions relatives aux opérations de transport
Conclusion
Actions de prévention et de secours
Organisation des secours
TMD par mode de transport

5.3 Conclusion

Le transport des marchandises dangereuses fait ainsi l'objet d'une réglementation impérative poussée qui peut parfois compliquer la mise en place de l'inter-modalité de ce transport. Toutefois, comme nous avons eu l'occasion de le préciser, les instances internationales redoublent d'efforts afin d'harmoniser ces textes, et bien qu'il reste des divergences notables entre eux, elles ont tendance à se réduire, l'objectif étant de les rendre à terme compatible en tous points. Signe de cet effort consenti, il faut préciser que la Commission Economique des Nations Unies pour l'Europe organise régulièrement des comités d'harmonisation des réglementations concernant L'ADR, le RID et l'ADN, ce qui explique qu'à l'heure actuelle les dernières moutures de ces textes ne connaissent que très peu de divergences.

Par ailleurs, la Commission des Nations Unies pour le Droit du Commerce International (CNUDCI), travaille sur un projet de convention sur le transport multimodal de marchandises, qui se matérialise par une prise en compte du transport précédant ou suivant un transport maritime. Cette pratique du « porte à porte » est de plus en plus fréquente et constatée pour le transport maritime mais également pour d'autres modes de transport, notamment ferroviaire, d'où la nécessité d'appliquer un régime uniforme à tous les modes de transport entrant en jeu.

Il existe différentes possibilités pour l'élaboration de cette norme¹ :

- l'établissement d'une convention multimodale reposant sur un système uniforme qui permettrait une harmonisation des réglementations applicables à chaque mode de transport ;
- la mise en place d'une convention reposant sur un système de réseau, dans ce cas on ferait une application distributive des réglementations applicables à chaque mode de transport ;
- la dernière solution serait de modifier toutes les conventions uni-modales existantes en étendant leur champ d'application aux opérations de transport qui précèdent ou suivent le mode de transport qu'elles régissent. Cette solution est appelée « l'approche uni-modale plus ».

Actuellement, ces solutions n'ont pas fait l'objet d'un choix précis, et l'heure en est encore aux discussions. Toutefois, il est intéressant de suivre ces travaux qui, bien que ne s'appliquant pas au transport des marchandises dangereuses, pourraient servir de modèle dans l'élaboration d'une norme internationale harmonisée applicable à ce transport, puisque compte tenu des contraintes réglementaires actuelles, il apparaît inévitable de transférer le transport de marchandises dangereuses sur d'autres modes que le transport routier qui arrive désormais à saturation.

Cette évolution des transports conforme aux orientations politiques nationales et européennes, ne saurait se confirmer sans la mise en place de réglementations contraignantes qui permettent de réaliser ce transfert. En effet, il n'est pas fréquent de voir un opérateur économique se conformer aux orientations politiques de sa propre initiative, si elles sont synonymes de surcoût financier.

¹ Ces informations sont issues d'une proposition formulée par les Pays-Bas, en date du 17 octobre 2003, sur l'application de la convention au transport de porte à porte. Le compte rendu de cette proposition est disponible sur le site Internet de la CNUDCI (www.uncitral.org).

6 RFID

6.1 Caractéristiques matériel

6.1.1 Tags

Caractéristiques communes

Tension	3 VDC
Codage en émission	16 ou 20 bits + CRC
Codage en écriture	24 bits CRC – config tag – plage mémoire de 100 octets
Délai identification	0,2 à 10 sec
Fréquence	433 MHz
Portée en champ libre	30 à 60 m
Puissance rayonnée RF	1,8 μ W
Température d'utilisation	-25°C / +60°C

ITEMS_ID (80x36x28mm)

Tag RFID longue portée et large autonomie, à fixer ou coller sur matériel, marchandises et véhicules.

Technologie RW: lecture longue distance - écriture en proximité (paramétrage + mémoire utilisateur 100 caractères)

Autonomie de 5 à 10 ans suivant paramétrage du tag

Portée 40 à 80 mètres en champ libre

Protection IP54

Respect des normes environnementales: RoHs



THINLINE_ID (54x33x5 mm)

Badge d'identification RFID longue portée pour personnel ou matériel

Fréquence d'opération 433MHz ou 868MHz

Technologie RW: lecture longue distance - écriture en proximité (paramétrage + mémoire 100 caractères)

Portée d'émission jusqu'à 30 ou 60 mètres en champ libre

Très faible émission électromagnétique 1.8 μ W

Autonomie fixée de 1 à 5 ans suivant paramètres du badge

Respect des normes environnementales : RoHs

Tag température

Boîtier polyéthylène étanche

Autonomie de 1 à 10 ans selon cycle d'émission

Plage -30° à +60°C Précision +/- 0.5°C

Boîtier delrin blanc - **étanche - 2 trous pour fixation**

Portée entre 40 et 60 mètres

Ø 36 mm ep: 10 mm

Poids 7 gr





6.1.2 Lecteurs

SCI EL READER rs232

Récepteur RFID active 433MHz ou 868MHz

Rfid Longue portée, paramétrable de 0 à 100 mètres

Prise Rs232 DB9 pour transmission des codes Tag reçus et paramétrage du récepteur sur PC

Logiciel ERM sous Windows® ou Hyper Terminal

Prise BNC pour antenne 50 ohms directionnelle ou 360°

Lecture permanente (temps réel) ou au fil de l'eau (contextuel) des Tags ou badges entrant et sortant de la zone de réception

Topologie pseudo bus rs232. Montage jusqu'à 6 lecteurs en parallèle

Connexions sur bornier à vis interne.

SCI EL READER WIFI

Version sans fil WiFi 2.4 Ghz - IEE 802.11b

Récepteur RFID longue portée paramétrable 433MHz

Logiciel de paramétrage **WiFi** par administrateur

Prise alimentation 12VDC externe

Prise BNC antenne externe

Boîtier aluminium 80x28x12mm



SCI EL READER IP

Récepteur RFID longue portée paramétrable 433MHz

Version connexion sur réseau **Ethernet**. Prise Rj45

Logiciel de paramétrage IP par administrateur

Prise pour alimentation 12VDC externe

Prise BNC antenne externe

Boîtier abs 120x59x29mm





6.1.3 Antennes

Slender Antenna

Antenne panneau directive 433MHz

Directive 70° à gain +8dBi

Fixation murale ou sur mât. Utilisation en extérieur ou intérieur

Permet une définition de la zone de réception plus précise



Foil II

- antenne demi onde 433MHz
- 360° à gain +4dBi
- Equerre fixation murale ou sur mât
- Structure aluminium rigide.
- Utilisation en extérieur ou intérieur



1/4Wave

- Antenne quart d'onde 360° / 433MHz
- Embase BNC
- Semi rigide





6.2 Equipements

6.2.1 Véhicule avec lecteur embarqué

On envisage dans ce cas un module GPS/GPRS interfacé à un lecteur RFID avec une antenne ¼ onde.

Ce module peut être installé à demeure et ainsi alimenté par la batterie du tracteur. Il peut également être prévu une alimentation sur allume cigare. Enfin une balise autonome peut être envisagée.

Dans chacun de ces cas nous aurons la lecture des tags en présence.

6.2.2 Véhicule taggué

Dans le cas où l'on n'aurait pas de module embarqué on posera un tag item sous le pare-brise du véhicule.

On aura alors une lecture de passage à certains points (sortie de terminal, passage au péage,...).

Le principe sera le même pour le suivi de conteneur avec tag Rfid.

6.2.3 Lecture points de passage

Sur les différents points de passage on installera un lecteur avec antenne slender.

Ce module pourra être sur IP avec transmission directe au serveur ou bien sur le principe du module embarqué en véhicule un module GPS/GPRS interfacé au lecteur.



7 CONCLUSION

Les tests réalisés permettront d'évaluer l'adaptabilité traditionnelle de produits pouvant être utilisés au travers d'aides techniques - via des interfaces standard, des options ou périphériques techniques- considérant que des produits et les services doivent être conçus pour satisfaire les besoins du plus grand nombre d'acteurs, y compris les personnels les moins bien formés...

L'intégration des nouvelles technologies dans la chaîne logistique a surtout été portée sur des maillons de la chaîne et l'évolution des équipements sur des outils d'optimisations (production).

Ces solutions n'ont jusque là pas permis le développement de produits et services homogènes et évolutifs dans un espace de vie indoor et outdoor des acteurs de la chaîne et des interfaces portuaires en un outil accessible, simple et non dépendant d'une unité monopolistique d'information. Le projet tel qu'il se dessine au travers des expérimentations qui vont se dérouler sur les prochains mois, permettra de définir l'impact et le modèle économique du projet.

- Liste des critères permettant d'évaluer la réussite du projet à l'issue de son expérimentation :
 - Techniques :
 - Interopérabilité du système de géolocalisation et des bases de données géographiques développées
 - Adéquation des services à l'utilisateur
 - Acheminement des requêtes utilisateur / acteur de la chaîne
 - Commerciaux:
 - Standardisation des services, permettant un développement industriel (économique en un modèle d'utilisation le plus bas coût possible).
 - Diminution des coûts des terminaux et des services (modèle locatif à l'utilisation, à la transaction)
 - Intégration d'un nouveau service économique / dans le paysage portuaire Havrais.
 - Collaboratifs :
 - Exportation des prototypes de recherche vers d'autres contextes portuaires
 - Engagement des usagers, acteurs locaux et politiques dans des projets similaires, sur d'autres services.

La mise en relation des solutions auprès des acteurs concernés appelle au déploiement d'une plate forme de services visant à favoriser l'autonomie, la capacité technique et économique des TPE en premier lieu à l'émergence de nouveaux services basés sur les TIC. .

L'expérimentation consistera à déployer un bilan économique et technique avec les acteurs partenaires d'une plate forme technologique permettant d'offrir des services "basés sur la géolocalisation" et l'intégration des données administratives portuaire essentielle à l'activité économique.

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	--

- Bénéficiaires :

La population ciblée est celle des acteurs de la chaîne logistique des interfaces maritimo-terrestres, et le projet ciblera spécifiquement les TPE (agissant sur un modèle économique permettant l'acquisition d'un service opérable par tous).

Le projet expérimental a pour objet de proposer une plate forme inter opérable et évolutive qui fera l'objet d'une proposition commerciale permettant de l'implanter par réciprocité à d'autres interfaces portuaires.

Ceci a pour corollaire un engagement d'évolution de la plate forme proposée et de développement d'une compétence de déploiement autour d'une structure économique viable dont la participation des acteurs économiques de la place, institutions et entreprises privées.

La suite du projet

Mise en œuvre d'une grille complète d'analyse d'impact économique, au sein des entreprises pilotes. Chaque acteur à différents niveaux de décision sera audité afin de valider l'impact du projet au quotidien sur leur travail.

A cette analyse sera développé un outil de simulation financier, de service à la transaction, à l'abonnement ou à la récurrence, soustraite d'une adhésion qui viendra consolider la création de la structure d'hébergement de cette plate forme.

Les thématiques de recherche porteront sur LES services retenus, en forte adéquation avec les besoins d'autonomie et de facilité d'utilisation des outils des géolocalisations (installation, suivi, récupération des données) et les capacités d'adaptation aux services annexes (Contrôle d'environnement, gendarmeries, sécurité civile, adaptées au contexte, etc.). De nouveaux partenaires sont actuellement sollicités afin de donner plus encore d'impact à notre projet.

Enfin l'intégration du concept de "Design for All" permettra d'envisager le déploiement de services pour tous.

- Proposition d'une plate-forme ouverte de services NOUVEAUX inter opérable
- Mise à disposition contextuelle des services disponibles dans l'environnement immédiat
- Emergence d'un standard de communication (WEB services ouvert et tiers de confiance)
- Projet centré sur les usages métiers standards

Pour CTS et ses partenaires DDS (Narval) et acteurs du Port du Havre, il s'agit d'un nouveau marché dans lequel doit se développer une offre vertueuse, alternative aux impasses économiques actuelles qui sera portée par une structure commune. L'ensemble des produits et services existants facilite l'émergence de solutions intégrées et favorise les communications des acteurs vers l'extérieur (l'administration, les entreprises...) et vice versa (télédiagnostic, télémaintenance des produits...) en une plate forme commune...

8 ANNEXES



8.1 Table ADR structure

N° ONU
Nom_et_description
Classe
Code_de_classification
Groupe_d_emballage
Etiquette
Disposition_spéciales
Emballage_Instruction_d_emballage
Emballage_Disposition_speciales_d_emballage
Emballage_disposition_emballage_commun
Citerne_et_conteneur_vrac_instruction_transport
Citerne_et_conteneur_vrac_Disposition_spéciales
Citerne_ADR_Code_citerne
Citerne_ADR_Disposition_speciales
Vehicule_transport_citerne
Code de restriction_tunnel
Disposition_speciales_colis
Disposition_speciales_vrac
disposition_speciale_chargement_dechargement
Disposition_speciales_exploitation
Numero_identification_danger

8.2 Use cases

Modélisation mise à jour par le Cerene

CAS D'UTILISATION n° 4.1
Titre : La mise sous surveillance d'une UTI
Acteurs : GOST => AP+
Description : Ce cas d'utilisation permet de sélectionner une UTI dans l'ensemble de la base AP+ qui fera ensuite l'objet d'un traitement par GOST.
Flux Normal :
Demande : Tout d'abord, et pour tout nouveau numéro UTI inséré manuellement ou automatiquement, la plate-forme GOST envoie un message M1 sous format XML de mise sous surveillance du conteneur en mentionnant les données suivantes : N° Conteneur UTI + date prévue d'enlèvement Le Havre. Ensuite toute UTI entrée dans la base, déclenche automatiquement la création d'une première pièce qui permettra l'activation d'une tournée virtuelle portant comme référence le numéro UTI et/ou le point de départ. Cette tournée virtuelle sera le support à l'ensemble des bons de transports créés par la suite. A réception du message de GOST, AP+ envoie une notification par message M2 XML indiquant le statut du conteneur dans le système AP+ au moment de la demande initiale. Ensuite, AP+ envoie régulièrement à GOST une notification par fichier XML correspondant à chaque événement qui se produit successivement dans AP+ sur cette UTI (Attendu, VAQ, ...) Ces statuts s'actualisent régulièrement sur l'ensemble de la plate-forme.
Flux Alternatifs : Au cas où, la première demande dans le temps sera prise en compte et envoyée à AP+, si l'UTI est connue de la base, la deuxième demande sera donc inutile car l'UTI aura déjà été mise sous surveillance. Les numéros UTI mis sous surveillance proviendront en effet de deux sources : le chargeur ou le transporteur (cas d'utilisation commander le transport) : Lors de la saisie du bon de transport par le transporteur (voir use case du package préparer le suivi) Dans le cas où la date prévue d'arrivée est dépassée et le statut renvoyé par GOST est différent du statut « UTI livrée chez le destinataire », GOST déclenchera une alerte.
Remarque : Voir échanges AP+/GOST

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

CAS D'UTILISATION n° 4.2
Titre : Affectation de la balise au tracteur routier
Acteur : transporteur
Description :
Ce cas correspond à l'affectation d'une balise GPS au tracteur chargé d'acheminer le conteneur
Flux Normal :
Un exploitant du transporteur se connecte à la plateforme GOST. Il saisit la date et l'heure de mission. Il sélectionne dans un combo le véhicule concerné pour la mission. Il affecte l'unité mobile au tracteur retenu.
Flux Alternatifs :
Remarques:
Par défaut l'exploitant dispose de la liste des immatriculations de ses tracteurs ainsi que des unités mobiles confiées.

CAS D'UTILISATION n° 4.3
Titre : Remontée des informations de prise en charge
Acteur : Conducteur
Description :
Ce cas correspond à l'utilisation du bouton poussoir pour la prise en charge de la marchandise
Flux Normal :
Les unités mobiles sont des boîtiers amovibles branchés sur prise allume cigare dans le tracteur. Par défaut le bouton est sur la position disponible. Le conducteur se présente sur le lieu de chargement (entrepôt, terminal, chantier...) Une fois le conteneur déposé sur sa remorque, le conducteur enclenche le bouton poussoir sur la position « chargé ». Le bouton reste activé jusqu'à la fin de mission lors de laquelle le conducteur livre le conteneur. Dès que le conteneur est retiré de la remorque, le conducteur libère le bouton qui reprend sa position disponible.
Flux Alternatifs :
Remarques :

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

CAS D'UTILISATION n° 4.4
Titre : La création d'une unité ARTICLE (conteneur ou autre)
Acteur : plusieurs
Description :
3 points d'entrée de l'information : - Narval par un dossier crée. - Un transporteur routier qui met sous surveillance un conteneur maritime - Un exécutant du routier qui rempli une déclaration de matières dangereuses
Flux Normal :
Flux Alternatifs :
-
Remarque :

CAS D'UTILISATION n° 4.5
Titre : Dématérialisation de la déclaration de marchandise
Acteur : Port du Havre – et / ou GOST
Description :
Flux Normal :
Pour toutes les sociétés maritimes le port du Havre (projet TRIP – TIMAD) offre le service de dématérialisation pour toutes les marchandises qui transitent en zone portuaire. GOST va récupérer les données dans la base du Port du Havre.
GOST Dématérialise les documents. + à terme déclaration de transport de matière à valeur ajoutée.
Flux Alternatifs :
Remarque :
Voir le nombre de champs à remplir en fonction du code dangereux Liste des champs etc....

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

CAS D'UTILISATION n° 4.6

Titre : Envoyer des alertes sur la marchandise par Mail ou SMS

Acteur : Gestionnaire de GOST vers transporteur

Description :

Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les mesures à prendre en fonction de la nature de la marchandise.

Flux Normal :

Le transporteur doit pouvoir être tenu informer des mesures à prendre en fonction de la nature de la marchandise.

1. GOST consulte une base de données de réglementations et détermine les actions à prendre qu'il envoie au transporteur. Les données envoyées correspondent au message M6
2. Le transporteur pourra consulter lui-même la documentation réglementaire via l'interface GOST pour prendre connaissance des actions à prendre.

Le transporteur doit accuser réception des messages au format message M 6.1

Flux Alternatifs :

- Dans le cas où il n'y a pas d'accusé de réception, itérer la procédure pendant un certain nombre de fois, en cas d'échec prendre contact par téléphone avec un responsable

Remarques :

- Le transporteur doit être enregistré dans la base de données.
- Disponibilité de la base de données de réglementations.

CAS D'UTILISATION n° 4.7

Titre : Envoyer des alertes sur les écarts par Mail ou SMS

Acteur : Gestionnaire de GOST vers transporteur/secours

Description :

Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les écarts, quantité et/ou en nature des unités de chargement prises en charge ou réceptionnées et le non respect du planning prévisionnel de transport.

Flux Normal :

Le transporteur doit être prévenu des écarts par rapport à ce qui était prévu.

GOST détermine les déviations concernant un écart dans le planning.

Les données envoyées correspondent au message M 6.2

Le transporteur doit accuser réception des messages au format message M 6.3

Flux Alternatifs :

- Dans le cas où il n'y a pas d'accusé de réception, itérer la procédure pendant un certain nombre de fois, en cas d'échec prendre contact par téléphone avec un responsable

Remarques :

- Le transporteur doit être enregistré dans la base de données.
- Disponibilité des données sur les mouvements et la marchandise.

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

CAS D'UTILISATION n° 4.8
Titre : Suivi de l'évolution d'une expédition
Acteur : GOST vers transporteur/client
<p>Description : Ce cas d'utilisation permet à chaque transporteur et/ou client de consulter volontairement GOST pour suivre l'évolution de l'expédition.</p>
<p>Flux Normal : Le transporteur et/ou client doit pouvoir à tout moment consulter l'évolution de son expédition. A l'aide d'une interface, le transporteur tape son identifiant (qui est fourni par GOST au moment de l'initialisation de l'expédition), GOST interroge la base de données des mouvements et renvoie le message M7.</p>
<p>Flux Alternatifs :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cas où l'expédition n'est pas connue de la BD → elle fera l'objet d'un traitement du cas d'utilisation Transporteur --> GOST, et entrera ainsi dans le processus. 2. Cas où le transporteur ne connaît pas l'identifiant → possibilité de faire une recherche multicritères par date, type d'expédition, destination, mode de transport, 3. Cas où l'identifiant est faux → afficher un message d'erreur. Si au bout de 3 échecs, le transporteur pourra contacter le gestionnaire de GOST. 4. Cas où une information n'a pas été renseignée à un moment donné de la chaîne ne permettant pas d'avoir la dernière situation de l'expédition → la dernière situation connue est indiquée.
<p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le transporteur doit être enregistré dans la base de données. - Disponibilité de la base de données des mouvements.

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

CAS D'UTILISATION n° 4.9
Titre : Demande de l'historique des expéditions
Acteur : GOST -> Transporteur
Description : Ce cas d'utilisation permet au transporteur de recevoir l'historique de ses expéditions
Flux Normal : Le transporteur doit pouvoir à tout moment consulter l'historique de ses expéditions à travers une interface simplifiée. Le transporteur tape un identifiant d'une expédition GOST interroge la base des données mouvements et envoie les données.
Flux Alternatifs : 1 : Cas où un identifiant d'une expédition n'est pas connu de la Base ➔ Générer un message d'erreur 2: Cas où le transporteur ne connaît pas l'identifiant de l'expédition ➔ Possibilité de faire une recherche multicritère par date, mode de transport, type de marchandise 3 : Cas où l'identifiant est faux ➔ Générer un message d'erreur
Remarques : - Le transporteur et le client doit être enregistré dans la base de données. - Disponibilité de la base de données des mouvements.

CAS D'UTILISATION n° 4.10
Titre : Affectation du tag RFID au conteneur
Acteur : transporteur/conducteur
Description : Ce cas correspond à l'affectation d'un tag RFID au conteneur
Flux Normal : Le conducteur dispose d'un ou plusieurs tags actifs RFID. Une fois le conteneur chargé sur sa remorque, le conducteur fixe un tag sur le conteneur. Le module GPS/RFID lit le tag et transmet l'information à la plateforme. Un exploitant du transporteur se connecte à la plateforme GOST. Il saisit la date de mission. Il sélectionne dans un combo le véhicule concerné pour la mission. Dans un autre combo il sélectionne le tag RFID – référence transmise par le module. Il affecte alors le tag au conteneur transporté.
Flux Alternatifs : Dans le cas où il n'y a pas de balise de géo localisation, GOST renvoie le statut au port du Havre
Remarques : Cas d'une remorque double.

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	--

CAS D'UTILISATION n° 4.11
Titre : Retrait du tag RFID du conteneur
Acteur : transporteur/conducteur
Description :
Ce cas correspond au retrait du tag RFID du conteneur
Flux Normal :
Le module GPS/RFID constate l'éloignement du tag et transmet l'information à la plateforme. Un exploitant du transporteur se connecte à la plateforme GOST. Il saisit la date de mission. Il sélectionne dans un combo le véhicule concerné pour la mission. Dans un autre combo il sélectionne le tag RFID – référence transmise par le module. Il dissocie alors le tag du conteneur transporté.
Flux Alternatifs :
L'utilisation du bouton poussoir par le conducteur pour indiquer signaler la fin de la mission.
Remarques :
Cas d'une remorque double.

CAS D'UTILISATION n° 4.12
Titre : Collecter les informations à usages statistiques
Acteur : GOST vers Com/agglo
Description :
Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages mensuels ou annuels concernant la marchandise, les sites de stockage, les incidents et les mouvements
Flux Normal :
GOST doit pouvoir envoyer chaque mois et/ou chaque année aux utilisateurs prédéfinis des différentes institutions des messages concernant : <ul style="list-style-type: none"> MD (quantité, nature, risque principal) Site (localisation, quantité et type de marchandise, durée de stockage) Incident (site, type, marchandise, intervention, temps de réaction, date) Mouvements (liste, mode de transport) Les données envoyées correspondent au message M5 au format excel
Flux Alternatifs :
Remarques :
Les utilisateurs (com/agglo) doivent être enregistrés dans la base de données. Les données à envoyer doivent être dans la base de données

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	--

CAS D'UTILISATION n° 4.13
Titre : Envoyer des messages automatiques sur le statut de la MD
Acteur : GOST vers Com/agglo
Description : Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages en temps réel des statuts de la marchandise et des messages prévisionnels
Flux Normal : Les utilisateurs prédéfinis des différentes institutions doivent pouvoir être tenu informer en temps réel de l'état de la marchandise et du transport par différents médias disponibles (SMS, Mail, FAX). Les données envoyées correspondent au message M4 au format adéquat (en fonction du média utilisé) Ils doivent accuser réception des messages pour clore la transaction.
Flux Alternatifs : - Dans le cas où il n'y a pas d'accusé de réception, itérer la procédure pendant un certain nombre de fois, en cas d'échec prendre contact par téléphone avec un responsable
Remarques : Ces utilisateurs doivent être enregistrés dans la base de données.

CAS D'UTILISATION n° 4.14
Titre : Localiser un conteneur
Acteur : Utilisateur -> Gost
Description : Ce cas permet à un utilisateur connaissant le numéro du conteneur de le localiser à un instant t.
Flux Normal : L'utilisateur doit pouvoir à tout moment savoir l'emplacement du conteneur en question à travers une interface simplifiée. L'utilisateur saisit le numéro du conteneur si <ul style="list-style-type: none"> • Il est tagué : Gost consulte la base des données mouvements et affiche la dernière position du conteneur enregistrée. • Il n'est pas tagué : Gost interroge la base des données Mouvements et consulte l'historique pour renvoyer le dernier statut du conteneur.
Flux Alternatifs : 1 : Cas où le numéro du conteneur n'est pas connu dans la Base Conteneurs ➔ Faire une recherche multicritères.
Remarques :

	Projet GOST WP 3	
--	-----------------------------------	---

CAS D'UTILISATION n° 4.15
Titre : consulter les risques d'un conteneur
Acteur : Utilisateur/Sécurité -> Gost
Description :
Ce cas permet de consulter les risques des matières dangereuses.
Flux Normal :
L'utilisateur saisit le numéro du conteneur. Gost consulte les bases de données (MD, conteneurs) pour déterminer les risques liés au MD du conteneur en question et les afficher (voir (8)).
Flux Alternatifs :
1 : Cas où le numéro du conteneur n'est pas connu dans la Base Conteneurs → Générer un message d'erreur (Message à préciser)
2 : Cas où le numéro du conteneur n'est pas identifié dans la Base MD, conteneurs. → Communiquer avec le transporteur.
Remarques : Voir les Fiches (8)

CAS D'UTILISATION n° 4.16
Titre : Ségrégation
Acteur : Utilisateur/Sécurité -> Gost
Description :
Ce cas permet de consulter la compatibilité des MD d'un conteneur avec d'autres conteneurs de MD.
Flux Normal :
L'utilisateur saisit le numéro du conteneur. Gost consulte les bases de données (MD, conteneurs) pour connaître les mesures de ségrégation du conteneur en question et affiche le tableau de ségrégation T.1.
Flux Alternatifs :
Remarques : Voir Tableau T.1 de ségrégation



Ministère
de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable
et de l'Aménagement
du territoire

Projet GOST Work Package 4



Pilote : CTS

LABELLISE



Table des matières

1 Objectif projet.....	4
2 Introduction.....	5
2.1 Découpage du WP4.....	5
3 Briques plateforme.....	7
3.1 Fonctionnalités.....	7
3.2 Gestion de comptes.....	8
3.3 Suivi RFID.....	9
3.3.1 Affectation.....	9
3.3.2 Caractérisation des MD transportées.....	10
3.4 Alertes MD.....	11
3.5 Liens avec Narval/DDS.....	13
3.5.1 Association du Container et de son No de Tag Rfid.....	13
3.5.2 Demande de la position GPS d'un container.....	13
4 Expérimentations.....	16
4.1 Objectif de l'expérimentation.....	16
4.2 Transport fluvial.....	16
4.2.1 Position et RFID.....	17
4.2.2 Résultats des tests sur septembre.....	18
4.2.3 Résultats des tests sur octobre et novembre.....	20
4.2.4 Relevé de position – balise solaire.....	21
4.3 Transport routier.....	22
4.3.1 Position et RFID.....	22
4.3.2 Tests transport international.....	22
4.3.3 Lecture point de passage : Tancarville.....	24
4.3.4 Module autonome hybride.....	27
4.4 Transport maritime.....	29
4.4.1 Rappel des statuts de AP+.....	29
4.4.2 Illustration à l'import.....	29
4.4.3 Exemple de mise sous surveillance.....	30
4.5 Reprise des cas d'utilisation.....	31
5 Retours d'expérience.....	33
5.1 Intégration de modules.....	33
5.2 Lecture RFID.....	33
5.3 Echanges entre systèmes.....	33
5.4 Multimodalité.....	33
6 Conclusion.....	34

Historique des éditions :

Edition	Date	Objet de l'évolution
1.0	15/05/10	Création du document
2.0	26/08/10	Compléments installation
3.0	16/11/10	Corrections-compléments
4	08/02/11	Corrections-compléments



1 Objectif projet

L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre et tester par une série d'expériences pilotes le **concept d'une plateforme de services axée sur le suivi et la surveillance temps réel du transport, en particulier des marchandises dangereuses**. Cette plate-forme est envisagée dans un environnement multimodal et transfrontalier, **dans un contexte de gestion des risques et des incidents**. L'ambition d'un tel outil est de pouvoir répondre aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur **fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions** et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

Cette transmission d'informations fiables se fera depuis la prise de commande jusqu'à la facturation du service effectué en assurant la traçabilité du transport et permettant la confirmation et/ou l'anticipation des actions logistiques.

Ce projet se situe dans une phase de développement pré-concurrentiel. Il s'articule sur plusieurs axes :

1. **Valider le concept de service** grâce à l'évaluation d'une plate-forme ouverte intelligente permettant d'assurer le transport des marchandises dangereuses par tous les moyens terrestres dans les meilleures conditions d'efficacité logistique, de traçabilité, de sécurité et de gestion des incidents, de confidentialité, d'efficacité économique.
2. **Garantir la sécurité**
Etablissement de procédures/référentiel, Identification des acteurs si nécessaire, Sécurisation de la marchandise, Sécurisation des échanges d'information
3. **Définir les conditions de mise sur le marché** de cette offre répondant aux attentes logistiques, de prévention, de régulation et de contrôle pour le transport multimodal de matières dangereuses.
4. Ce projet se caractérise également par **une innovation en terme de service** : s'il se base sur le constat que les différentes briques nécessaires (logicielles et matérielles) à la mise en place du service sont d'ores et déjà disponibles et opérationnelles, leur intégration et organisation en terme de plateforme intelligente et unifiée reste le véritable enjeu dont sortira à terme une véritable innovation en terme de service.

De la même manière que le service proposé sera défini pour aider ces clients à être en conformité avec les réglementations et exigences propres à leur métier, on veillera à ce qu'il soit « compatible » avec les modes de travail, standards et systèmes actuellement en usage au sein de ces différents acteurs (notions de format d'échanges des données, problèmes de sécurité et de droits d'accès ...). Afin de ne pas se disperser et compte tenu des retombées techniques et économiques escomptées, il est proposé dans ce projet de porter l'effort sur le transport des matières dangereuses (MD). Il nous semble que la problématique « matières dangereuses » est sans doute une des plus complexes et peut justifier l'investissement et l'usage de nouvelles technologies. Cela nous permettra de bâtir un modèle de système d'information transférable à d'autres filières.

	Projet GOST WP 4	
--	-----------------------------------	---

2 Introduction

Objectifs :

L'objectif premier de ce pilote était de tester en grandeur réelle un démonstrateur portant sur la nomenclature complète des produits répertoriés MD (gestion des incidents), les outils multilingues d'aide à la déclaration MD et de leurs indexations réciproques selon les codes (du projet HAGIS) sur une chaîne logistique multimodale (route, fer, fleuve) et transfrontalière. De surcroît seront associées les informations temps réel de traçabilité, de gestion de capteurs spécifiques et RFID et la disponibilité des informations à l'ensemble des acteurs en une plateforme de service ASP.

Cette expérimentation possède pour **clef de voûte la mise à disposition temps réel des déplacements et incidents** aux acteurs de la chaîne logistique et de la sécurité, quelque soit le lieu en Europe, le mode utilisé, les ruptures de charges associées.

Nous avons pu aborder en particulier :

- la connaissance en temps réel de la position de la marchandise transportée,
- L'identification des actions et des individus géo-localisés sur la dynamique des actions,
- la connaissance de l'état du chargement (grâce à l'utilisation de capteurs appropriés),
- la génération des alertes et leur envoi au centre opérationnel, traitement des incidents, états de crise,
- la prévision des instants de rupture de charge, acheminement terrestre,

2.1 Découpage du WP4

Le WP4 a été découpé en sous tâches :

WP 410 Installation lancement de l'expérimentation

Il s'agit dans cette phase d'installer la plate-forme chez les différents acteurs de la chaîne de transport concernés par le(s) scénario(s) défini(s) et de la mettre en œuvre conformément au plan d'expérimentation. Les principaux travaux à réaliser sont :

- Installation sur les sites des différents acteurs
- Initialisation des données
- Mise en place infrastructure RFID
- Formation des utilisateurs, parmi lesquels un correspondant privilégié chez chaque acteur

L'expérimentation est conduite en grande partie en Haute Normandie et en particulier autour de la zone portuaire havraise.

	Projet GOST WP 4	
--	-----------------------------------	---

WP 420 Campagne de test / expérimentation

La campagne de test a pour objectif de déterminer dans quelle mesure la mise en œuvre de la plate-forme répond bien aux besoins identifiés et exprimés, dans quelle mesure ce service participe à un meilleur déroulement de l'enchaînement des différents segments de la chaîne intermodale MD considérée comme un ensemble.

- Aide à la prise en mains au démarrage,
- Utilisation de la plate-forme par les utilisateurs,
- Carnet de doléance afin de répondre à la fois aux questions techniques des utilisateurs (anomalies, problèmes d'utilisation du système...) et recueillir leurs remarques sur le service rendu,

WP 430 Retour d'expérience

Il s'agira de déterminer, dans un premier temps, les attentes liées aux fonctionnalités, sous les différents aspects considérés comme importants puis, de déterminer dans quelle mesure et à quel degré de satisfaction le service rendu correspond bien aux attentes.

Évolution des attentes et développements et extensions souhaitables

La phase d'évaluation doit permettre de retirer des enseignements afin de définir cette future plate-forme. La phase d'évaluation s'attachera également aux aspects suivants :

- Fiabilité, performance, facilité d'emploi, efficacité, maintenabilité, reproductibilité,
- Identification des axes d'extension,
- Conclusions et perspectives pour une plate-forme industrielle.

3 Briques plateforme

3.1 Fonctionnalités

Principales fonctionnalités mises en place sur la plateforme de géolocalisation :

- Rapport d'activité des véhicules avec temps de roulage
 - Dans un tableau synthétique on retrouve les temps et kilométrages sur une journée
- Geofencing de zones associées aux balises
 - Il est possible de créer des cercles ou polygones autour de zones « critiques » afin d'identifier des entrées et sorties
- Implémentation du protocole de différentes balises de géolocalisation
 - Nous avons intégré des balises GPRS et satellite pour répondre aux besoins
- Implémentation du protocole des tags Rfid ELA via modem ou par accès aux lecteurs Rfid fixes
 - Les informations issues de la rfid active sont directement intégrées à la plateforme
- Suivi des Tags Rfid température
 - Ont été mis en place courbe de température et alertes sur température minimum ou maximum
- Carte de suivi de flotte (multi-cartographies Bing Maps, OpenStreetMap)
 - Sur différents supports de carte, il est possible de visualiser l'ensemble des unités équipées
- API de la plateforme ouverte aux applications externes : Association du Container et de son No de Tag Rfid, Demande de la position GPS d'un container
 - Des liens avec les systèmes d'information extérieurs ont été rendus possibles

Développements complémentaires ajoutées autour de la géolocalisation :

- Ajout son "buzzer" sur les alertes
- Alerte batterie pour les balises autonomes

Gestion des alertes :

Un paragraphe du rapport est dédié aux alertes. Elles sont visibles en première page du compte sur la plateforme, un email peut également être reçu et les alertes peuvent être envoyées sur un téléphone portable si le numéro a été préalablement défini.

En complément est mise en place une procédure d'escalade à respecter en cas d'alertes (PC de surveillance), consultation, modification en ligne ...

3.2 Gestion de comptes

Nous avons travaillé à une arborescence compte principal et sous comptes par acteurs.

Le compte principal peut gérer différents sous-comptes, il reste destinataire des alertes de l'ensemble du parc.

On peut ensuite réduire les fonctionnalités auxquelles les utilisateurs des sous-comptes ont accès comme la configuration du matériel par exemple ou bien la définition de zones.

Ceci permet une gestion des modules attribués par utilisateur avec les habilitations nécessaires



GESTION DES COMPTES

Recherche multi-champs

Numéro d'abonné

Nom

Prénom

Ville

Téléphone fixe

Téléphone balise

Numéro carte SIM

- gost
 - ALERTES EN COURS
 - MON COMPTE
 - GESTION DES COMPTES
- gost
 - SUIVI DE FLOTTE
 - PARAMETRES ➤
 - MES ZONES
 - MES COMPTES SUITE

Numéro d'abonné	Identifiant	Code client	Nom	Prénom	Adresse
96	buffard		Buffard	Logistique	- Le Havre
97	cci		CCI	Havre	-
95	leprevost		leprevost	transports	-
86	marfret		Marfret	VS	19 bld du midi - Rouen cedex 1
99	sdv		SDV	LH	-

3.3 Suivi RFID

Les tags peuvent être fixés sur un conteneur, sur la remorque ou bien emporté en cabine avec les documents administratifs liés au conteneur.

3.3.1 Affectation

Nous avons préalablement configuré des tags rfid active dans la base de données de la plateforme. Les utilisateurs procèdent à l'association des tags pré-enregistrés avec les conteneurs concernés (créés au moment de la saisie ou existants dans la base).

Container

No	<input type="text"/>
Tag	<input type="text" value=""/> ▼
Date	<input type="text"/>
Classe MD	<input type="text" value=""/> ▼
<input type="button" value="Valider"/>	<input type="button" value="Annuler"/>

- 1AA01
- 1AA02
- 1AA03
- 1AA04
- 1BB01
- 1BB02
- 3AE20
- 3AE39
- 8C1
- 8C2
- CC01
- CC02
- CC11
- CC12
- CC21
- CC22
- CC31
- CC32



3.3.2 Caractérisation des MD transportées

Dans le cadre de Gost nous avons la possibilité de qualifier la marchandise transportée par sa classe de matière dangereuse (visible dans la copie d'écran du menu déroulant ci-après).

Saisie de la classe MD d'un container :

Dans le menu "suivi rfid/par colis", deux icônes permettent de créer un nouveau container ou modifier le container sélectionné dans la liste, avec :

- le numéro de container à saisir
- le tag rfid associé à sélectionner dans le menu déroulant
- la date d'association
- la classe MD du container à sélectionner dans le menu déroulant

Container

No	abcd123456
Tag	3AE20
Date	27/09/2010
Classe MD	9 - Matières et Objets Dangereux divers

Valider Annuler

- 1.1 - Explosif
- 1.2 - Explosif
- 1.3 - Explosif
- 1.4 - Explosif
- 1.5 - Explosif
- 1.6 - Explosif
- 2.1 - Gaz inflammables
- 2.2 - Gaz non toxiques, ininflammables
- 2.3 - Gaz toxiques
- 3 - Liquides inflammables
- 4.1 - Solides inflammables
- 4.2 - Matière sujette à l'inflammation spontanée
- 4.3 - Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
- 5.1 - Matières comburantes (agents)
- 5.2 - Peroxydes Organiques
- 6.1 - Matières Toxiques
- 6.2 - Matières Infectieuses
- 7 - Matières Radioactives
- 8 - Matières Corrosives
- 9 - Matières et Objets Dangereux divers

Projet GOST

WP 4



3.4 Alertes MD

Nous avons pris en charge de définir une alerte lorsque 2 containers avec des MD incompatibles sont détectés dans un rayon de 50 mètres. Quand un transport est défini il est possible de caractériser le transport par sa classe de matière dangereuse. Lorsque s'effectue une lecture de tags rfid qualifiant 2 classes de matières non compatibles une alerte est déclenchée.

Deux classes de matières dangereuses sont considérées non compatibles selon les règles de ségrégation des MD : par exemple les Explosifs de classe 1.1 sont incompatibles avec les Gaz inflammables de classe 2.1

Matrice retenue pour définir les alertes :

Armateurs de France

Classe	1,1 1,2 1,5	1,3 1,6	1,4	2,1	2,2	2,3	3	4,1	4,2	4,3	5,1	5,2	6,1	6,2	7	8	9
Explosif 1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosif 1.3,1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosif 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Gaz inflammables 2,1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	X	2	2	X	4	2	1	X
Gaz non toxiques, ininflammables 2,2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Gaz toxiques 2,3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Liquides inflammables 3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X	X
Solides inflammables, y compris les matières autoréactives et les matières explosibles désensibilisées 4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Matière sujette à l'inflammation spontanée 4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables 4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Matières comburantes (agents) 5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Peroxydes Organiques 5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Matières Toxiques 6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Matières Infectieuses 6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Matières Radioactives 7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Matières Corrosives 8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Matières et Objets Dangereux divers 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Les chiffres et les symboles correspondant aux expressions ci-après, qui sont définies dans le présent chapitre :

- 1 « Loin de »
- 2 « Séparé de »
- 3 « Séparé par un compartiment ou une cale complète de »
- 4 « Séparé longitudinalement par un compartiment ou une cale intermédiaire complète de »
- X Les dispositions relatives à la séparation des matières figurent, le cas échéant, dans la Liste des marchandises dangereuses

Projet GOST

WP 4



En premier lieu l'alerte est émise sur la plateforme.

L'alerte précise les conteneurs mis en cause en reprenant leur numéro ISO et la classe MD associée avec horodatage et localisation.

Géolocalisation Optimisation et Sécurisation du Transport de Conteneurs

ALERTE Balise 92544

Historique

Action	Nom	Date	Message	Accusé réception
Fermeture	gost projet	17/09/2010 16:07:04	Ok Test	
Envoyée à	gost projet	17/09/2010 15:56:14		
Création	gost projet	17/09/2010 15:56:14	Alerte MD incompatibles: abcd1234567 (Classe 2.1) et gstu291397/7 (Classe 1.6) le 17/09/2010 15:55:56 à Passerelle Raoul-Duval, 76600 Le Havre, France	

ALERTES EN COURS

MON COMPTE

Powered by DREAMAP VIDEODREAM V2.4.3910

Quand les coordonnées d'un interlocuteur référent sont déclarées sur le compte il est possible d'adresser l'alerte par email ou par SMS, cette transmission se fait en temps réel automatiquement.

Les informations principales sont alors transmises pour pouvoir prendre les mesures nécessaires.

Une fiche de procédure peut alors être consultée sur la plateforme au moment de gérer l'alerte et l'acquitter.



objet **Alerte** 17/09/2010 15:56

pour contact@cts-tracking.com autres actions ▾

Alerte MD incompatibles: abcd1234567 (Classe 2.1) et gstu291397/7 (Classe 1.6) le 17/09/2010 15:55:56 à Passerelle Raoul-Duval, 76600 Le Havre, France

3.5 Liens avec Narval/DDS

3.5.1 Association du Container et de son No de Tag Rfid

Envoyer la requête suivante en HTTP POST à l'adresse : <http://api-gost.vigeopro.com/Rfid/AssocTag.aspx>

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<AssocTag Key="K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J" CodeSender="Buffard"
Date="DD/MM/YYYY hh:mm:ss" TypeTag="active">
<assoc rfidId="BEC15F75" barCodId="CGMU2333333" />
</AssocTag>
```

Avec :

- Key : clé d'authentification (K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J pour les tests GOST de DDS_NARVAL)
- " CodeSender " contient le code du transporteur : Buffard
- " Date " contient la date-heure UTC de l'association entre tag et container au format "DD/MM/YYYY hh:mm:ss".
- rfidId : l'identifiant du tag RFID posé sur le container
- barCodId : le numéro de CT du container (ici dans l'exemple : CGMU2333333)

La réponse est une page http vide.

3.5.2 Demande de la position GPS d'un container

Envoyer la requête suivante en HTTP POST à l'adresse : http://api-gost.vigeopro.com/MLP/MLP_HTTP.aspx

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_init SYSTEM "MLP_SVC_INIT_320.DTD">
<svc_init ver="3.2.0">
  <hdr ver="3.0.0">
    <client>
      <id>DDS_NARVAL</id>
      <pwd>K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J</pwd>
    </client>
  </hdr>
  <slir ver="3.2.0" res_type="SYNC">
    <msids>
      <msid type="OPE_ID">CGMU2333333</msid>
    </msids>
    <loc_type type="LAST" />
  </slir>
</svc_init>
```

	Projet GOST WP 4	
--	-----------------------------------	---

Avec :

- pwd : clé d'authentification (K6F+IdcZ8Jv/JJcsc7ezV/0J/MSd2f4J pour les tests GOST de DDS_NARVAL)
- <msid type="OPE_ID"> : le no de CT (ici dans l'exemple : CGMU2333333)

La plateforme Gost répond en synchrone la dernière position GPS connue du container :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_result SYSTEM "MLP_SVC_RESULT_320.DTD">
<svc_result ver="3.2.0">
  <slia ver="3.0.0">
    <pos pos_method="GPS">
      <msid type="OPE_ID">CGMU2333333</msid>
      <pd>
        <time utc_off="0000">20081016031404</time>
        <shape>
          <Point>
            <coord>
              <X>43 32 37.715N</X>
              <Y>001 23 15.535E</Y>
            </coord>
          </Point>
        </shape>
        <alt>950</alt>
        <speed>150</speed>
        <direction>90</direction>
      </pd>
    </pos>
  </slia>
</svc_result>
```

Avec pour coord :

- time : la date, à contrôler pour vérifier si la position est récente ou non (date UTC au format YYYYMMDDhhmmss)
- X : latitude au format Degrés Minutes Seconds Hemisphere
- Y : longitude au format Degrés Minutes Seconds Hemisphere
- alt : altitude en mètres (optionnel)
- speed : vitesse en m/s (optionnel)
- direction : direction du déplacement en degrés (optionnel)

	Projet GOST WP 4	
--	-----------------------------------	---

Si aucune position n'est connue pour ce container, un message de ce type est renvoyé (avec résultat resid="6") :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_result SYSTEM "MLP_SVC_RESULT_320.DTD">
<svc_result ver="3.2.0">
  <slia ver="3.0.0">
    <pos pos_method="GPS">
      <msid type="OPE_ID">CGMU2333333</msid>
      <poserr>
        <result resid="6">POSITION METHOD FAILURE</result>
        <add_info>Position method failure. The location service failed to obtain the user's
position.</add_info>
        <time utc_off="0000">20081017134207</time>
      </poserr>
    </pos>
  </slia>
</svc_result>
```

Si une erreur se produit, un message de ce type est renvoyé :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svc_result SYSTEM "MLP_SVC_RESULT_320.DTD">
<svc_result ver="3.2.0">
  <result resid="106">SYNTAX ERROR</result>
</svc_result>
```

	Projet GOST WP 4	
--	-----------------------------------	---

4 Expérimentations

4.1 Objectif de l'expérimentation

L'objectif de l'expérimentation est de réaliser les tests techniques sur la pose du matériel permettant de tracer le conteneur ainsi que sur les échanges d'informations et les interfaces entre systèmes d'information.

4.2 Transport fluvial

Marfret a intégré le groupe projet courant mai 2010 pour participer aux expérimentations.

Le Groupe MARSEILLE FRET-MARFRET est aujourd'hui un acteur reconnu dans le secteur de la ligne. Il a su réunir l'ensemble des facteurs de succès du secteur, régularité et compétitivité, en cultivant des critères de différenciation par :

- le développement de ses lignes sur la direction Nord / Sud en dehors des grandes routes maritimes liaisons Est / Ouest déjà fort encombrées
- des accords d'alliance avec d'autres opérateurs : CMA CGM, Hapag Lloyd, etc.

MARFRET a ainsi à la fois amélioré la fréquence de ses services et généré des économies d'échelle supplémentaires.

Marfret se positionne comme une véritable solution alternative. Dans ce contexte de globalisation des échanges, le choix stratégique du groupe MARSEILLE FRET-MARFRET est celui du développement de ses activités dans l'indépendance.

Marfret réussit depuis 2005 une diversification dans la logistique fluviale et terrestre en créant Fluviofeeder® et en investissant dans la manutention et l'entreposage.

Fluviofeeder est le nom commercial de l'activité fluviale de la Compagnie Maritime Marfret.

La société assure le transport de conteneurs par barge sur l'axe Seine entre Le Havre et Gennevilliers en passant par Rouen.

Marfret dispose d'une flotte d'automoteurs en propriété ainsi qu'un parc de 70 conteneurs.

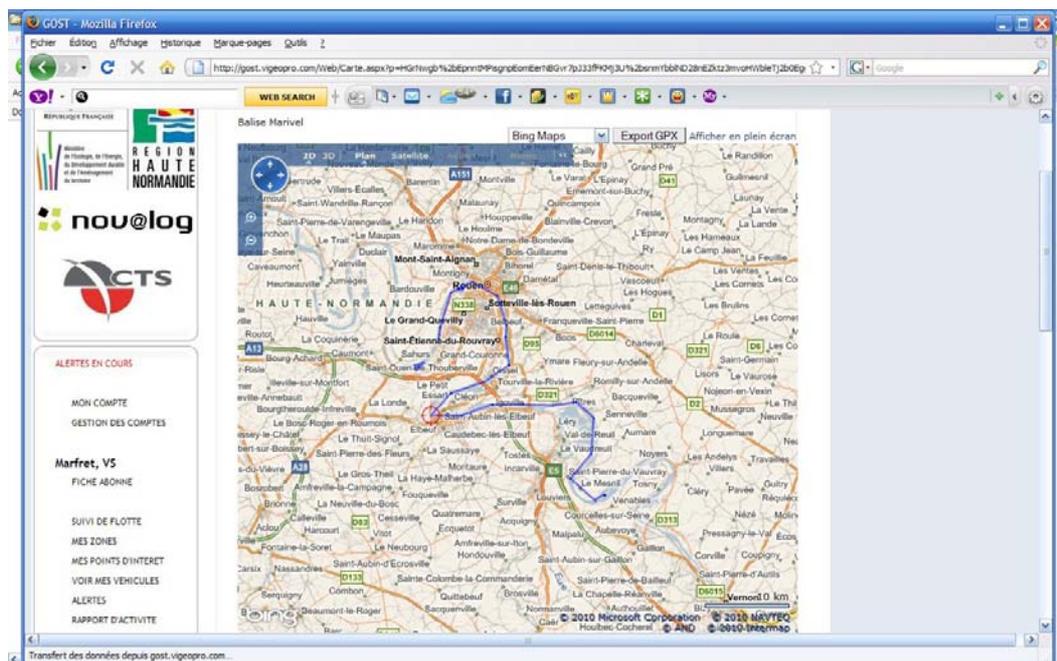


4.2.1 Position et RFID

Caractéristiques du matériel mis en place pour le pilote :

- un module GPS/GPRS couplé à un lecteur rfid active avec une antenne 1/4onde sous alimentation continue

Le matériel a été posé sur la Marivel début aout 2010



Exemple de trace au départ de Rouen pour la Marivel

Des tags rfid ont pu être installés sur des conteneurs, qui sont la propriété de Marfret et effectuant des boucles sur des points de la Seine.

Ce sont 4 tags qui ont été utilisés pour l'expérimentation :

- Dont 2 sont installés sur les portes arrière du conteneur (1AA01 et 1AA02)
- Les 2 autres sont installés, à l'intérieur, au plafond du conteneur (1AA03 et 1AA04)

Projet GOST
WP 4



4.2.2 Résultats des tests sur septembre

Chargement	Lecture	Constats																																																																																																																																																						
<p>Tag 1AA01 CT MFTU458025/9</p> <p>03/09 départ de Rouen</p> <p>A Gennevilliers le 24/09</p>	<p>Date maximum : 29/09/2010</p> <p><input type="button" value="Afficher"/></p> <hr/> <p>Tag 1AA01</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Agence</th> <th>Zone</th> <th>Colis</th> <th>Vehicule</th> <th>Date Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20/09/2010 07:21:39</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>20/09/2010 07:33:38</td></tr> <tr><td>18/09/2010 20:45:19</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>18/09/2010 20:45:19</td></tr> <tr><td>17/09/2010 13:53:38</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>17/09/2010 13:53:38</td></tr> <tr><td>05/09/2010 17:19:34</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>06/09/2010 08:21:30</td></tr> <tr><td>05/09/2010 16:42:11</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>05/09/2010 16:42:12</td></tr> <tr><td>05/09/2010 16:12:11</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>05/09/2010 16:19:10</td></tr> <tr><td>05/09/2010 15:36:10</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>05/09/2010 15:40:10</td></tr> <tr><td>05/09/2010 14:30:13</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>05/09/2010 15:15:10</td></tr> <tr><td>05/09/2010 13:40:10</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>05/09/2010 13:40:10</td></tr> <tr><td>05/09/2010 08:33:27</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>05/09/2010 08:36:26</td></tr> <tr><td>04/09/2010 23:11:24</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 23:19:24</td></tr> <tr><td>04/09/2010 18:56:24</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 22:18:24</td></tr> <tr><td>04/09/2010 16:10:33</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 16:10:33</td></tr> <tr><td>04/09/2010 15:35:32</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 15:35:32</td></tr> <tr><td>04/09/2010 14:55:33</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 14:55:33</td></tr> <tr><td>04/09/2010 10:20:42</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 12:17:58</td></tr> <tr><td>04/09/2010 07:53:41</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 07:55:41</td></tr> <tr><td>04/09/2010 07:26:42</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 07:31:41</td></tr> <tr><td>04/09/2010 06:35:42</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>04/09/2010 06:42:41</td></tr> <tr><td>03/09/2010 21:43:58</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>03/09/2010 21:53:15</td></tr> <tr><td>03/09/2010 21:03:06</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>03/09/2010 21:03:06</td></tr> <tr><td>03/09/2010 19:27:38</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>03/09/2010 19:38:48</td></tr> <tr><td>03/09/2010 16:15:30</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>03/09/2010 18:27:25</td></tr> <tr><td>03/09/2010 15:17:31</td><td></td><td></td><td></td><td>Marivel</td><td>03/09/2010 15:17:31</td></tr> </tbody> </table>	Date	Agence	Zone	Colis	Vehicule	Date Fin	20/09/2010 07:21:39				Marivel	20/09/2010 07:33:38	18/09/2010 20:45:19				Marivel	18/09/2010 20:45:19	17/09/2010 13:53:38				Marivel	17/09/2010 13:53:38	05/09/2010 17:19:34				Marivel	06/09/2010 08:21:30	05/09/2010 16:42:11				Marivel	05/09/2010 16:42:12	05/09/2010 16:12:11				Marivel	05/09/2010 16:19:10	05/09/2010 15:36:10				Marivel	05/09/2010 15:40:10	05/09/2010 14:30:13				Marivel	05/09/2010 15:15:10	05/09/2010 13:40:10				Marivel	05/09/2010 13:40:10	05/09/2010 08:33:27				Marivel	05/09/2010 08:36:26	04/09/2010 23:11:24				Marivel	04/09/2010 23:19:24	04/09/2010 18:56:24				Marivel	04/09/2010 22:18:24	04/09/2010 16:10:33				Marivel	04/09/2010 16:10:33	04/09/2010 15:35:32				Marivel	04/09/2010 15:35:32	04/09/2010 14:55:33				Marivel	04/09/2010 14:55:33	04/09/2010 10:20:42				Marivel	04/09/2010 12:17:58	04/09/2010 07:53:41				Marivel	04/09/2010 07:55:41	04/09/2010 07:26:42				Marivel	04/09/2010 07:31:41	04/09/2010 06:35:42				Marivel	04/09/2010 06:42:41	03/09/2010 21:43:58				Marivel	03/09/2010 21:53:15	03/09/2010 21:03:06				Marivel	03/09/2010 21:03:06	03/09/2010 19:27:38				Marivel	03/09/2010 19:38:48	03/09/2010 16:15:30				Marivel	03/09/2010 18:27:25	03/09/2010 15:17:31				Marivel	03/09/2010 15:17:31	<p>03 au 05/09 trajet Rouen Gennevilliers OK</p> <p>17 au 20/09 trajet Rouen Gennevilliers : Lectures ponctuelles</p>
Date	Agence	Zone	Colis	Vehicule	Date Fin																																																																																																																																																			
20/09/2010 07:21:39				Marivel	20/09/2010 07:33:38																																																																																																																																																			
18/09/2010 20:45:19				Marivel	18/09/2010 20:45:19																																																																																																																																																			
17/09/2010 13:53:38				Marivel	17/09/2010 13:53:38																																																																																																																																																			
05/09/2010 17:19:34				Marivel	06/09/2010 08:21:30																																																																																																																																																			
05/09/2010 16:42:11				Marivel	05/09/2010 16:42:12																																																																																																																																																			
05/09/2010 16:12:11				Marivel	05/09/2010 16:19:10																																																																																																																																																			
05/09/2010 15:36:10				Marivel	05/09/2010 15:40:10																																																																																																																																																			
05/09/2010 14:30:13				Marivel	05/09/2010 15:15:10																																																																																																																																																			
05/09/2010 13:40:10				Marivel	05/09/2010 13:40:10																																																																																																																																																			
05/09/2010 08:33:27				Marivel	05/09/2010 08:36:26																																																																																																																																																			
04/09/2010 23:11:24				Marivel	04/09/2010 23:19:24																																																																																																																																																			
04/09/2010 18:56:24				Marivel	04/09/2010 22:18:24																																																																																																																																																			
04/09/2010 16:10:33				Marivel	04/09/2010 16:10:33																																																																																																																																																			
04/09/2010 15:35:32				Marivel	04/09/2010 15:35:32																																																																																																																																																			
04/09/2010 14:55:33				Marivel	04/09/2010 14:55:33																																																																																																																																																			
04/09/2010 10:20:42				Marivel	04/09/2010 12:17:58																																																																																																																																																			
04/09/2010 07:53:41				Marivel	04/09/2010 07:55:41																																																																																																																																																			
04/09/2010 07:26:42				Marivel	04/09/2010 07:31:41																																																																																																																																																			
04/09/2010 06:35:42				Marivel	04/09/2010 06:42:41																																																																																																																																																			
03/09/2010 21:43:58				Marivel	03/09/2010 21:53:15																																																																																																																																																			
03/09/2010 21:03:06				Marivel	03/09/2010 21:03:06																																																																																																																																																			
03/09/2010 19:27:38				Marivel	03/09/2010 19:38:48																																																																																																																																																			
03/09/2010 16:15:30				Marivel	03/09/2010 18:27:25																																																																																																																																																			
03/09/2010 15:17:31				Marivel	03/09/2010 15:17:31																																																																																																																																																			
<p>Tag 1AA02</p> <p>MFTU458057/8</p> <p>Départ le 03/09 de Rouen</p> <p>Retour Rouen le 21/09</p> <p>Rechargé le 24/09</p>	<p>• Tag : 1AA02</p> <p>• Date minimum : 01/09/2010</p> <p>• Date maximum : 29/09/2010</p> <p><input type="button" value="Afficher"/></p> <hr/> <p>Tag 1AA02</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Agence</th> <th>Zone</th> <th>Colis</th> <th>Vehicule</th> <th>Date Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>26/09/2010 17:44:44</td><td></td><td></td><td>MFTU458057/8</td><td>Marivel</td><td>26/09/2010 18:04:43</td></tr> <tr><td>26/09/2010 15:38:43</td><td></td><td></td><td>MFTU458057/8</td><td>Marivel</td><td>26/09/2010 16:28:42</td></tr> <tr><td>25/09/2010 12:29:24</td><td></td><td></td><td>MFTU458057/8</td><td>Marivel</td><td>26/09/2010 14:27:10</td></tr> <tr><td>25/09/2010 08:51:23</td><td></td><td></td><td>MFTU458057/8</td><td>Marivel</td><td>25/09/2010 11:14:43</td></tr> <tr><td>24/09/2010 20:37:05</td><td></td><td></td><td>MFTU458057/8</td><td>Marivel</td><td>25/09/2010 08:26:23</td></tr> <tr><td>24/09/2010 15:04:00</td><td></td><td></td><td>MFTU458057/8</td><td>Marivel</td><td>24/09/2010 19:55:48</td></tr> </tbody> </table>	Date	Agence	Zone	Colis	Vehicule	Date Fin	26/09/2010 17:44:44			MFTU458057/8	Marivel	26/09/2010 18:04:43	26/09/2010 15:38:43			MFTU458057/8	Marivel	26/09/2010 16:28:42	25/09/2010 12:29:24			MFTU458057/8	Marivel	26/09/2010 14:27:10	25/09/2010 08:51:23			MFTU458057/8	Marivel	25/09/2010 11:14:43	24/09/2010 20:37:05			MFTU458057/8	Marivel	25/09/2010 08:26:23	24/09/2010 15:04:00			MFTU458057/8	Marivel	24/09/2010 19:55:48	<p>Lu uniquement sur trajet Rouen Gennevilliers Départ du 24/09</p>																																																																																																												
Date	Agence	Zone	Colis	Vehicule	Date Fin																																																																																																																																																			
26/09/2010 17:44:44			MFTU458057/8	Marivel	26/09/2010 18:04:43																																																																																																																																																			
26/09/2010 15:38:43			MFTU458057/8	Marivel	26/09/2010 16:28:42																																																																																																																																																			
25/09/2010 12:29:24			MFTU458057/8	Marivel	26/09/2010 14:27:10																																																																																																																																																			
25/09/2010 08:51:23			MFTU458057/8	Marivel	25/09/2010 11:14:43																																																																																																																																																			
24/09/2010 20:37:05			MFTU458057/8	Marivel	25/09/2010 08:26:23																																																																																																																																																			
24/09/2010 15:04:00			MFTU458057/8	Marivel	24/09/2010 19:55:48																																																																																																																																																			

<p>Tag 1AA03</p> <p>CT MFTU458005/3</p> <p>03/09 départ de Rouen</p> <p>A Gennevilliers le 24/09</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tag : <input type="text" value="1AA03"/> • Date minimum : <input type="text" value="01/09/2010"/> • Date maximum : <input type="text" value="29/09/2010"/> <p><input type="button" value="Afficher"/></p> <hr/> <p>Tag 1AA03</p> <p>Aucun passage de ce tag connu à cette date</p>	<p>Jamais lu</p>																								
<p>Tag 1AA04</p> <p>CT MFTU458065/0</p> <p>Départ le 03/09 de Rouen</p> <p>Retour Rouen le 21/09</p> <p>Rechargé le 24/09</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tag : <input type="text" value="1AA04"/> • Date minimum : <input type="text" value="01/09/2010"/> • Date maximum : <input type="text" value="29/09/2010"/> <p><input type="button" value="Afficher"/></p> <hr/> <p>Tag 1AA04</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Agence</th> <th>Zone</th> <th>Colis</th> <th>Vehicule</th> <th>Date Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13/09/2010 08:53:08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Marivel</td> <td>13/09/2010 09:23:36</td> </tr> <tr> <td>13/09/2010 08:14:08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Marivel</td> <td>13/09/2010 08:14:08</td> </tr> <tr> <td>13/09/2010 07:49:09</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Marivel</td> <td>13/09/2010 07:53:08</td> </tr> </tbody> </table>	Date	Agence	Zone	Colis	Vehicule	Date Fin	13/09/2010 08:53:08				Marivel	13/09/2010 09:23:36	13/09/2010 08:14:08				Marivel	13/09/2010 08:14:08	13/09/2010 07:49:09				Marivel	13/09/2010 07:53:08	<p>Lecture à quai Gennevilliers ?</p>
Date	Agence	Zone	Colis	Vehicule	Date Fin																					
13/09/2010 08:53:08				Marivel	13/09/2010 09:23:36																					
13/09/2010 08:14:08				Marivel	13/09/2010 08:14:08																					
13/09/2010 07:49:09				Marivel	13/09/2010 07:53:08																					

Constats :

Le couple antenne ¼ onde tag extérieur :
 Lecture n'est pas « continue »
 Lecture à vérifier en fonction du plan de chargement sur barge

Le couple antenne ¼ onde et tag intérieur :
 Lecture quasi-inexistante

4.2.3 Résultats des tests sur octobre et novembre

Nous avons procédé à une modification d'antenne. Une antenne de type slender a été installée en remplacement d'une antenne 1/4onde – la lecture est directionnelle et plus performante.

- Antenne panneau directive 433MHz
- Directive 70° à gain +8dBi
- Fixation murale ou sur mât.
- Utilisation en extérieur ou intérieur
- Permet une définition de la zone de réception plus précise



Cette nouvelle installation a permis de lire certaines fois les tags situés à l'intérieur du conteneur, mais pas encore une lecture à 100%.

Pour les tags situés à l'extérieur des conteneurs (sur portes), la lecture a été nettement améliorée avec une transmission quasiment en continu de l'information. Prenons par exemple le transport du conteneur MFTU4580578 qui part de Gennevilliers le 15/11 pour arriver à Rouen le 16/11 :

16/11/2010 14:39:55			Marivel	16/11/2010 14:56:55
16/11/2010 12:49:54			Marivel	16/11/2010 14:01:55
16/11/2010 10:37:54			Marivel	16/11/2010 11:29:09
16/11/2010 09:01:54			Marivel	16/11/2010 10:06:54
15/11/2010 22:51:45			Marivel	16/11/2010 08:24:53
15/11/2010 20:21:53			Marivel	15/11/2010 21:44:00
15/11/2010 16:50:35			Marivel	15/11/2010 17:08:35
15/11/2010 13:22:37			Marivel	15/11/2010 15:39:34
15/11/2010 04:09:31			Marivel	15/11/2010 12:18:23

Il reste cependant des coupures de la lecture du tag (même si dans le cas présent il n'y a pas de décharge de conteneur entre ces 2 points).

L'amélioration serait de créer une antenne rayonnante qui longerait la barge pour optimiser encore cette lecture en temps réel. Par exemple pour un relevé de température, il serait intéressant d'avoir l'évolution en temps réel.



4.2.4 Relevé de position – balise solaire

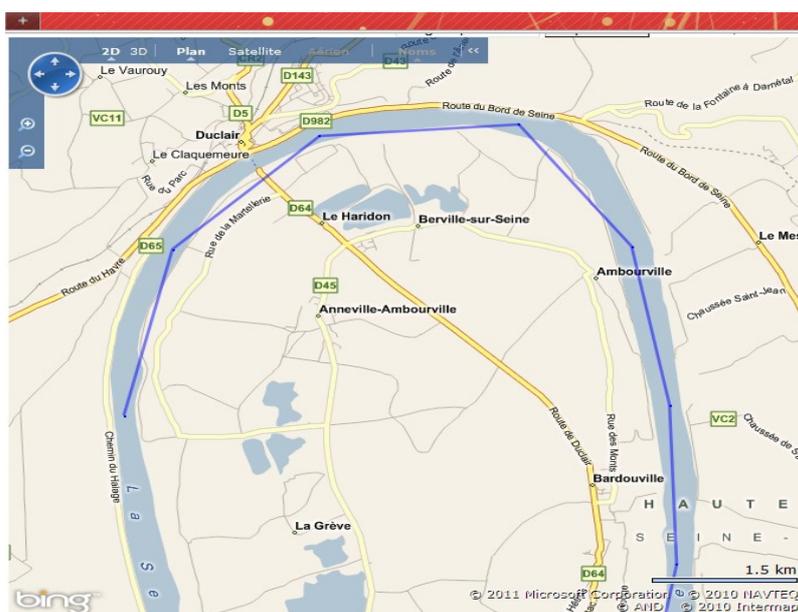
Profitant de la participation de Marfret au projet GOST, nous avons équipé une barge d'une balise autonome de géolocalisation. Cette balise a la particularité d'être en alimentation par panneau solaire. Remarque : ce couple transport fluvial/balise solaire s'inscrit dans les problématiques de respect de l'environnement.



Positionnée sur le toit de la cabine, la balise est dans les conditions optimum pour son alimentation et la communication de la position, permettant ainsi de suivre l'acheminement de la cargaison connue, en couplant avec des alertes d'entrée et sortie de zones particulières.



La remontée des positions permet de suivre à tout moment la progression du transport et la gestion du geofencing permet de définir des points clé pour optimiser les ressources en pré et post acheminement du transport fluvial.





4.3 Transport routier

4.3.1 Position et RFID

Nous avons travaillé sur un module de localisation couplé à un lecteur RFID afin d'associer une lecture des tags en présence à un transport géolocalisé.

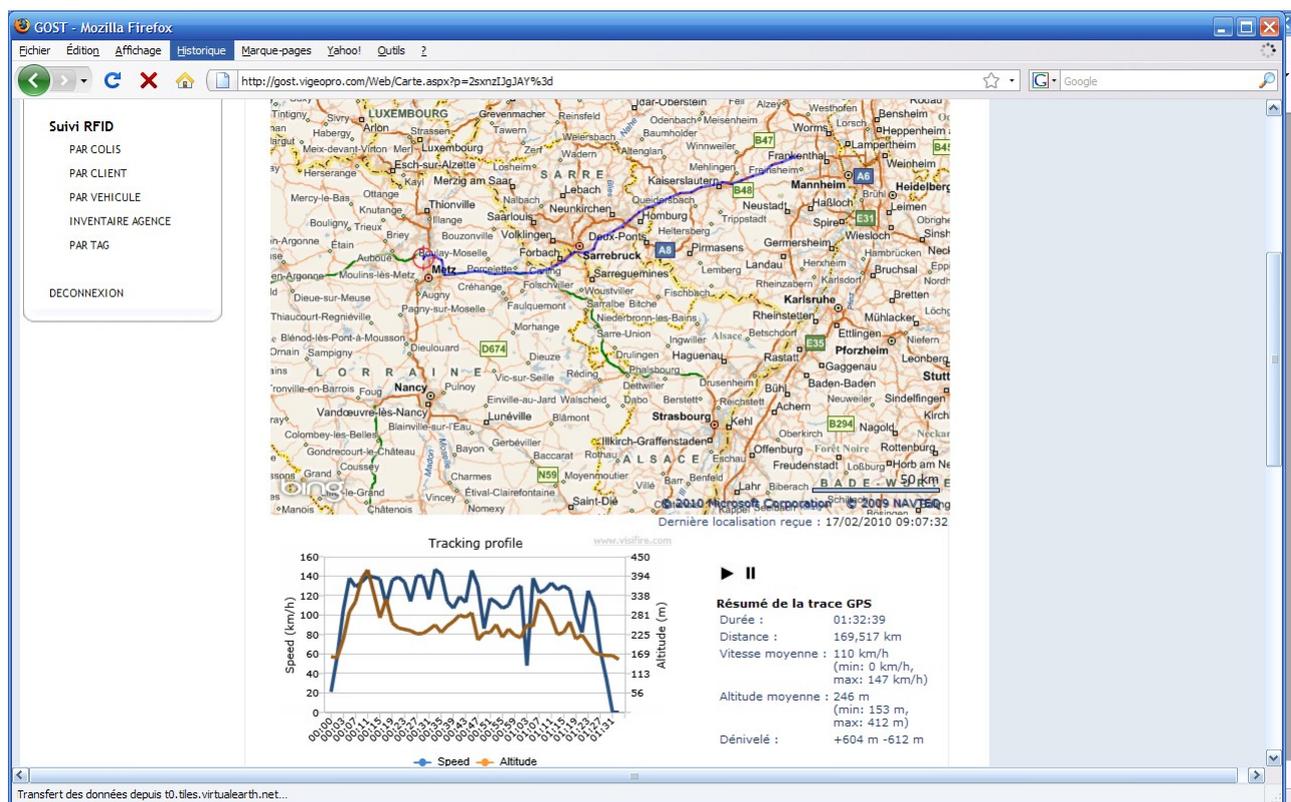
Le paramétrage des remontées de position GPS permet de choisir des fréquences variables, nous avons retenu une émission toutes les 2 minutes pour le transport routier.

Un des applicatifs de la lecture des tags est la transmission d'informations lors de pose et dépose de remorques ou bien chargement/déchargement des conteneurs.

4.3.2 Tests transport international

Une balise autonome a été positionnée dans un véhicule routier avec roaming¹ pour le GPRS

Le résultat du test est probant puisqu'une trace continue a été obtenue pour le passage frontière vers l'Allemagne.



Le roaming est nécessaire dans le cas de balises GPRS, sans cela la communication est perdue au moment du franchissement de la frontière. Les données seront cependant conservées en mémoire pour restitution une fois le réseau retrouvé.

¹En pratique, le roaming désigne plus généralement la capacité des clients à accéder à leurs services de téléphonie mobile (voix ou données) depuis des réseaux visités, ou, dit plus simplement, à partir d'un réseau ou pays étranger.

Projet GOST

WP 4



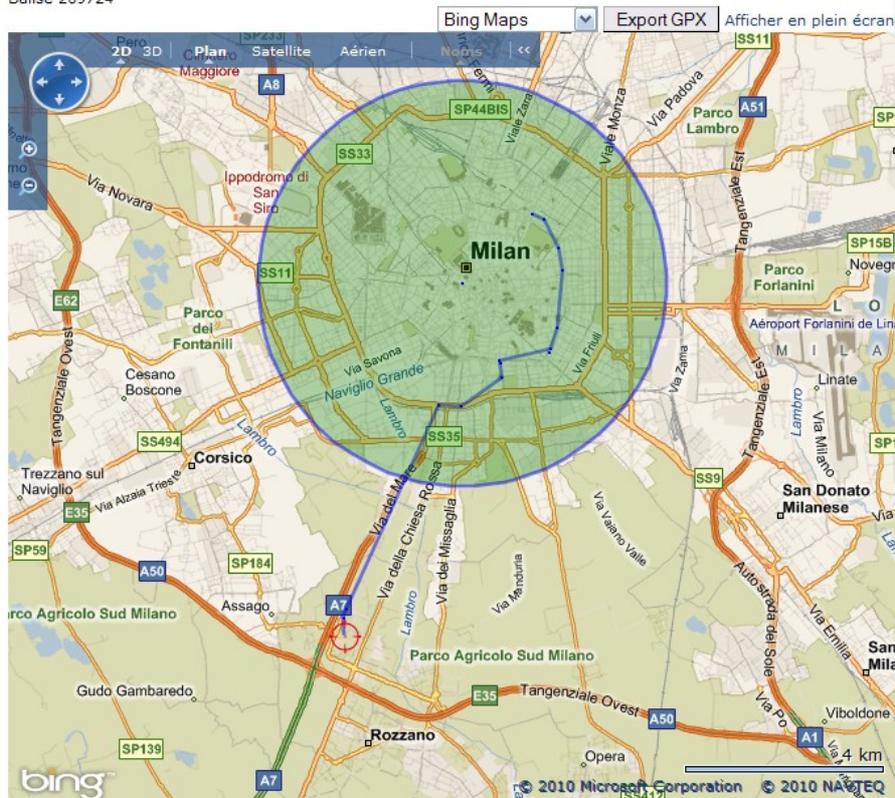
Tests sur un transport italien avec gestion des alertes en geofencing

ALERTES EN COURS

2 alertes en cours à 06:30:40

Date	Message	
16/11/2010 08:50:22	Sortie de la zone "Milan". La balise 269724 est V le Milanofiori, 20090 Assago MI, Italy, à 816,575 km de test passage frissard, le 16/11/2010 à 08:50	Voir le détail
15/11/2010 20:13:17	Entrée dans la zone "Milan". La balise 269724 est V le Lodovico Scarampo, 20148 Milano MI, Italy, à 810,907 km de test passage frissard, le 15/11/2010 à 20:13	Voir le détail

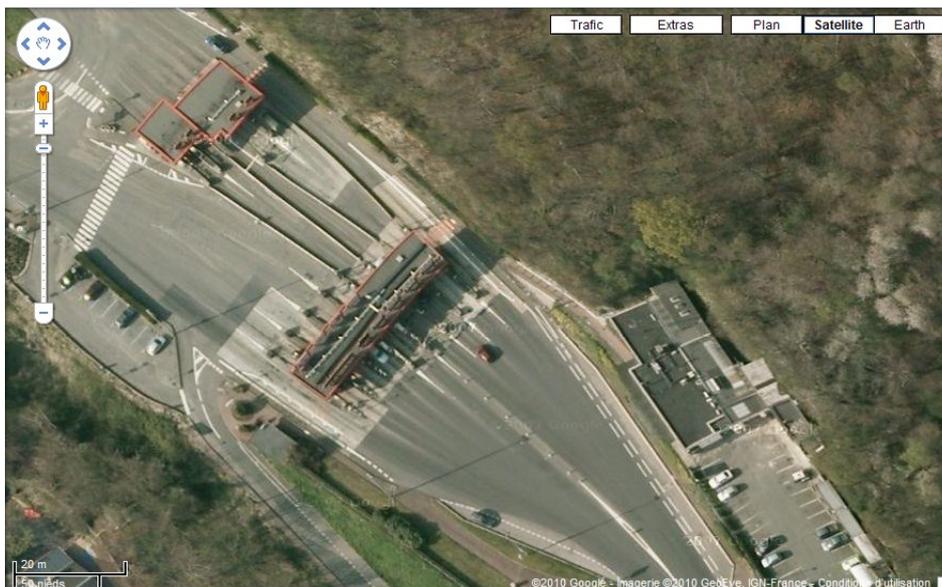
Balise 269724





4.3.3 Lecture point de passage : Tancarville

Sur le principe du matériel en véhicule, un lecteur au péage du pont de Tancarville permet de relever les passages de véhicules ou conteneurs taggués.



Situé sur le bâtiment de droite, le lecteur dispose d'une antenne type slender qui permet une lecture des passages sur toute la zone de péage.

Vérification des passages aux aubettes sur une période donnée :

Pour tous les jours d'activité on retrouve un passage le matin et un retour le soir. Dans ce cas le badge lu identifiait le véhicule et non la marchandise.

• Tag :

• Date minimum :

• Date maximum :

Tag 0CC01

Date	Agence	Zone	Colis	Vehicule	Date Fin
15/10/2010 16:09:29				Pont de Tancarville	15/10/2010 16:09:29
15/10/2010 05:32:26				Pont de Tancarville	15/10/2010 05:32:26
14/10/2010 18:54:23				Pont de Tancarville	14/10/2010 18:54:23
14/10/2010 06:11:29				Pont de Tancarville	14/10/2010 06:11:29
12/10/2010 15:03:18				Pont de Tancarville	12/10/2010 15:04:17
12/10/2010 04:59:15				Pont de Tancarville	12/10/2010 04:59:15
06/10/2010 18:46:04				Pont de Tancarville	06/10/2010 18:46:04
06/10/2010 11:11:02				Pont de Tancarville	06/10/2010 11:12:01
05/10/2010 21:38:58				Pont de Tancarville	05/10/2010 21:38:58
05/10/2010 07:21:54				Pont de Tancarville	05/10/2010 07:21:54



Lecture d'une dizaine de points de passage sur la barrière de péage de Tancarville



Antenne type slender montée sur un mât

Nous avons procédé à la simulation d'un stationnement prolongé de matières dangereuses non compatibles sur un parking proche du péage.

Malgré une distance de près de 250 mètres, les tags ont été lus (du fait de l'environnement dégagé) et une alerte a été déclenchée toutes les minutes jusqu'à résolution du problème.

Projet GOST

WP 4



En complément une zone de geofencing a été définie sur la zone du pont de Tancarville, ceci afin de permettre d'identifier des stationnements prolongés éventuels.





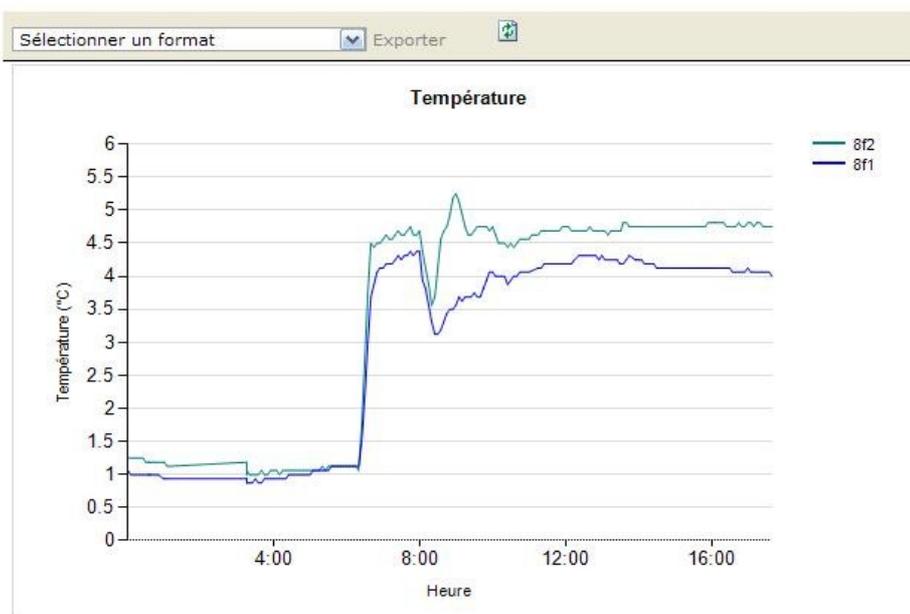
4.3.4 Module autonome hybride

Un prototype de module autonome a été préparé pour un test sur un transport de conteneur reefer entre le Havre et Anvers, pour destination finale Montréal.
Une balise GPS/GPRS couplée à un lecteur rfid se trouvait alimentée sur batterie et le tout placé dans une boîte étanche au niveau du groupe froid du reefer.



Pour ce transport ont été utilisés des tags température pour faire un relevé régulier. 2 tags étaient installés à chaque extrémité du conteneur, à l'intérieur de celui-ci.

Température



Projet GOST

WP 4



Enfin, était monté sur l'ensemble une balise satellitaire pour effectuer un suivi complémentaire et faciliter la communication à l'international, le reeper étant à destination de Montréal.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

REGION HAUTE NORMANDIE

nouv@log

CTS

gost

- ACCUEIL
- MON COMPTE
- GESTION DES COMPTES

sdv

- FICHE ABONNE
- SUIVI DE FLOTTE
- PARAMETRES
- MES ZONES
- MES POINTS D'INTERET
- VOIR MES VEHICULES
- ALERTES
- RAPPORT D'ACTIVITE
- Suivi RFID
- DECONNEXION

Balise SmartOne1000421

Bing Maps | Export GPX | Afficher en plein écran

2D 3D Plan Satellite Aérien Noms

© 2010 Microsoft Corporation © 2010 NAVTEQ © AND © 2010 DigitalGlobe
Image fournie par USGS

Dernière localisation reçue : 30/12/2010 06:09:47

La balise SmartOne1000421 se trouve le jeudi 30 décembre 2010 à 06:09:47 à l'adresse suivante : 3413 Rue Douglas-B-Floreani, Montréal, QC H4S, Canada, à 5357,517 km de SDV - LH

4.4 Transport maritime

4.4.1 Rappel des statuts de AP+

Dans le cadre du projet nous nous sommes limités à certains statuts du conteneur :

- Inconnu
- Attendu sur terminal portuaire havrais
- Vu à quai au port du Havre
- Bon à sortir
- Enlevé

4.4.2 Illustration à l'import

Interrogation - message envoyé par Gost à AP+ en donnant un numéro de conteneur et un date :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<interchange horodatage="200803101000">
  <emetteur>GOST</emetteur>
  <destinataire>APLEH</destinataire>
  <action>CREATE</action>
  <referencetracing>4267975</referencetracing>
  <conteneur>
    <numero>HLXU4267975</numero>
    <dateprevuenlev>20101104</dateprevuenlev>
  </conteneur>
</interchange>
```

Numéro du conteneur
Date d'arrivée

Réponse - message envoyé par AP+ Gost en donnant le statut horodaté :

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <interchange horodatage="201011041811">
  <emetteur>APLEH</emetteur>
  <destinataire>GOST</destinataire>
- <conteneur>
  <numero>HLXU4267975</numero>
  <statut>vu a quai</statut>
  <horodatage>201011041811</horodatage>
  </conteneur>
- <lieurl>
  <zone>LEH</zone>
  <lieu>MTNOOCE</lieu>
  </lieurl>
</interchange>
```

Statut connu

	Projet GOST WP 4	
--	-----------------------------------	---

4.4.3 Exemple de mise sous surveillance

Interrogation - message envoyé par Gost à AP+ en donnant un numéro de conteneur et un date :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<interchange horodatage="200803101000">
  <emetteur>GOST</emetteur>
  <destinataire>APLEH</destinataire>
  <action>CREATE</action>
  <referencetracing>3539315</referencetracing>
  <conteneur>
    <numero>FCIU3539315</numero>
    <dateprevuenlev>20101104</dateprevuenlev>
  </conteneur>
</interchange>
```

Au départ non reconnu du système, mais prévu selon les indications d'un transitaire de la place, le conteneur est alors mis sous surveillance.

Réponse - message envoyé par AP+ Gost en donnant le statut horodaté :

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <interchange horodatage="201011071107">
  <emetteur>APLEH</emetteur>
  <destinataire>GOST</destinataire>
- <conteneur>
  <numero>FCIU3539315</numero>
  <statut>vu a quai</statut>
  <horodatage>201011071107</horodatage>
  </conteneur>
- <lieurl>
  <zone>LEH</zone>
  <lieu>MTDF</lieu>
  </lieurl>
</interchange>
```

C'est 3 jours après l'interrogation, que le conteneur est reconnu au moment de sa mise à quai et l'information est alors transmise.



4.5 Reprise des cas d'utilisation

Dans le WP3 ont été définis plusieurs cas d'utilisation. Nous les reprenons ci-après un à un.

Cas d'utilisation 1 La mise sous surveillance d'une UTI

Ce cas d'utilisation permet de sélectionner une UTI dans l'ensemble de la base AP+ qui fera ensuite l'objet d'un traitement par GOST.

Ce cas est fonctionnel et testé selon différents cas de figure.

Cas d'utilisation 2 Affectation de la balise au tracteur routier

Ce cas correspond à l'affectation d'une balise GPS au tracteur chargé d'acheminer le conteneur

Ce cas est fonctionnel et testé selon différents cas de figure.

Cas d'utilisation 3 Remontée des informations de prise en charge

Ce cas correspond à l'utilisation du bouton poussoir pour la prise en charge de la marchandise

Non retenu dans le cadre des expérimentations

Cas d'utilisation 4 La création d'une unité ARTICLE (conteneur ou autre)

3 points d'entrée de l'information :

- Narval par un dossier crée.
- Un transporteur routier qui met sous surveillance un conteneur maritime
- Un exécutant du routier qui remplit une déclaration de matières dangereuses

Saisie par exemple du numéro de conteneur associé à un tag RFID

Cas d'utilisation 5 Dématérialisation de la déclaration de marchandise

Non mis en place dans Gost mais existant dans DDS Trucks

Cas d'utilisation 6 Envoyer des alertes sur la marchandise par Mail ou SMS

Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les mesures à prendre en fonction de la nature de la marchandise.

Par SMS et email une alerte est envoyée avec le(s) conteneur(s) mis en cause, la classe de MD, la localisation et l'horodatage.

Cas d'utilisation 7 Envoyer des alertes sur les écarts par Mail ou SMS

Ce cas d'utilisation permet d'envoyer par Mail ou SMS des messages concernant les écarts, quantité et/ou en nature des unités de chargement prises en charge ou réceptionnées et le non respect du planning prévisionnel de transport.

Envoi d'alertes mis en en place et testé sur le geofencing

	Projet GOST WP 4	
--	-----------------------------------	---

Cas d'utilisation 8 Suivi de l'évolution d'une expédition

Ce cas d'utilisation permet à chaque transporteur et/ou client de consulter volontairement GOST pour suivre l'évolution de l'expédition.

Ce cas est fonctionnel et testé avec la mise en place de niveaux d'utilisateur

Cas d'utilisation 9 Demande de l'historique des expéditions

Ce cas d'utilisation permet au transporteur de recevoir l'historique de ses expéditions

Ce cas est fonctionnel et testé avec des exports de données possibles au format excel ainsi que des rapports d'activité directement disponibles.

Cas d'utilisation 10 Affectation du tag RFID au conteneur

Ce cas correspond à l'affectation d'un tag RFID au conteneur

Ce cas est fonctionnel et testé avec la qualification de MD

Cas d'utilisation 11 Retrait du tag RFID du conteneur

Ce cas correspond au retrait du tag RFID du conteneur

Suite au retrait du badge, le conteneur doit être dissocié au niveau de la plateforme de son tag.

Cas d'utilisation 12 Collecter les informations à usages statistiques

Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages mensuels ou annuels concernant la marchandise, les sites de stockage, les incidents et les mouvements

Les données sont exportables au format excel pour traitement ultérieur.

Cas d'utilisation 13 Envoyer des messages automatiques sur le statut de la MD

Ce cas d'utilisation permet d'envoyer des messages en temps réel des statuts de la marchandise et des messages prévisionnels

Ce cas est fonctionnel et testé selon différents cas de figure.

Cas d'utilisation 14 Localiser un conteneur

Ce cas permet à un utilisateur connaissant le numéro du conteneur de le localiser à un instant t.

Ce cas est fonctionnel et testé selon différents cas de figure.

Cas d'utilisation 15 consulter les risques d'un conteneur

Ce cas permet de consulter les risques des matières dangereuses.

Ce cas a été rapporté au cas n°16

Cas d'utilisation 16 Ségrégation

Ce cas permet de consulter la compatibilité des MD d'un conteneur avec d'autres conteneurs de MD.

Mise en place d'une matrice des risques



5 Retours d'expérience

5.1 Intégration de modules

Dans le cadre du projet nous avons pu tester différents modules de communication GPS/GPRS, satellitaire, rfid,... Compte tenu des résultats nous préconisons :

- pour le transport terrestre national : modules GPRS
- pour le transport terrestre international : modules GPRS avec option roaming
- pour le transport international avec tronçon maritime : modules satellitaires

5.2 Lecture RFID

La RFID n'est rien sans interface de lecture, dans le cadre de l'expérimentation nous avons défini des points de passage pour horodater sur un point particulier les passages « sensibles », dans notre cas sur un péage autoroutier.

Sinon le lecteur doit être associé à un modem (dans notre cas le module de géolocalisation) pour pouvoir transmettre l'information en temps réel si nécessaire.

C'était le cas par exemple sur la barge fluviale, cependant nous avons pu relevé, comme pressenti, des perturbations liées à l'environnement métallique des conteneurs transportés sur les barges. La solution serait de travailler sur une antenne rayonnante sur la longueur de la barge (la problématique est identique sur un navire porte-conteneurs).

Enfin nous avons pu en profiter pour valider la lecture de la température transmise à travers un conteneur reefer vers un lecteur de proximité.

5.3 Echanges entre systèmes

Les échanges entre systèmes d'information sont concluants. Les systèmes se trouvent alors enrichis en informations complémentaires et on limite les ressaisies.

Les échanges se font de manière automatique, par exemple avec la mise sous surveillance pour les statuts de conteneur avec le système AP+.

5.4 Multimodalité

Les expériences menées nous ont permis de faire du suivi sur route, fleuve et mer. La continuité de l'information a été rendue possible soit par un module autonome suivant l'ensemble du transport soit par l'échange d'information entre les systèmes communiquant entre eux.

6 Conclusion

Les interfaçages ont été possibles avec différents systèmes d'information comme la mise sous surveillance automatique de conteneur avec AP+. CTS ayant en complément interfacé également ses serveurs avec les solutions d'Edifret pour son activité.

La gestion des ségrégation est concluante. Les alertes sont correctement remontées lors de présence de marchandises de classes MD non compatibles dans des conteneurs équipés de tags RFID.

La contrainte est sur l'infrastructure de lecture pour la RFID active, en l'absence de lecteurs, la RFID perd son utilité. Le projet Gost nous a permis de poursuivre la réflexion sur le scellé rfid, mais on revient sur la question des lecteurs.

L'opportunité serait le « container lock ». Nouveau produit de la gamme Cellocator, le container lock permet d'allier sécurité (fermeture entre les barres de crémoné du conteneur) et localisation (module autonome de localisation GPS/GPRS). Ensuite la déclaration de la nature (classe MD) de la marchandise reste possible au niveau de la plateforme.



Ministère
de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable
et de l'Aménagement
du territoire

Projet GOST Work Package 5



Pilote : CTS

LABELLISE



SOMMAIRE

1 Objectif projet.....	4
2 Introduction.....	5
3 Partenariats et protocoles.....	6
3.1 Partenariats techniques.....	6
3.1.1 Soget.....	6
3.1.2 DDS Trucks.....	6
3.1.3 Edifret.....	6
3.2 Confidentialité.....	7
3.3 Qualité de service pour mise en production.....	8
4 Organisation nécessaire.....	10
4.1 Fonctionnement.....	10
4.2 La communication mobile avec la plate forme	12
4.3 Investissements.....	14
4.3.1 Embauches.....	14
4.3.2 Investissement matériel.....	14
4.4 Planning.....	14
5 Business model.....	15
5.1 (re)définition de l'offre de service.....	15
5.2 Segmentation offre.....	15
5.2.1 Offre embarquée ponctuelle.....	16
5.2.2 Offre embarquée à demeure.....	16
5.2.3 B2B2B.....	16
5.2.4 Infrastructure rfid.....	16
5.2.5 Exploitation statistique.....	16
5.2.6 Couplage offre télésurveillance.....	17
5.3 Business plan.....	18
5.4 Analyse SWOT.....	19
5.4.1 Freins à la mise en place.....	19
5.4.2 Exemple de réponse à un besoin réglementaire : EBTS.....	19
5.5 Success stories.....	20
6 Partenariat financiers.....	21
7 Conclusion.....	22

Historique des éditions :

Edition	Date	Objet de l'évolution
1.0	15/04/10	Création du document
2	17/11/10	Compléments
3	24/03/11	Finalisation



1 Objectif projet

L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre et tester par une série d'expériences pilotes le **concept d'une plateforme de services axée sur le suivi et la surveillance temps réel du transport, en particulier des marchandises dangereuses**. Cette plate-forme est envisagée dans un environnement multimodal et transfrontalier, **dans un contexte de gestion des risques et des incidents**. L'ambition d'un tel outil est de pouvoir répondre aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur **fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions** et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

Cette transmission d'informations fiables se fera depuis la prise de commande jusqu'à la facturation du service effectué en assurant la traçabilité du transport et permettant la confirmation et/ou l'anticipation des actions logistiques.

Ce projet se situe dans une phase de développement pré-concurrentiel. Il s'articule sur plusieurs axes :

- **Valider le concept de service** grâce à l'évaluation d'une plate-forme ouverte intelligente permettant d'assurer le transport des marchandises dangereuses par tous les moyens terrestres dans les meilleures conditions d'efficacité logistique, de traçabilité, de sécurité et de gestion des incidents, de confidentialité, d'efficacité économique.
- **Garantir la sécurité**
Etablissement de procédures/référentiel, Identification des acteurs si nécessaire, Sécurisation de la marchandise, Sécurisation des échanges d'information
- **Définir les conditions de mise sur le marché** de cette offre répondant aux attentes logistiques, de prévention, de régulation et de contrôle pour le transport multimodal de matières dangereuses.
- Ce projet se caractérise également par **une innovation en terme de service** : s'il se base sur le constat que les différentes briques nécessaires (logicielles et matérielles) à la mise en place du service sont d'ores et déjà disponibles et opérationnelles, leur intégration et organisation en terme de plateforme intelligente et unifiée reste le véritable enjeu dont sortira à terme une véritable innovation en terme de service.

De la même manière que le service proposé sera défini pour aider ces clients à être en conformité avec les réglementations et exigences propres à leur métier, on veillera à ce qu'il soit « compatible » avec les modes de travail, standards et systèmes actuellement en usage au sein de ces différents acteurs (notions de format d'échanges des données, problèmes de sécurité et de droits d'accès ...). Afin de ne pas se disperser et compte tenu des retombées techniques et économiques escomptées, il est proposé dans ce projet de porter l'effort sur le transport des matières dangereuses (MD). Il nous semble que la problématique « matières dangereuses » est sans doute une des plus complexes et peut justifier l'investissement et l'usage de nouvelles technologies. Cela nous permettra de bâtir un modèle de système d'information transférable à d'autres filières.



2 Introduction

Objectifs :

L'objectif de ce pilote est de **tester en grandeur réelle un démonstrateur** portant sur la nomenclature complète de 3 produits répertoriés MD (**gestion des incidents**), les outils multilingues **d'aide à la déclaration MD et de leurs indexations réciproques selon les codes** (du projet HAGIS) sur une **chaîne logistique multimodale** (route, fer, fleuve) et **transfrontalière** (sur 2 ou 3 pays traversés). De surcroît seront associées **les informations temps réel de traçabilité, de gestion de capteurs spécifiques et RFID** et la disponibilité des informations à l'ensemble des acteurs **en une plateforme de service ASP**.

Cette expérimentation possède pour **clef de voûte la mise a disposition temps réel des déplacements et incidents** aux acteurs de la chaîne logistique et de la sécurité, quelque soit le lieu en Europe, le mode utilisé, les ruptures de charges associées.

On abordera en particulier :

- la connaissance en temps réel de la position de la marchandise transporté,
- la déclaration des MD, au sens multimodal, multi langue,
- l'indentification des actions et des individus géo-localisés sur la dynamique des actions,
- la connaissance de l'état du chargement (grâce à l'utilisation de capteurs appropriés),
- la génération des alertes et leur envoi au centre opérationnel, traitement des incidents, états de crise,
- la prévision des instants de rupture de charge, acheminement terrestre,
- les formalités de passage en douane.



3 Partenariats et protocoles

3.1 Partenariats techniques

Le projet GOST a permis de mettre en place et tester différents échanges avec des systèmes d'informations complémentaires. Ces partenaires du projet peuvent être des sources d'information pour alimenter la plateforme Gost mais aussi des préconisateurs afin que Gost vienne compléter leur offre de services.

A ce jour différents partenaires sont prêts à étoffer leur système d'information afin d'offrir plus d'interopérabilité à leurs outils par le passage de GOST.

3.1.1 *Soget*

Créée en 1983, SOGET est à l'origine du système informatique portuaire ADEMAR. Cette expérience lui a permis d'acquérir des compétences dans les différents métiers de l'informatique : développement, exploitation, réseau. Ses actionnaires sont les associations professionnelles du domaine maritime et portuaire de la place havraise, l'Union Maritime Et Portuaire (Le Havre) et le Port Autonome du Havre.

Le système AP+ (prolongement d'Ademar) permet d'assurer le traitement administratif des conteneurs, de répondre aux impératifs des douanes (françaises et américaines) concernant le code ISPS, les procédures AMS ou Delta...

La passerelle entre systèmes ouverte avec GOST permet de connaître les statuts d'un conteneur lors de son passage portuaire par une mise sous surveillance sur la base de son immatriculation.

3.1.2 *DDS Trucks*

NARVAL Logistic Software propose des solutions innovantes couvrant le traitement de l'ensemble des maillons de la chaîne du transport, maritime, routier ou aérien (depuis l'enlèvement jusqu'à la livraison finale) en prenant en compte tous les aspects commerciaux et exploitation.

Narval est fortement présent auprès de la communauté portuaire havraise avec près de 60% des tractions de conteneurs effectués sur le port du HAVRE réalisés au travers des solutions logicielles NARVAL. En cours de projet Narval a été racheté par un DDS Logistics.

Les interfaces permettent avec GOST de transmettre les données géolocalisées pour compléter les informations échangées.

3.1.3 *Edifret*

Edifret capitalise sur son expertise du transport ferroviaire et sa connaissance des clients pour proposer aux acteurs du fret ferroviaire un ensemble de services et de produits d'informations multicanaux à forte valeur ajoutée qui facilitent et accélèrent la prise de décision.

Le serveur CTS permet des échanges de données en ftp (ou messages xml) pour intégrer la position des wagons dans leurs solutions.

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	--

3.2 Confidentialité

Afin de garantir une certaine confidentialité des informations ce sont des **identifiants** qui sont échangés et non les contenus ou le détail de la marchandise transportée. Les informations de type détail de nature, colisage de l'expédition,... sont des données qui vont rester dans les serveurs et le lien se fera à partir de l'identifiant transmis.

De ce fait la protection est accentuée sur le serveur.

Autre point sur la confidentialité, ce sont des données brutes qui sont échangées et donc elles doivent être traduites/traitées et ne sont pas directement exploitables. Si le protocole d'échange des modules GPS/GPRS n'est pas connu ou si on ne peut traduire la trame transmise par le tag rfid, un « étranger au système » **ne peut pas connaître l'identifiant ou l'information complémentaire transportée.**

Pour sécuriser ces échanges **un login et un mot de passe sont nécessaires** pour accéder aux informations. C'est le cas pour un utilisateur qui voudrait consulter son compte sur la plateforme Gost ou bien lors d'échanges en webservices entre deux systèmes d'information (en communication machine to machine).

La consultation des données peut être sécurisée par HTTPS (non réalisé pour le pilote).

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

3.3 Qualité de service pour mise en production

Notre offre d'exploitation comprend une gestion totale des serveurs. Afin de limiter les éventuels problèmes de responsabilités lors d'un incident, seul l'administrateur de la plateforme aura la possibilité d'intervenir sur les serveurs.

- **Exploitation** : l'exploitation système comprend les actions nécessaires à son bon fonctionnement, paramétrages et mises à jour nécessaires.
- **Base de données**: l'exploitation de la base de données comprend les actions nécessaires à son bon fonctionnement, paramétrages et mises à jour nécessaires.
- **Sécurité** : Etablissement et modifications de règles sur le firewall. Sont inclus dans le forfait 10 règles par machine et par mois.
- **Surveillance** : nous utiliserons un logiciel de type **Sitescope** qui permet de contrôler des services proposés sur Internet ou sur un Réseau. Avantages :
 - Surveillance 24h/24 du réseau par la mise en place de contrôles et d'alertes associées définis par les administrateurs systèmes et réseaux en fonction des services fournis par le client.
 - Alertes à personnes en fonction de moniteurs, configurables pour chaque contrôle, avec possibilité d'envoyer des messages Email, pager, ou téléphone portable
 - Lancement automatique de programmes externes en cas d'alerte (exemples : relancer un service, redémarrer un ordinateur)
 - Contrôle de l'espace disque, du taux de charge CPU, de l'état de services Windows
 - Vérification de tout port TCP/IP, mais aussi des serveurs DNS, FTP, WWW, NNTP (News), locaux ou distants, tous OS.
 - Interface d'administration par un serveur WWW inclus, permettant la mise en place de contrôles ou d'alertes depuis n'importe quel poste et permet au client de voir son ensemble de moniteurs créés pour ses besoins.
 - Contrôle d'accès à l'interface par utilisateur/mot de passe
 - Gestion de la dépendance des moniteurs : activation d'un moniteur selon l'état d'un autre moniteur
- **Evolutions** : analyse des besoins de volumétrie, criticité et des besoins de performances.
- **Redondance** : maintien d'un serveur redondant prêt à l'emploi , pour basculement dans les meilleurs délais en cas de défaillance du serveur nominal.
- **Recommandations** : bilan organisationnel des processus et documentations, améliorations possibles de votre solution actuelle et recommandation d'une stratégie à envisager répondant à votre problématique.

EXPLOITATION

Pour assurer la meilleure disponibilité, les prestations suivantes peuvent être assurées :

- . Hébergement en locaux sécurisés
- . Matériels redondants,
- . Connexion à Internet sur fibre optique opérateur,
- . Exploitation du service en mode ASP.

La plateforme est conçue et exploitée pour un fonctionnement de type 24 h sur 24, 7 jours sur 7.

Le service est hébergé sur des serveurs redondants, avec mirroring des bases de données.



ENVIRONNEMENT PHYSIQUE SECURISE

La plateforme est abritée dans un site ultra sécurisé, équipé notamment en :

- . Alimentations électriques du site redondantes, connectées sur deux réseaux de distributions distincts,
- . Groupes électrogènes et réserve de fuel assurant 120 heures de production électrique sans réapprovisionnement de fuel,
- . Redondance des connexions de télécommunication
- . Protection incendie,
- . Contrôle d'accès physique, avec gardiennage permanent.

QUALITE DE SERVICE

La plateforme matérielle GOST est installée chez Verizon Business, dans un site très sécurisé. Certains des niveaux de Qualité de Service dépendent donc de ce sous-traitant.

DISPONIBILITE DE LA PLATEFORME GOST :

- . Taux de Disponibilité observée de la plateforme GOST > 99 %
- . Garantie de Temps de Rétablissement du service :
- . Mode dégradé : maxi 4 heures (pendant les heures et jours ouvrés)
- . Mode normal : maxi 8 heures (pendant les heures et jours ouvrés)

SERVICES RESEAU

Accès à Internet :

- . Garantie de Taux de Disponibilité : 99,5% (taux de disponibilité entre la plateforme et le réseau Internet, et qui ne tient pas compte de la disponibilité des interconnexions de réseaux entre opérateurs)

Environnement physique

Alimentation électrique :

- . Garantie de Taux de Disponibilité : 99,97%

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

4 Organisation nécessaire

De par son expérience et l'expertise confortée par ce projet, dans le cadre de mise en production de la plateforme de services GOST, CTS peut en être le porteur.

L'analyse a fait ressortir les éléments suivants :

- Le processus du transport temps réel, avec un accent sur :
 - Les contraintes imposées par des tierces personnes (la qualité et la sécurité qui contrôlent des organisations),
 - Le besoin de réduire les coûts dans la chaîne opérationnelle des activités concernées.
 - Des informations de post-livraison (**preuve de livraison**) et de conformité dans les ruptures de charge avec les exigences et conditions reconnues en cas de litige, tel qu'on peut l'attendre dans le domaine du transport sanguin ...

4.1 Fonctionnement

Le succès d'une solution de traçabilité dépend en grande partie du coût et de la simplicité de sa mise en œuvre, mais également de l'utilisation de standards largement diffusés.

Notre démarche met donc tout particulièrement l'accent sur les points techniques suivants :

- utilisation systématique d'Internet aussi bien pour la collecte que pour la restitution de l'information,
- prise en compte de normes et standards du commerce électronique (Web services),
- grande attention accordée à l'interopérabilité des systèmes embarqués et interconnexion plateformes.

La plate-forme de communication et d'information représente le noyau du projet GOST. Elle est conçue principalement pour l'acquisition, le traitement et la mise à disposition et/ou à la distribution des informations (aussi bien statiques que dynamiques) pendant le transport de marchandises.

Les vecteurs identifiés sont les suivants :

1. Communication des retards de transport,
2. Vérification de l'état du chargement
3. Déclaration préalable de l'arrivée
4. Composition des transports dans la disposition
5. Intégration des informations de la centrale de GOST

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

Afin d'assurer la mise en production de la plateforme, nous avons listé un certains nombre de besoins pour déployer et mettre en œuvre les services définis :

La plateforme ne remplira sa mission que si les conditions d'accès, pour tous les acteurs sont attractives :

- **Convivialité** : l'information doit être accessible de façon simple depuis le bureau de l'expéditeur en utilisant la bureautique installée qu'il s'agisse d'un petit transporteur.
- **Productivité** : La plate forme doit apporter à court terme une amélioration significative de la productivité par rapport à la situation existante. Cette productivité portera tout autant dans l'amélioration du service rendu que dans l'accomplissement des tâches administratives (passage des douanes, déclaration préfectorale,), fourniture des informations pertinentes aux services de sécurité et de santé.
- **Traçabilité** : C'est une qualité de service qui s'impose aujourd'hui dans tous les transports de denrées.
- **Confidentialité**: Si toutes les informations doivent être disponibles dans le système en temps réel elles ne doivent par contre être consultables que par des personnes habilitées et à un niveau définis.
- **Tierce personne** : Pour être accepté sans méfiance par l'ensemble des acteurs, le système doit être opéré par une tierce personne, c'est à dire une société de service qui ne peut en aucun cas être en situation de conflit d'intérêt.
- **Temps réel** : S'agissant de la gestion d'un parc d'objet mobile, un compte rendu de situation doit être accessible en temps réel. : quelques secondes.

Protocoles échange de données :

Les protocoles d'un certain nombre de matériels sont connus et intégrés à la plateforme GOST. Cependant les technologies évoluent et de nouveaux matériels peuvent arriver sur le marché, il est donc nécessaire d'avoir une équipe capable d'intégrer rapidement de nouveaux protocoles.

Configuration du matériel :

Une connaissance des outils de configuration est nécessaire pour la préparation des matériels. Une équipe formée aux différents outils permettra une configuration rapide et efficace des balises de localisation, des tags d'identification et les créations/mises à jour des comptes client.

Réseau installateurs :

Pour répondre à une mise en place de matériels, il faut la possibilité d'installer rapidement sur tout le territoire. Un réseau d'installateurs de compétence reconnue doit être qualifié pour assurer ces installations.

Hot line :

Afin de porter assistance à la mise en service, une hot line doit permettre d'accompagner un installateur afin de valider son installation ou bien un nouveau client pour découvrir le service ou bien encore un client habituel qui souhaite changer de matériel.



4.2 La communication mobile avec la plate forme

Elle pourra se faire par n'importe quel moyen de télécommunication :

- Terrestres universel avec GSM, GPRS, UMTS, EDGE,
- Terrestres local avec Wifi, RFID, WIMAX, Tetra, HF, relayé par le réseau terrestre fixe où mobile où satellite
- Satellitaire

La connexion avec la plate forme se faisant selon un standard prédéfini agréé par l'Administrateur de la plate forme.

Les matériels fonctionneront sur plusieurs principes :

- Remontée sur évènements (alarmes, capteurs, seuils, durée),
- Remontée des données sur mode automatique (programmation spécifique),
- Remontée des données sur mode urgent ou volontaire (Interface embarquée).

Le matériel doit posséder sa propre mémoire, capacité de stockage des données. La clef de voûte du système porte sur sa capacité de programmation et re-programmation distante.

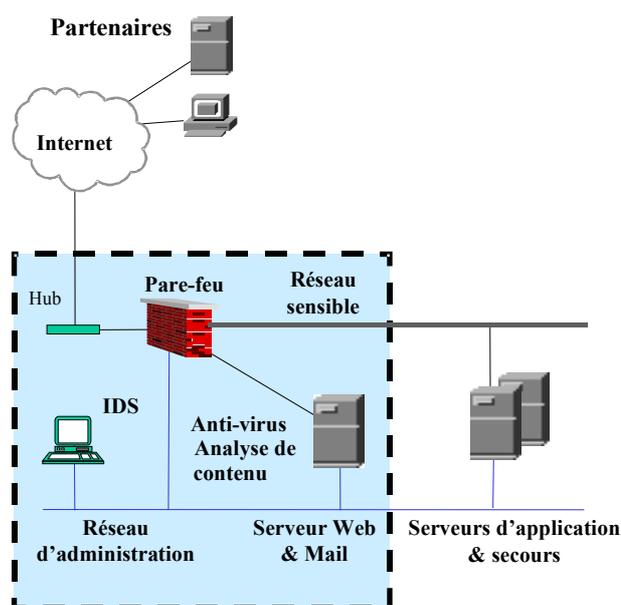
Une information transmise se synchronise avec le poste central avec une vérification de la bonne intégrité des données. Le poste central dispose d'un mode actif de programmation des appels, tâches à effectuer permettant de créer des requêtes spécifiques par matériel (liste de paramétrage, d'exécution de commandes ou de récurrence des appels pour remontée des données)

La capacité de stockage est dépendante du nombre de paramètres à gérer, acquisition de données, et récurrence de sauvegarde, interface embarquée existante ou non.

Sur la solution GSM/GPRS un processus automatique ou non d'activation et désactivation de la fonction communication est intégrée sur le logiciel embarqué (mode veille, timer,...).

L'utilisation d'Internet comme média privilégié pour les échanges d'informations induit des exigences techniques fortes telles que l'authentification des utilisateurs, la protection des échanges et la sécurité du système d'information. L'architecture technique envisagée, présentée par le schéma ci-contre, permet de répondre à ces exigences.

Le service rendu aux partenaires est réalisé par l'intermédiaire d'un serveur de COM Web / XML.



	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	--

Les moyens de protection proposés sont :

- Un pare-feu, placé en coupure entre l'Internet et le Réseau sensible, assure le filtrage des protocoles de communication,
- Un dispositif de détection d'intrusion (IDS), en amont du pare-feu, permet d'analyser les éventuelles attaques provenant du Réseau Internet,
- Un moyen de protection de contenu analyse et vérifie les objets contenus dans le flux mail et Web (en fonction des services retenus),
- Un moyen de lutte contre les attaques virales, basé sur l'utilisation d'un anti-virus, est couplé à l'analyse de contenu,
- Des moyens d'authentification.



4.3 Investissements

Nous avons précisé que CTS pourrait lancer le service. Dans ce cas ou même si une autre entreprise venait prendre en charge ce service nous avons quantifié les principaux éléments nécessaires.

4.3.1 *Embauches*

Une équipe doit être formée et dédiée à Gost :

Hot line

1 personne formée aux matériels et à la plateforme

Service commercial

1 personne à la commercialisation des services

Équipe technique

1 référant gérant le réseau d'installateurs

Service administratif

1 personne au suivi des dossiers, création compte, facturation,...

4.3.2 *Investissement matériel*

Il est nécessaire de définir un stock minimum de départ pour répondre aux premiers utilisateurs ainsi que pour assurer les demandes ponctuelles :

Stock de modules

30 modules autonomes

60 modules alimentés

Stock de tags

80 tags identifiants

20 tags température

4.4 Planning

L'offre actuelle, expérimentée lors du projet, est disponible.

Nous pouvons envisager une nouvelle offre basée sur un matériel plus compact; ce qui suppose 3 mois lié au lancement de production.

5 Business model

5.1 (re)définition de l'offre de service

Bien que testée sur le marché des Matières Dangereuses, l'expérience Gost nous amène à penser que les acteurs ne sont pas forcément prêts à déclarer volontairement des transports MD quand on peut l'éviter ou investir dans des solutions technologiques pour tracer ces transports.

Il est donc nécessaire de (re)définir le plan marketing pour la mise sur le marché de la plateforme GOST.

Différentes formes sont possibles telles que la licence annuelle ou l'abonnement sur quelques mois. Ce peut être le choix de l'achat ponctuel de prestation de « service + de traçabilité ».

Dans le cadre de notre projet il s'agit de suivre et de surveiller les transports des matières dangereuses. L'élément de base qui fait l'objet du suivi est le conteneur, équipé de façon à assurer en permanence l'état du chargement et comportant un chargement homogène.

La communication plate forme abonnés sera exécuté par l'utilisation des outils Interface Web, qu'il s'agisse de PDA distant, de tablette graphique, de PC, d'ordinateur portable, tous seront reconnus par la plate forme sous plusieurs niveaux d'intégrité / reconnaissance.

5.2 Segmentation offre

Des déclinaisons de service peuvent être mis en place :

- Abonnement,
- Achat à la fréquence d'utilisation,
- Location des services distants sur une période donnée,
- A la consultation ,
- Service gratuit pour les services de sécurité,
- Achat d'information sur un transport sécurisé pour le compte d'un client particulier, sur un parcours déterminé.

Il nous faut donc catégoriser les offres et cibles possibles de la plateforme de services Gost.

- Offre : full package ou bien ponctuelle
- Cibles : client occasionnel, client récurrent, B2B2B (marque blanche?)

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

5.2.1 Offre embarquée ponctuelle

Il peut être nécessaire de suivre de façon ponctuelle des MD. On sera alors amené à fournir un matériel amovible que ce soit une balise autonome et/ou un tag d'identification RFID. Ce sera le cas pour un suivi de conteneur car bien souvent le chargeur loue le conteneur (il n'en est pas propriétaire) et ne « maîtrise » pas la chaîne de transport.

Cela nécessite donc de définir des tarifs par jour, semaine ou mois, incluant matériel et services de la plateforme.

5.2.2 Offre embarquée à demeure

Si un transporteur décide d'équiper sa flotte de tracteurs de solutions embarquées à demeure, c'est à dire plutôt un module GPS/GPRS/RFID. Il lui sera alors proposé un module alimenté et / ou tag. Le tarif proposé sera alors en acquisition et possible sur 36 mois par exemple.

5.2.3 B2B2B

Dans ce cas de figure Gost propose à un autre offreur de services d'informations d'échanger des données de système à système. Ce peut être un des partenaires déjà connus qui propose alors Gost en marque blanche.

Dans ce cas on peut revenir soit à une offre ponctuelle ou une offre à demeure, c'est simplement le type de client qui change et donc certainement la tarification (tarif intégrateur).

5.2.4 Infrastructure rfid

Sur une zone définie, depuis un parc logistique jusqu'à une agglomération, un client peut souhaiter avoir un suivi en rfid des mouvements, passages et stationnements de conteneurs identifiés par RFID. Seront alors nécessaires pour cette exploitation sur zone identifiées (parkings, terminaux, péages...) un certain nombre de lecteurs et d'antennes pour capter l'information. Ensuite la transmission peut se faire en local sur l'architecture information du client ou bien à distance par IP ou via modem.

Pour ce type de client, il sera nécessaire de gérer au cas par cas pour définir l'offre tarifaire selon le nombre de points de lecture, la fréquence de lecture, le choix de la transmission des informations...

5.2.5 Exploitation statistique

Suivant la typologie d'acteurs il pourrait être nécessaire de connaître le nombre de passages sur un site défini afin de définir la fréquence de présence de MD (simple passage et/ou stationnement prolongé) et ce afin de réaliser une analyse de risques pour une détermination de zones critiques.

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

L'accès aux informations pourra se faire par accès à un compte propre ou envoi par mail

1. récapitulatif mensuel sous forme tableur
2. login et password pour consultation régulière, définition de zones geofencing pour analyses ponctuelles

Le type de client pour collecter les informations pourrait être les services de l'Etat.

5.2.6 Couplage offre télésurveillance

L'exploitation des données et la gestion des alertes peuvent être sous traitées à un télésurveilleur.

Il n'y a pas d'exploitation au quotidien des informations mais simplement une gestion des alertes avec la mise à disposition de fiches de procédures définies pour traitement en escalade des problèmes rencontrés.

5.3 Business plan

L'idée est de visualiser l'effort financier et la rentabilité de l'offre ainsi que le plan de trésorerie pour l'investissement initial.

Concernant la rentabilité de l'offre, la marge à la vente de l'ordre de 20% sur le matériel et sur les services de la plateforme.

Nous avons déjà évoqué les quantités nécessaires pour débiter le projet (même s'il reste possible de travailler en flux tendu et de ne commander les matériels qu'en fonction des commandes).

Prix de vente (HT- hors installation):

module autonome géolocalisation GPRS	300€
module alimenté géolocalisation GPRS	250€
module autonome géolocalisation GPRS/RFID	750€
module alimenté géolocalisation GPRS/RFID	650€
tag identifiant	30€
tag température	45€

L'effort va donc porté sur le choix du parc de matériels à mettre à disposition.

On notera qu'il est nécessaire de disposer de cartes SIM opérationnelles pour des demandes rapides ce qui suppose donc un cout mensuel une fois la carte activée.

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

5.4 Analyse SWOT

Force :

Le système est mis en place et a été expérimenté avec les acteurs

Faiblesse :

Nous sommes face à la volonté de déclarer des MD (la réelle classe MD n'est pas toujours déclarée)

Opportunité :

La réglementation autour de la déclaration des MD est attendue.

Menace :

Nous n'avons pas la maîtrise du calendrier réglementation (sommes nous trop tôt sur le marché)

5.4.1 *Freins à la mise en place*

Des investissements sont nécessaires dans l'environnement du transporteur pour lequel les marges sont réduites.

Le système doit être imposé par des chargeurs pour trouver sa place.

Il manque un cadre réglementaire/législatif pour créer le marché.

5.4.2 *Exemple de réponse à un besoin réglementaire : EBTS*

Exemple de EBTS qui trouve son marché grâce à une réglementation COFRAC (15189) qui va devenir obligatoire.

La société propose un véhicule et le service « clé en main » pour répondre aux impératifs de suivi des transports d'échantillons et prélèvements sanguins avec géolocalisation du véhicule et donc des échantillons transportés. Ceci doit être fait sous contrôle en temps réel de la température de transport conforme aux conditions et réglementations.

Après deux mois d'activité, la société assure son chiffre d'affaire annuel.

Elle utilise les services de la plate forme GOST / cœur du système de la traçabilité, sur laquelle un certain nombre de développement métier a été nécessaire.

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

5.5 Success stories

Grâce aux développements (démarche pré-concurrentielle du projet) et aux campagnes de tests, CTS a pu développer des marchés :

- **Marfret** a signé pour la géolocalisation de ses barges en simple géolocalisation mais avec une extension à la rfid envisageable à moyen terme

Marché : transports fleuve et route sans spécificité MD

- **SDV** Le Havre intéressé par le suivi ponctuel sous contrôle de température (tests à concrétiser sur un module hybride GPRS/Satellite)

Marché : suivi autonome des transports route et mer sans spécificité MD mais transport sensible avec suivi de température

- **Bollore** cameroun pour les complémentarités DDS / CTS et intégration de la rfid pour le suivi de remorques

Marché : transport routier sans MD mais suivi rfid des accroche/décroche de remorques, suivi des bords à quai et preparation logistique des moyens terrestres.

A ce jour des tests nouveaux sont mis en place avec ARCELOR MITTAL, à quoi s'ajoute une société SCM d'expédition de MD sur le monde entier, qui s'appuiera de la plate forme GOST.

Ces exemples nous montrent que l'offre est pertinente mais doit s'adapter aux attentes du client et ce n'est pas forcément lié au transport de MD.

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	---

6 Partenariat financiers

Aujourd'hui CTS peut lancer le service GOST, même si la société prévoit de multiplier par 9 son capital social d'ici la fin du premier semestre 2011 (passant de 30 à 270 keuros), elle reste une petite structure.

D'autres partenaires comme DDS peuvent apporter une autre assise financière et être porteur d'une solutions (Cf le cas du B2B2B).

De plus il est possible de se tourner vers des assureurs pour faire de la préconisation de solutions, nous pensons entre autres à GROUPAMA ou AXA Corporate.

Enfin certains acteurs du marché peuvent être intéressés également, c'est le cas de HAPAG LOYD qui a approché CTS pour un service du type de GOST.

	Projet GOST WP 5	
--	-----------------------------------	--

7 Conclusion

Ce Work package nous a permis de travailler sur la définition de l'offre de service qui du fait des marchés et des besoins, va être une offre « à la carte ».

L'offre de service GOST est viable dès le premier véhicule en acquisition en se reposant sur les solutions CTS.

Un tour de table industriel peut être nécessaire pour « crédibiliser » la structure qui porte le projet.

Au départ tournés sur les matières dangereuses, transport dit sensible, nous avons pu constater que les acteurs restaient en attente de réglementation pour prendre la décision de franchir le pas. Cependant, la plateforme de surveillance développée dans le cadre de GOST a permis de toucher des marchés moins sensibles comme le suivi d'accroche/décroche de remorques en milieu portuaire ou bien tout aussi sensibles comme le transport d'échantillon sanguin.



Ministère
de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable
et de l'Aménagement
du territoire

Projet GOST Work Package 6



Pilote : CTS

LABELLISE

 **nou@log**

SOMMAIRE

1 Objectif projet.....	4
2 Introduction.....	5
3 Supports de communication.....	6
3.1 Identité visuelle.....	6
3.1.1 Logo du projet.....	6
3.1.2 Logo complémentaire.....	6
3.2 Plaquettes de communication.....	7
3.3 Site web.....	8
4 Conférences et publications.....	9
4.1 Conférences.....	9
4.2 Articles de presse.....	10
4.2.1 Articles de présentation générale.....	10
4.2.2 Articles spécialisés.....	10
5 Conclusion.....	11
6 Annexes	12
6.1 Support powerpoint.....	13
6.2 Article Normandie Magazine.....	14
6.3 Article Transport Info 270.....	15

Historique des éditions :

Edition	Date	Objet de l'évolution
1.0	05/02/09	Création du document
2.0	25/02/10	Compléments – actualisation des conférences
3.0	15/02/11	Corrections-compléments
3_1	18/02/11	Bouclage



1 Objectif projet

L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre et tester par une série d'expériences pilotes le concept d'une plateforme de services axée sur le suivi et la surveillance temps réel du transport, en particulier des marchandises dangereuses. Cette plate-forme est envisagée dans un environnement multimodal et transfrontalier, dans un contexte de gestion des risques et des incidents. L'ambition d'un tel outil est de pouvoir répondre aux attentes de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique : utilisateurs finaux, prestataires de services ou autorités (sécurité civile et collectivités locales) en leur fournissant de manière fiable, sécurisée et indépendante l'information dont ils ont besoin pour mener à bien leurs missions et répondre aux exigences qui leur sont imposées.

Cette transmission d'informations fiables se fera depuis la prise de commande jusqu'à la facturation du service effectué en assurant la traçabilité du transport et permettant la confirmation et/ou l'anticipation des actions logistiques.

Ce projet se situe dans une phase de développement pré-concurrentiel. Il s'articule sur plusieurs axes :

- **Valider le concept de service** grâce à l'évaluation d'une plate-forme ouverte intelligente permettant d'assurer le transport des marchandises dangereuses par tous les moyens terrestres dans les meilleures conditions d'efficacité logistique, de traçabilité, de sécurité et de gestion des incidents, de confidentialité, d'efficacité économique.
- **Garantir la sécurité**
Etablissement de procédures/référentiel, Identification des acteurs si nécessaire, Sécurisation de la marchandise, Sécurisation des échanges d'information
- **Définir les conditions de mise sur le marché** de cette offre répondant aux attentes logistiques, de prévention, de régulation et de contrôle pour le transport multimodal de matières dangereuses.
- Ce projet se caractérise également par **une innovation en terme de service** : s'il se base sur le constat que les différentes briques nécessaires (logicielles et matérielles) à la mise en place du service sont d'ores et déjà disponibles et opérationnelles, leur intégration et organisation en terme de plateforme intelligente et unifiée reste le véritable enjeu dont sortira à terme une véritable innovation en terme de service.

De la même manière que le service proposé sera défini pour aider ces clients à être en conformité avec les réglementations et exigences propres à leur métier, on veillera à ce qu'il soit « compatible » avec les modes de travail, standards et systèmes actuellement en usage au sein de ces différents acteurs (notions de format d'échanges des données, problèmes de sécurité et de droits d'accès ...). Afin de ne pas se disperser et compte tenu des retombées techniques et économiques escomptées, il est proposé dans ce projet de porter l'effort sur le transport des matières dangereuses (MD). Il nous semble que la problématique « matières dangereuses » est sans doute une des plus complexes et peut justifier l'investissement et l'usage de nouvelles technologies. Cela nous permettra de bâtir un modèle de système d'information transférable à d'autres filières.



2 Introduction

La phase de promotion visait à présenter le projet GOST sous différents supports auprès de futurs utilisateurs, de transporteurs, de prestataires de service, des pouvoirs publics,...

Nous avons pour cela réalisé des plaquettes de communication du projet. Un site internet de présentation de GOST a été mis en place et les partenaires ont participé à différents séminaires au cours desquels le projet a été exposé à des publics variés.

Ces manifestations ont eu lieu au niveau régional, national ou international sur les thèmes du transport, des technologies ou de la sûreté.

Ce rapport reprend l'ensemble des communications, interventions, articles qui ont pu être réalisés tout au long de la vie du projet.

3 Supports de communication

3.1 Identité visuelle

Dès le début du projet nous avons souhaité définir un logo pour GOST. L'idée repose sur le satellite qui rappelle la surveillance et la géolocalisation.

3.1.1 Logo du projet

Ce logo est repris sur tous les supports qui ont servi aux communications sur le projet.



3.1.2 Logo complémentaire

Ce marquage est envisagé pour les balises, en reprenant la symbolique liée aux matières dangereuses.



Projet GOST

WP 6



3.2 Plaquettes de communication

Réalisées dès le lancement du projet GOST, en anglais et en français, elles ont pu être transmises lors des différentes conférences. Ci-dessous la plaquette version française :



Porteur du projet : CTS

Equipe : AETS, CRITT T&L, De Rijke Intermodal, ELA Innovation, JP Geo, Linga, Narval Logistics Software, Novatrans, SNCF, Soget, Transports Buffard, Université du Havre, Xas Services.

L'objet du projet est l'utilisation d'une plate-forme d'intermédiation couplée à des solutions technologiques permettant le suivi et la sécurisation du transport de conteneurs.

Notre souhait est d'assurer le suivi physique et administratif du plan d'expédition prévu et renseigner en temps réel en fonction des informations de traçabilité remontées (avec les interventions éventuelles pour se prémunir des dysfonctionnements et de tous risques de défaillances). Le projet vise la mise en place d'un démonstrateur « grandeur nature », basé sur des échanges multimodaux et transfrontaliers de marchandises dangereuses.

Notre plate-forme sera alimentée par différents systèmes d'information existants (système portuaire, solutions logicielles pour le transit et la traction portuaire, ...), bénéficiera de remontées d'information terrain (balise GPS/GPRS, informatique embarquée, RFID,...) et sera sécurisée (H24 et APSAD3, en lien avec les services d'intervention appropriés si nécessaire). Elle sera accessible en webservices pour l'ensemble des acteurs de la chaîne du transport pour connaître la position des marchandises.



La dimension communautaire sécurisée et interconnectée de cette plate-forme permettra une meilleure synchronisation entre les différents acteurs de la chaîne, de responsabilité reconnue. Les bases de données, dont les réglementations, seront accessibles en plusieurs langues. Des gains de productivité seront obtenus sur différents maillons de la chaîne (la RFID facilitera les échanges sur un terminal portuaire par exemple) ainsi que sur l'ensemble de la chaîne de transport (traçabilité complète d'un transport multimodal).

Les retombées attendues du projet sur le plan technique et scientifique sont multiples :

- Développer un service de sécurisation du transport de fret (meilleur suivi des matières sensibles et protection contre des actes de malveillance);
- Réaliser l'intégration des capteurs, de différentes provenances, embarqués dans un système de traçabilité et de protection complet ;
- Valider le concept de plate-forme électronique partagée avec ses interfaces vers des plates-formes propriétaires existantes ;
- Mettre en œuvre une solution innovante adaptée aux PME.

Pour l'ensemble des utilisateurs, la plate-forme apportera des gains de productivité par l'optimisation des maillons de la chaîne de transport. Cela se traduit par offrir un service global de traçabilité et sécurité de la chaîne de transport, accessible à des PME, et ainsi développer une offre globale « système d'information portuaire », transférable à d'autres communautés portuaires que la Haute Normandie.

Le projet a été labellisé par le pôle de compétitivité Logistique Seine Normandie / Nov@log et est en partie financé par la Région Haute Normandie et l'Etat. Il vient en continuité du projet SISTEMS. A terme sera défini le modèle économique approprié pour la commercialisation du service à grande échelle.



3.3 Site web

Mise à jour régulière du site de promotion du projet par CTS et le CRITT T&L

<http://projet-gost.org>





4 Conférences et publications

4.1 Conférences

Date	Intitulé	Lieu	Intervenants
11&12 juin 2008	forum ICTF	Lille Grand Palais	CTS/CRITT
01/11/08	Grand Réseau de Recherche Hte Normandie	ISEL Le Havre	CTS
08/12/08	Conférence sûreté des transports	CCI de Caen	CTS
02/12/08	RSI Rendez vous des Systèmes Innovants	Deauville	CTS Narval
01/02/09	Conférence sûreté	ISEL Le Havre	CTS
31/03/09	Conférence RFID	Assises de la Traçabilité	CTS
12/11/09	Séminaire Traçabilité	PREDIT	CTS
November 2009	"Tracking Shipping Container", 4th International Conference on E-Commerce with focus on Developing Countries ECDC09	Kuala Lumpur, Malaysia	Université du Havre
01/12/09	Forum Nov@log Risk Management	ISEL Le Havre	CTS
décembre 2009	"Tracking Shipping Container", 2ème Rencontre en Calcul Scientifique et applications aux problèmes Socio-économique	Fès, Maroc, <i>organisée par le Laboratoire Modélisation et Calcul Scientifique</i>	Université du Havre
23/02/10	Petit déjeuner Predit	Hotel de Roquelaure Paris	CTS et transports Buffard
01/02/10	"Geolocalisation Optimization and Security of the Containers Transport", 6th International Conference On Information & Communication Technology Management	ICTM'2010, Teheran, Iran	Université du Havre
13/10/10	Réunion Predit	La Défense	CTS

A venir :

"Containerized Goods Security", 19th Triennial Conference of the International Federation of Operational Research Societies (IFORS2011), Melbourne, Australia, July 10-15 2011,



4.2 Articles de presse

4.2.1 *Articles de présentation générale*

Revue de la CCI du Havre

Normandie magazine

L'Antenne

Article dans transport info n°270

4.2.2 *Articles spécialisés*

book chapter "E-logistics : A key success of E-commerce" in E-buiness in developing countries , Kross Press, 2010

Système Expert pour la Sécurisation du Transport Multimodal des Conteneurs, soumis à la Revue Française de Gestion Industrielle

	Projet GOST WP 6	
--	-----------------------------------	---

5 Conclusion

Les partenaires du projet ont assuré de nombreuses communications régionales, nationales et internationales lors de conférences auprès du grand public ou plus spécialisées.

Dans cette phase de développement pré-concurrentiel, la communication est un point important et toutes les interventions ont permis de valoriser le projet ou les partenaires. Différentes manifestations d'intérêt ont conduit à de nouveaux projets ou des relations commerciales.

	<p style="text-align: center;">Projet GOST WP 6</p>	
--	---	---

6 Annexes

	Projet GOST WP 6	
--	-----------------------------------	---

6.1 Support powerpoint

Le projet ayant fait l'objet de différentes présentations et conférences, des supports powerpoint ont alors été préparés.

Le nombre important de diapositives ne permet pas de les ajouter au rapport et bien entendu certaines seront redondantes.

Cependant sur simple demande elles pourront être adressées en version électronique.



6.2 Article Normandie Magazine

Consortium Traçabilité Sécurité

Dédié à l'intégration et à la diffusion de solutions de traçabilité et de sécurité, Cts suscite des synergies entre les acteurs de l'innovation logistique. Au cœur de l'environnement porteur qu'est la Normandie technologique, l'antenne havraise de Cts concentre les projets de R&D d'un consortium fort d'une dizaine d'acteurs innovants.

Dans un environnement de plus en plus exigeant sur le plan de la sécurité des flux et des marchandises, chaque opérateur de la supply chain est amené à trouver des solutions propres à sa structure, sa dimension, ses contraintes. Cts peut être considérée comme une boîte à outils dans laquelle viennent puiser des acteurs de la logistique du 21^{ème} siècle.

Xavier Brière est le chargé de projets de Cts au Havre. Depuis plus d'un an, cet ingénieur diplômé de l'Institut Supérieur des Etudes Logistiques (ISEL), ancien-

nement responsable projets au CRITT transports & logistique, répond aux besoins de sociétés de toute taille, depuis le petit transporteur jusqu'à la flotte de la LYONNAISE DES EAUX. "Les besoins en termes de traçabilité et de sécurité sont le point commun de ces acteurs logistiques pour lesquels Cts a recours aux technologies de ses partenaires afin de construire des solutions sur mesure", explique l'entreprise.

Besoin de suivre un véhicule ? Tel partenaire apporte son expertise Gps, tel autre son expérience en termes de badges de suivi etc.



Xavier Brière, chargé de projets de Cts au Havre.

CTS ne conçoit pas mais intègre les solutions en les faisant communiquer ensemble pour répondre à la fonction demandée: modules embarqués, logiciel central d'exploitation, capteurs, RFID active embarquée, service plateforme 24h/24...

De la recherche à l'application

A la vente comme à la location, Cts est en mesure d'offrir des solutions de suivi pour des missions récurrentes ou ponctuelles, dans le domaine de la sécurité des biens ou des personnes, grâce à des technologies complexes, intelligentes et d'usage simple.

PROJETS LABELISÉS PAR LE PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ LOGISTIQUE

Bâtie à partir de la géolocalisation GPRS et satellitaire, les solutions Cts sont le fruit d'expertises croisées d'entreprises spécialistes dans leur filière propre, s'appuyant sur un réseau de distributeurs et d'installateurs en France comme à l'étranger.

Présent sur la SITL aux côtés de son partenaire NARVAL, éditeur de logiciels, Cts compte une palette d'applications illimitée. Plusieurs projets en cours ont été labellisés par le pôle de compé-

tivité logistique Nov@LOG. C'est le cas du projet SISTTEMS, service de traçabilité globale d'une chaîne de transport multimodal. Il restitue sous forme de webservice les informations recueillies grâce à l'interface créée entre les systèmes d'information des différents partenaires de la chaîne, en intégrant des solutions de géolocalisation.

"Avec NARVAL, le projet GOST (Géolocalisation Optimisation et Sécurisation du Transport de conteneurs) fondé sur l'usage de la RFID sera lancé cette année auprès de partenaires logistiques (DE RIJKE INTERMODAL, TRANSPORTS BUFFARD...)", ajoute Xavier Brière.

A la fois interlocuteur R&D et responsable d'affaires, il développe de nouveaux usages inventifs et pragmatiques qui ont pour ingrédients des technologies en perpétuelle évolution...

Olivier BOUZARD

Normandie

SITL 2008



6.3 Article Transport Info 270

Predit au Havre**La plate-forme Gost pour le suivi des conteneurs**

Une plate-forme d'inter-médiation assortie de solutions technologiques (GPS/GPRS et puces à radiofréquences RFID), centralisant l'information physique et administrative pour garantir la traçabilité des conteneurs dans les ports, est l'objet du projet Gost, mis en place dans le cadre du Predit au port du Havre ¹. Conçue notamment pour sécuriser le fret, cette plate-forme permet de mettre en relation les différents flux d'information des opérateurs impliqués dans le trafic conteneurs : chargeurs, commissionnaires, transporteurs et autorité portuaire en facilitant, entre autres, la dématérialisation des déclarations de matières dangereuses avec un outil multilingue. La solution est particulièrement intéressante pour des PME parce qu'elles peuvent accéder au service sans besoin d'investissements lourds. *«Les services sont accessibles sous forme d'abonnement, selon l'utilisation et les besoins en matière de*

remontée d'information. Le tarif pourrait être d'environ 20€ par mois et par véhicule ou d'1,50€ par jour», explique Lionel Gerbaud, directeur général de la société CTS, filiale du groupe GSI Sécurité pilote du projet et, notamment, du consortium à 80% privé qui le gère. La plate-forme permet la traçabilité des



conteneurs et de la marchandise qu'ils contiennent, mais elle fournit également les équipements tels que la géolocalisation ou les systèmes de gestion de flotte. Gost prévoit la présence de capteurs de température pour les matières dangereuses mais aussi pour l'agro-alimentaire ou des dispositifs d'ouverture des portes. Les systèmes de lecture sont installés sur un terminal à conteneurs du port, sur les parkings et les portions à péage des autoroutes. L'installation de la plate-forme doit se faire à partir de la fin mars. Pendant six mois, on évaluera le modèle économique, le retour sur investissement, les avantages réels pour tous les opérateurs. En tout cas, certains transporteurs de la place havraise sont déjà persuadés de ces avantages, comme les Transports Buffard ou De Rijke.

SILVIA LE GOFF

¹ Avec un budget d'1,6 million d'euros financés à 30% par le Predit.

GOST & LE TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Analyse comparative des réglementations relatives aux différents modes de transport des marchandises versus GOST spécifications détaillées.

Introduction

Ce mémoire a pour but d'élaborer les spécifications détaillées du projet GOST en ce qui concerne le Transport des Marchandises Dangereuses (TMD). Il reprend les différentes réglementations applicables aux transports par mer, fer, route et fluvial et indique pour chaque type de Matières Dangereuses (MD) les applications possibles de GOST selon 3 critères

- Identification
- Alertes
- Procédures

Classification des matières dangereuses

Les marchandises dangereuses comprennent plus de 5000 substances concernées : Matières et objets explosifs, Gaz, Liquides inflammables, Matières solides inflammables, Matières sujettes à l'inflammation spontanée, ne sont qu'une partie de la liste des marchandises dangereuses.

La plupart des modes de transport peuvent être utilisés pour les marchandises dangereuses : la route, le fer, la voie d'eau, les canalisations et la voie aérienne.

Néanmoins, la notion de « marchandise dangereuse » ne fait pas l'objet d'une définition juridique ou réglementaire précise, il faut donc, tenter d'en tracer les contours.

L'expression de « marchandise dangereuse » est employée notamment dans la convention SOLAS (Safet Of Life At Sea (sauvegarde de la vie en mer)) et dans le code international de marchandises dangereuses (Code IMDG), réglementations relatives au transport maritime, cependant, ces textes utilisent cette notion sans la définir expressément.

Il en est ainsi, également, de la Réglementation régissant le transport routier de marchandises dangereuses, l'ADR, qui dans son chapitre 1.2 du volume I intitulé « Définitions et unités de mesure » définit les marchandises dangereuses comme des « matières et objets dont le transport est interdit selon l'ADR ou autorisés uniquement dans les conditions qui y sont prévues », là encore, on constate qu'il ne s'agit pas d'une définition juridique de cette notion.

On peut considérer que les marchandises dangereuses comprennent, « les matières dont l'expérience a montré ou montrera qu'elles présentent un risque pour la santé et la sécurité des personnes et des biens ou pour l'environnement ».

Pour illustrer cette définition, de nombreux exemples d'incidents impliquant des marchandises dangereuses sont survenus durant ces trente dernières années, qui témoignent des conséquences que peuvent occasionner les marchandises dangereuses sur la sécurité des personnes et sur l'environnement.

La gravité de ces accidents explique la nécessité de réglementer ces transports. Une réglementation sous l'égide des Nations Unies a permis une harmonisation mondiale des dispositions dans le domaine des marchandises dangereuses. S'est alors développée une base de règlements nationaux et internationaux à partir de dispositions fondamentales constituées par les Recommandations de l'ONU.

L'accord européen du 30 septembre 1957 relatif au transport international de marchandises dangereuses (ADR) a été adopté à Genève sous l'égide de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe. Ce texte est entré en vigueur le 29 janvier 1968. Toutefois, selon l'article 4 de cet accord, « chaque Partie contractante conserve le droit de réglementer ou d'interdire, pour des raisons autres que la sécurité en cours de route, l'entrée sur son territoire de marchandises dangereuses ». La France, prenant acte de cette possibilité qui lui était offerte, s'est dotée d'une réglementation supplémentaire applicable sur le territoire français sous la forme d'arrêtés dont la dernière mouture date du 08 décembre 2003. Cet arrêté prévoit des dispositions complémentaires à l'accord européen.

S'agissant du transport maritime, une conférence internationale qui se tint en 1960, invita l'OMI (Organisation Maritime Internationale) à entreprendre de concert avec l'ONU (Organisation des Nations Unies) l'étude d'un code international unique du transport par mer des marchandises dangereuses.

Le Code IMDG (International Maritime Dangerous Goods) a pour objet de faciliter l'application du chapitre VII de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie en mer (SOLAS), concernant le transport des marchandises dangereuses. L'OMI créa un groupe de travail qui rédigea un projet de réglementation s'inspirant des systèmes de classement et d'étiquetage définis par le comité d'experts des Nations Unies. En 1965, l'assemblée approuva le code maritime international de marchandises dangereuses. L'Assemblée recommanda, par ailleurs, aux gouvernements d'utiliser ce code comme base de leur réglementation nationale. L'arrêté IMDG en date du 10 juillet 2001, vient apporter des compléments au niveau national au Code IMDG.

Le transport aérien de marchandises dangereuses, quant à lui, était réglementé, en France par un arrêté du 22 août 1957. Aux termes de cet arrêté, les compagnies aériennes ne pouvaient transporter de matières dangereuses qu'avec une autorisation spéciale délivrée par la Direction Générale de l'Aviation Civile. Cependant, il était prévu que les compagnies qui effectuaient leurs transports conformément aux recommandations IATA (Association de Transport Aérien International) seraient dispensées d'une telle autorisation. Parallèlement, aux travaux menés par l'Association de Transport Aérien International, l'Organisation de l'Aviation Internationale (OACI) avait créé en 1974 un groupe d'experts chargés d'élaborer des normes de sécurité relatives à ce type de transport. Les travaux de ce groupe ont abouti à l'adoption, le 26 juin 1981, d'une annexe 18 à la Convention de Chicago relative à la sécurité des transports aériens de marchandises dangereuses. Ces instructions sont entrées en vigueur en France le 1^{er} janvier 1983.

De plus, l'arrêté du 12 mai 1997 est venu soumettre toutes les compagnies françaises ou étrangères exerçant leur activité sur territoire français aux instructions de l'OACI.

S'est également développé une réglementation à laquelle est soumis le transport ferroviaire de marchandises dangereuses. La Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (COTIF), a été adoptée le 09 mai 1980, celle-ci est entrée en vigueur le 1^{er} mai 1985 en France. Cette Convention contient au sein de son annexe 1 le Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses (RID).

Tout comme la réglementation ADR, le RID fait l'objet d'un règlement national qui prend la forme d'un arrêté dont le dernier date du 09 décembre 2003 qui a pour objet de prévoir des dispositions réglementaires supplémentaires.

Le dernier mode de transport réglementé est le transport par voies de navigations intérieures. Ce transport est régi par l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigations intérieures (ADN). Cet accord a été adopté le 25 mai 2000 à l'occasion d'une conférence diplomatique organisée conjointement par la Commission Economique pour l'Europe et la Commission Centrale pour la navigation sur le Rhin.

Ce règlement est également complété par un arrêté, l'arrêté ADNR, en date du 09 décembre 2003.

Par ailleurs, il est nécessaire de préciser que les Réglementations ADR, RID et ADN régissent le transport de marchandises dangereuses au niveau communautaire, alors que le Code IMDG et les instructions IATA/OACI ont une portée mondiale puisque ces réglementations ont été adoptées sous l'égide de l'ONU, et dépassent, de ce fait, le simple cadre communautaire. Ces réglementations sont intervenues pour régir ce type de transport du fait de son importance grandissante.

En effet, en 2002, le transport terrestre de marchandises dangereuses se répartissait ainsi : le transport routier représentait 70% du tonnage acheminé, le transport ferroviaire, 19%, le transport par oléoducs 8% et le transport par voies navigables 3%.

Comme indiqué ci-dessous sur le schéma, le transport routier a une place prépondérante dans le transport de marchandises dangereuses, il est, également, en constante augmentation.



En milliards de tonnes-km

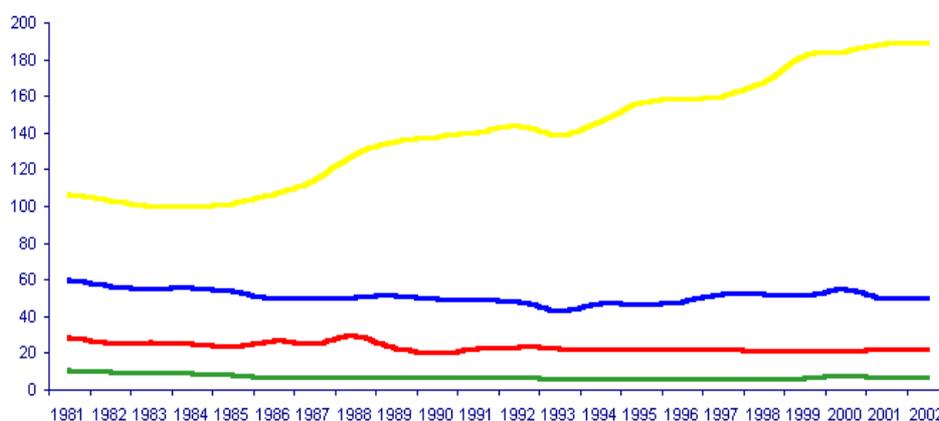


Figure 1 Source Ministère des Transports et de l'Équipement

Cette prépondérance de la route explique pourquoi la politique des transports actuelle, est fondée sur le rééquilibrage entre les différents modes de transports, en recherchant les conditions les plus pertinentes pour chaque mode et donc l'exploitation plus rationnelle des capacités limitées des infrastructures.

Selon cette politique des transports de marchandises, (applicable, par extension, au transport de marchandises dangereuses) trois objectifs sont à atteindre :

- le doublement du trafic du fret ferroviaire en dix ans,
- le développement du transport maritime et plus particulièrement du cabotage,
- et, enfin, la valorisation de la voie d'eau, avec également un doublement du trafic du fret fluvial dans les dix ans.

Il est important de souligner que ces objectifs sont en harmonie avec les orientations que la Commission européenne a choisies de poursuivre dans le Livre Blanc et le Règlement Marco Polo relatifs aux aides au transfert vers les modes alternatifs à la route.

Le programme Marco Polo permet d'aider les entreprises de transport et de logistique à réaliser des transferts modaux durables du fret, plus respectueux de l'environnement, de la route vers le transport maritime à courte distance, le rail et la navigation intérieure.

Le programme Marco Polo est le successeur du programme PACT (qui s'est achevé le 31 décembre 2001), bien que son champ d'application soit plus large.

L'ancien programme PACT (1997-2001) visait à accroître l'utilisation du transport combiné en appuyant financièrement des initiatives commerciales originales (actions pilotes) dans le secteur des services de transport combiné. Marco Polo quant à lui, plus qu'un simple prolongement du programme PACT, vise à lutter contre la congestion dans le secteur du fret routier.

Cet objectif est ainsi de réduire l'engorgement des infrastructures routières, et à améliorer les performances environnementales de l'ensemble du système de transport.

ANALYSE COMPARATIVE DES REGLEMENTATIONS RELATIVES AUX DIFFERENTS MODES DE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES

Pour réaliser cette analyse, il sera nécessaire d'effectuer une comparaison entre les différentes dispositions édictées par les réglementations entrant dans le champ de cette étude, puisqu'il est évident qu'un transport de marchandises dangereuses peut à la fois être réalisé par route, puis par voie maritime et finir par un transport ferroviaire lorsque le destinataire dispose des installations nécessaires. Une étude complète des différentes étapes du transport de marchandises dangereuses sera effectuée pour mettre en exergue les incompatibilités éventuelles entre les réglementations qui régissent ce type de transport.

Certaines parties ne feront pas l'objet de cette analyse soit parce qu'elles ne contiennent pas de dispositions contraires les unes par rapport aux autres, soit parce qu'elles concernent l'aspect sécuritaire de ce type de transport, ce qui n'est pas l'objet de cette étude.

Nous allons tout d'abord étudier la classification des matières dangereuses, celle-ci est le préalable nécessaire afin d'identifier les marchandises dangereuses ainsi que toutes les modalités à remplir pour réaliser ce transport. Le second chapitre sera consacré à l'utilisation des emballages et des citernes, le suivant aux procédures d'expédition, le dernier chapitre concernera les prescriptions relatives au chargement et au déchargement des marchandises dangereuses.

CLASSIFICATION DES MATIERES DANGEREUSES

Cette classification s'opère au regard d'un critère prépondérant qui réside dans les caractéristiques de danger des produits.

Au sein de cette classification, une distinction doit être faite entre les dispositions générales qui feront l'objet d'une première section, et les dispositions particulières à chaque classe qui seront étudiées dans une seconde section.

Les dispositions générales

Principes de la classification¹

Les marchandises dangereuses sont définies en fonction de leurs propriétés. Elles sont énumérées au sein de la Liste des marchandises dangereuses dans laquelle elles sont classées dans l'ordre numérique de leur numéro ONU. Cette liste contient des renseignements pertinents sur celles-ci comme leur nom, leur classe, les étiquettes à apposer, notamment.

Les marchandises dangereuses sont réparties en neuf classes réparties comme suit :

- Classe 1 : matières et objets dangereux
- Classe 2 : gaz
- Classe 3 : liquides inflammables
- Classe 4.1 : matières solides inflammables, matières auto-réactives et matières explosibles
- Classe 4.2 : matières sujettes à l'inflammation spontanée
- Classe 4.3 : matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
- Classe 5.1 : matières comburantes
- Classe 5.2 : peroxydes organiques
- Classe 6.1 : matières toxiques
- Classe 6.2 : matières infectieuses
- Classe 7 : matières radioactives
- Classe 8 : matières corrosives
- Classe 9 : matières et objets dangereux divers

Les matières dangereuses exceptées celles des classes 1, 2, 5.2, 6.2,7 et les matières auto-réactives, sont affectées à des groupes d'emballage en fonction du degré de danger qu'elles présentent :

- le groupe d'emballage I est réservé aux matières très dangereuses ;
- le groupe d'emballage II est utilisé pour les matières moyennement dangereuses ;
- le groupe d'emballage III est employé pour les matières faiblement dangereuses.

¹ Ces principes figurent aux pages 85 et suivantes, Volume I de la Réglementation ADR en vigueur au 1^{er} janvier 2003, et aux pages 2-1 et suivants du Règlement RID également en vigueur au 1^{er} janvier 2003.

Dispositions particulières relatives aux différentes classes

L'étude de chaque classe est nécessaire afin de déterminer si chacune d'entre elles sont définies de manière identique dans les réglementations analysées.

Aux vues de cette étude, il ressort qu'il existe des dispositions communes et des dispositions divergentes entre ces réglementations.

Dispositions relatives à la classe 1

Critères de détermination

Sont des matières et objets de la classe 1² :

- Les matières explosibles qui sont des matières solides ou liquides qui sont susceptibles, par réaction chimique de dégager des gaz à une température, à une pression et à une vitesse telles qu'il peut en résulter des dommages aux alentours. Font également partie de cette classe les matières pyrotechniques.
- Les objets explosibles sont des objets contenant une ou plusieurs matières explosibles ou pyrotechniques.

Par ailleurs, les matières et objets de la classe 1 doivent être affectés à une division et à un groupe de compatibilité.

Définitions des divisions et des groupes de compatibilité :

Division 1.1 : celle-ci englobe les matières et objets comportant un risque d'explosion en masse, c'est-à-dire une explosion qui affecte instantanément la quasi-totalité du chargement.

Division 1.2 : cette division concerne les matières et objets comportant un risque de projection sans risque d'explosion en masse.

Division 1.3 : matières et objets comportant un risque d'incendie avec un risque léger de souffle ou de projection, mais sans risque d'explosion en masse. Leur combustion doit donner lieu à un rayonnement thermique ou ces matières et objets doivent brûler les après les autres avec des effets minimes de souffle ou de projection ou de l'un et de l'autre.

Division 1.4 : cette division regroupe les matières et objets ne présentant qu'un danger mineur en cas de mise à feu ou d'amorçage durant le transport. Les effets sont essentiellement limités au colis et ne donnent pas lieu à la projection de fragments de taille notable ou à une distance notable. Un incendie extérieur ne doit pas entraîner l'explosion pratiquement instantanée de la quasi-totalité du contenu du colis.

Division 1.5 : elle concerne les matières très peu sensibles comportant un risque d'explosion en masse dont la sensibilité est telle que, dans les conditions normales de transport, il n'y a qu'une très faible probabilité d'amorçage ou de passage de la combustion à la détonation.

La prescription minimale est qu'elles ne doivent pas exploser lors de l'épreuve de feu extérieur.

² Ces critères se trouvent aux pages 38 et suivantes du code IMDG en vigueur au 1^{er} janvier 2003, pages 93 et suivantes, Volume I, de la réglementation ADR et aux pages 2-8 et suivantes du Règlement RID . la réglementation ADN, celle-ci renvoie aux dispositions de la réglementation ADR pour la classification des marchandises dangereuses.

Division 1.6 : cette division s'applique aux objets extrêmement peu sensibles, ne comportant pas de risque d'explosion en masse. Ces objets ne contiennent que des matières détonantes extrêmement peu sensibles et présentant une probabilité négligeable d'amorçage ou de propagation accidentelle.

Les **groupes de compatibilité** sont désignés par des lettres, les extrêmes étant le groupe A et le groupe S.

Le groupe A concerne les matières explosibles primaires et le groupe S désigne les matières et objets emballé ou conçu de façon à limiter à l'intérieur du colis tout effet dangereux dû à un fonctionnement accidentel, à moins que l'emballage n'ait été détérioré par le feu, auquel cas tous les effets de souffle ou de projection sont suffisamment réduits pour ne pas gêner de manière appréciable ou empêcher la lutte contre l'incendie et l'application d'autres mesures d'urgence au voisinage immédiat du colis.

Ces groupe de compatibilité sont au nombre de treize, le groupe A rassemble les matières les plus dangereuses et inversement pour le groupe S.

Par ailleurs, il faut noter que chaque matière ou objet emballé dans un emballage spécifié ne peut être affecté qu'à un seul groupe de compatibilité

Spécifications GOST Classe 1

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> N° UN Groupe d'emballage Groupe de compatibilité Quantité <p>GOST renvoi les informations HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> Nature du produit Nature du risque 	<p>Route / rail / mer</p> 
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> Température Accélération 	
Procédures	<p>Plan de secours</p> <p>Instructions en cas d'accident</p>	

Dispositions relatives à la Classe 2

La classe 2 couvre les gaz purs, les mélanges de gaz et les mélanges d'un ou plusieurs gaz avec une ou plusieurs autres matières et les objets contenant de telles matières³.

Dispositions communes

Les matières de la classe 2 ont, à 50°C, une pression de vapeur supérieure à 300 kPa (pression manométrique), ou sont entièrement gazeuses à 20°C à la pression de 101,3 kPa.

³ Les dispositions relatives à la classe 2 se trouvent aux pages 42 et suivantes du Code IMDG, aux pages 115 et suivantes du Règlement ADR, Volume I, aux pages 2-23 et suivantes du Règlement RID, et aux points 3.2.1.2 et suivants des Instructions IATA/OACI.

L'état physique d'un gaz permet d'en déterminer les conditions de transport appropriées.

Ces différents états physiques sont définis comme suit :

les gaz comprimés qui, emballés sous pression pour le transport, sont entièrement gazeux à -50°C;

les gaz liquéfiés qui lorsqu'ils sont emballés sous pression pour le transport, sont partiellement liquides aux températures supérieures à -50°C. On distingue les gaz liquéfiés à haute pression qui sont des gaz ayant une température critique comprise entre -50°C et +65°C, et les gaz à basse pression qui sont des gaz ayant une température critique supérieure à +65°C;

Les gaz liquéfiés réfrigérés sont des gaz qui lorsqu'ils sont emballés pour le transport, sont partiellement liquides du fait de sa basse température;

Les gaz dissous qui emballés sous pression pour le transport, sont dissous dans un solvant en phase liquide.

Seules ces dispositions sont communes à toutes les réglementations concernant la classification de l'oxyde d'éthylène.

Dispositions divergentes

Au regard des Réglementations ADR, RID et ADN, la classe 2 comprend des matières et objets supplémentaires tels que les générateurs d'aérosols, les gaz non comprimés soumis à des prescriptions particulières et les autres objets contenant un gaz sous pression, or les Instructions IATA/OACI et le Code IMDG éludent ces différents matières et objets supplémentaires.

Le Règlement RID ainsi que les Règlements ADR et ADN affectent les matières et objets de la classe 2 à des groupes en fonction de leurs propriétés dangereuses :

Le groupe A concerne les gaz asphyxiants ;

Le groupe O désigne les gaz comburants ;

Le groupe F rassemble les gaz inflammables

Le groupe T réunit les gaz toxiques ;

Le groupe TF, quant à lui, concerne les gaz qui sont à la fois toxiques et inflammables ;

Le groupe TC s'applique aux gaz toxiques et corrosifs ;

Le groupe TO réunit les gaz toxiques et comburants ;

Le groupe TFC rassemble les gaz qui sont à la fois toxiques, inflammables et corrosifs ;

Le groupe TOC, enfin, s'applique aux gaz qui réunissent les propriétés dangereuses toxiques, comburantes et corrosives.

Ces réglementations prévoient que pour les mélanges de gaz présentant d'après ces critères, des propriétés dangereuses relevant de plus d'un groupe, les groupes portant la lettre T ont prépondérance sur tous les autres groupes. Les groupes portant la lettre F ont prépondérance sur les groupes désignés par les lettres A et O.

Les Instructions IATA/OACI et le Code IMDG ont une classification différente des gaz. En effet, ces textes subdivisent cette classe 2 en fonction du risque principal présenté par le gaz au cours du transport.

La première division, la division 2.1, regroupe les gaz inflammables qui sont définis comme des gaz qui à 20°C, et à une pression standard de 101,3 kPa sont inflammables en mélange à 13% ou moins avec l'air ou ont une plage d'inflammabilité avec l'air d'au moins 12% quelle que soit la limite inférieure d'inflammabilité.

Le Code IMDG précise que l'inflammabilité doit être déterminée soit au moyen d'épreuves soit par calcul selon des méthodes approuvées par l'Organisation internationale de normalisation.

La classe 2.2 regroupe les gaz ininflammables, non toxiques qui sont des gaz qui sont transportés à une pression d'au moins 280 kPa à 20°C, ou comme liquides réfrigérés et qui sont asphyxiants, c'est-à-dire que ce sont des gaz qui diluent ou remplacent l'oxygène présent normalement dans l'atmosphère ou sont comburants. Les gaz comburant sont des gaz qui sont susceptibles, généralement en fournissant de l'oxygène, de provoquer la combustion d'autres matières ou d'y contribuer avec un pouvoir supérieur à celui de l'air. Sont également compris dans cette division les matières qui ne relèvent pas d'autres classes.

La classe 2.3 réunit les gaz toxiques, c'est-à-dire les gaz qui sont connus comme étant toxiques ou corrosifs pour l'homme au point que leur transport présente un risque pour la santé ou sont présumés toxiques pour l'homme parce que leur CL_{50} ⁴ est égale ou inférieure à 5000 ml/m³.

Il faut, par ailleurs préciser que les gaz qui, en raison de leur corrosivité, répondent aux critères énoncés pour les gaz toxiques, doivent être classés comme gaz présentant un risque subsidiaire de corrosivité.

Les Instructions du Code IMDG disposent également, en cas de prépondérance des risques pour les gaz et les mélanges de gaz que la classe 2.3 a prépondérance sur toutes les autres classes et que la classe 2.1 a prépondérance sur la classe 2.2.

Pour résoudre cette difficulté née de la différence de classification des matières en fonction de leurs caractéristiques de danger, les Règlements ADR, ADN et RID indiquent les concordances présentes entre les groupes de danger et les divisions des gaz.

Ainsi, la division 2.1 dédiée aux gaz inflammables, correspond au groupe désigné par la lettre F, la division 2.2 consacrée aux gaz ininflammables, non toxiques correspond aux groupes portant la lettre A ou O, enfin, la division 2.3 qui regroupe les gaz toxiques correspond à tous les groupes désignés par la lettre T, c'est-à-dire les groupes T, TF, TC, TO, TFC, et TOC.

Il faut également souligner, que bien qu'elles ne s'en servent pas aux fins de divisions de la classe 2, les Réglementations ADR, RID et ADN définissent les différents types de gaz à savoir, les gaz asphyxiants, les gaz inflammables, les gaz comburants et les gaz toxiques, et que ces définition concordent en tous points avec celles données par le Code IMDG.

⁴ La CL_{50} correspond à la toxicité aiguë à l'inhalation qui se caractérise par une exposition par inhalation continue pendant une heure effectuée sur un groupe de rats qui risque le plus de provoquer la mort dans un délai de 14 jours, de la moitié des rats du groupe. Une matière solide doit être soumise à une épreuve si 10% au moins de sa masse totale risquent d'être constitués de poussières susceptibles d'être inhalées. Une matière liquide doit être soumise à une épreuve si un brouillard risque de se produire lors d'une fuite dans l'enceinte étanche utilisée pour le transport.

Spécifications GOST Classe 2

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none">• N° UN• Groupe d'emballage• Groupe de compatibilité• Quantité / Masse <p>GOST renvoi les informations HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none">• Nature du produit• Groupe de dangerosité• Propriétés• Info citernes / conteneurs à gaz OMI	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none">• Température• Pression• Accélération	
Procédures	<p>Plan de secours Instructions en cas d'accident</p>	

Disposition relatives à la Classe 3

Dispositions communes

A- Critères de classification

La classe 3 regroupe les matières et objets contenant des matières qui sont liquides, c'est-à-dire :

- des matières qui ont un point de fusion initial égal ou inférieur à 20°C à une pression de 101,3 kPa ; et
- qui, à 50°C, ont une tension de vapeur d'au plus 300 kPa (3 bar) et ne sont pas complètement gazeuse à 20°C et à la pression standard de 101,3 kPa ; et
- ont un point d'éclair d'au plus 61°C⁵.

La classe 3 couvre également les matières liquides et solides à l'état fondu dont le point d'éclair est supérieur à 61°C et qui sont remises au transport ou transportées à une température égale ou supérieure à leur point d'éclair.

Cette classe s'applique aux matières explosibles désensibilisées liquides. Ce sont des matières qui sont mises en solution ou en suspension dans l'eau ou dans d'autres liquides de manière à former un mélange liquide homogène n'ayant plus de propriétés explosives.

L'affectation aux groupes d'emballage

Les liquides inflammables doivent être affectés aux groupes d'emballage suivant leur degré de danger qu'ils présentent pour le transport. Ces groupes sont au nombre de trois et sont définis comme tels :

⁵ Ces dispositions se trouvent aux pages 124 et suivantes du volume I de la réglementation ADR, pages 45 et suivantes du code IMDG, pages 2-30 et suivantes du Règlement RID et points 3.3.1.4 des instructions IATA-TMD.

- Groupe d'emballage I : sont concernées les matières très dangereuses, c'est-à-dire, les liquides inflammables ayant un point d'ébullition ne dépassant pas 35°C et sont soit très toxiques, soit très corrosifs ;
- Groupe d'emballage II : il est applicable aux matières moyennement dangereuses qui sont des liquides inflammables ayant un point d'éclair inférieur à 23°C et qui ne sont pas classés dans le groupe d'emballage I ;
- Groupe d'emballage III : il regroupe les matières faiblement dangereuses, définies comme étant des liquides inflammables ayant un point d'éclair de 23°C à 61°C.

Dispositions divergentes

Au sein de cette classe, les dispositions divergentes doivent être plutôt considérées comme des dispositions supplémentaires.

En effet, les réglementations ADR, RID et ADN contiennent des prescriptions qui ne figurent pas dans le code IMDG. Cependant, concernant cette classe il ne s'agit pas de dispositions qui contredisent celles contenues dans ce code, elles sont à considérer comme des conditions supplémentaires à respecter en vue de réaliser un transport multimodal de marchandises dangereuses.

Ces réglementations prévoient une subdivision des matières et objets de la classe 3⁶, selon qu'il s'agisse de liquides inflammables sans risque subsidiaire (F1 et F2), de liquides inflammables toxiques (FT1 et FT2), de liquides inflammables corrosifs (FC), de liquides inflammables toxiques et corrosifs (FTC) et enfin, de liquides explosibles désensibilisés.

Par ailleurs, Ces réglementations disposent que certaines matières ne peuvent être transportées, or le code IMDG ne le prévoit pas, par conséquent, ces matières doivent être admises au transport par voie maritime mais ne pourront pas faire l'objet d'un transport multimodal.

Ainsi, sont considérées comme matières non admises au transport, les matières de la classe 3 susceptibles de se peroxyder facilement, si leur taux de peroxyde dépasse 0,3%.

De plus, les matières chimiquement instables de la classe 3 sont interdites au transport à moins que les mesures nécessaires pour empêcher leur décomposition ou leur polymérisation dangereuses pendant le transport aient été prises. Pour cela, il faut vérifier que les récipients et citernes ne contiennent pas de matières pouvant favoriser ces réactions.

Spécifications GOST Classe 3

	Description	Pictogrammes
Identification	GOST renvoi les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Point d'éclair • Quantité GOST renvoi les informations HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Risque subsidiaire sous classes F, FT, FC, FTC • Conditionnement 	

⁶ Ces dispositions sont traitées à la page 125 de la réglementation, du Volume I ADR et à la page 2-30 du Règlement RID.

Alertes	En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération
Procédures	Plan de secours Instructions en cas d'accident

Dispositions relatives à la classe 4

La classe 4 comprend des matières autres que celles qui sont classées comme matières explosibles et qui, dans les conditions qui se présentent en cours de transport, s'enflamment facilement ou sont de nature à provoquer ou aggraver un incendie.⁷

Cette classe se divise en trois sous classes réparties comme suit :

- classe 4.1 : ce sont les matières solides inflammables, définies comme étant des matières solides qui, dans les conditions rencontrées lors du transport s'enflamment facilement ou qui peuvent causer ou aggraver un incendie.
- La classe 4.1 regroupe trois types de matières : les matières solides inflammables, les matières auto-réactives (liquides et solides) et les matières explosibles désensibilisées solides.
- classe 4.2 : cette classe concerne les matières sujettes à l'inflammation spontanée, c'est-à-dire, les matières qui, par réaction avec l'eau, sont susceptibles de s'enflammer spontanément dans des conditions normales de transport, ou de s'échauffer au contact de l'air, et pouvant alors s'enflammer.
- Classe 4.3 : sont regroupées dans cette classe les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables. Ce sont des matières, qui en réaction avec l'eau sont susceptibles de s'enflammer spontanément ou de dégager des gaz inflammables en quantités dangereuses.

Classe 4.1

Dispositions communes

Matières solides inflammables

Définitions de cette classe

Les matières solides inflammables sont des matières fibreuses, pulvérulentes, granulaires ou pâteuses, qui sont dangereuses si elles s'enflamment facilement au contact rapide d'une source d'inflammation⁸. Le danger peut résulter du feu mais également des produits de combustion toxiques. Sont à inclure dans cette classe les poudres de métal du fait de la difficulté de les éteindre une fois enflammées.

⁷ Ces informations se situent aux pages 130 et suivantes, Volume I de la réglementation ADR, et pages 49 et suivantes du code IMDG, aux pages 2-35 du Règlement RID et aux points 3.4.1 des instructions IATA-TMD.

⁸ Confère pages 49 et suivantes du code IMDG, aux pages 2-35 et suivantes du Règlement RID et pages 130 et suivantes de la réglementation ADR, Volume I.

Affectation aux groupes d'emballage

Les matières solides facilement inflammables qui ont une durée de combustion ne dépassant pas 45 secondes, pour une distance de 100 millimètres doivent être affectés au :

Groupe d'emballage II : si la flamme se propage au-delà de la zone humidifiée ;

Groupe d'emballage III : si la zone humidifiée arrête la propagation de la flamme pendant au moins quatre minutes

Les poudres de métaux doivent être affectées au :

Groupe d'emballage II : si la réaction se propage sur toute la longueur de l'échantillon qui a fait l'objet de l'épreuve, sur une durée ne dépassant pas cinq minutes;

Groupe d'emballage III : si la réaction se propage sur toute la longueur de l'échantillon en plus de cinq minutes.

Matières auto-réactives

Les matières et objets emballés ou conçus de façon à limiter à l'intérieur du colis tout effet dangereux dû à un fonctionnement accidentel, à moins que l'emballage n'ait été détérioré par le feu, auquel cas tous les effets de souffle ou de projection sont suffisamment réduits pour ne pas gêner de manière appréciable ou empêcher la lutte contre l'incendie et l'application d'autres mesures d'urgence au voisinage immédiat du colis.

Par ailleurs, il faut noter que chaque matière ou objet emballé dans un emballage spécifié ne peut être affecté qu'à un seul groupe de compatibilité.

Dispositions divergentes

Comme précédemment, il s'agit pour l'essentiel, de dispositions qui sont à considérer comme des conditions supplémentaires à respecter.

Tout d'abord, les réglementations ADR, ADN et RID prévoient que certaines matières auto-réactives sont interdites au transport.

Les matières chimiquement instables de la classe 4.1 ne sont pas admises au transport, sinon à respecter les mesures nécessaires pour éviter leur décomposition ou leur polymérisation.

En outre, les matières auto-réactives du type A, les sulfures de phosphore contenant du phosphore blanc ou jaune, les matières explosibles désensibilisées solides qui ne sont pas énumérées dans la liste des marchandises dangereuses, et les matières inorganiques inflammables à l'état fondu, sont interdites au transport.

Enfin, la réglementation RID prévoit une interdiction supplémentaire⁹, en effet, les matières pour lesquelles une régulation de température est requise, ne sont pas admises au transport en trafic ferroviaire.

3. Matières explosibles désensibilisées

Ce sont des matières qui sont humidifiées avec de l'eau ou de l'alcool, ou encore diluées avec d'autres matières afin d'en éliminer les propriétés explosives.

Dispositions divergentes

Les réglementations ADN, ADR et RID disposent que les matières et objets de la classe 4.1 doivent être subdivisées de la manière suivante :

Les matières solides inflammables, sans risque subsidiaire correspondent aux subdivisions F1 à F3, regroupant les matières organiques (F1), les matières organiques fondues (F2), et les matières inorganiques (F3).

⁹ Cette interdiction est prévue à la page 2-37 de ladite réglementation.

Dans cette subdivision figure aussi, les matières solides comburantes (FO), les matières solides inflammables, toxiques (FT1 et FT2), les matières solides inflammables corrosives (FC1 et FC2), les matières explosibles désensibilisées (D), les matières désensibilisées solides, toxiques, et enfin les matières auto-réactives (SR1 et SR2).

Spécifications GOST Classe 4.1

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité • Conditionnement <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Subdivision F, FO, FT, FC, SR 	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Humidité 	
Procédures	<p>Plan de secours</p> <p>Instructions en cas d'accident</p>	

Classe 4.2

Dispositions communes

1- Définition

La classe 4.2 comprend des matières pyrophoriques qui sont caractérisées par une inflammation en moins de cinq minutes lorsqu'elles entrent en contact avec l'air. Ce sont les matières qui présentent le plus fort risque d'inflammation spontanée¹⁰.

Cette classe désigne également les matières auto-échauffantes. Ces matières peuvent seulement s'enflammer lorsqu'elles sont en grandes quantités et après un laps de temps de plusieurs heures voire plusieurs jours.

2- Affectation aux groupes d'emballage

Les matières pyrophoriques (spontanément inflammables) doivent être affectées au groupe d'emballage I.

Les matières auto-échauffantes qui donnent un résultat positif lors de l'épreuve sur échantillon cubique de 25 millimètres de côté à 140°C doivent être affectés au groupe d'emballage II.

¹⁰ Confère pages 56 et suivantes du code IMDG, point 3.4.2.3 des instructions IATA-TMD, aux pages 2-44 et suivantes du Règlement RID et pages 143 et suivantes, du volume I de la réglementation ADR.

Enfin, pour les matières peu auto-échauffantes, si une inflammation spontanée ou une élévation de température à plus de 200°C n'est pas constatée sur un échantillon cubique de 100 millimètres, à 140°C, sur une période 24 heures, celles-ci doivent être affectées au groupe d'emballage III.

Dispositions divergentes

Les réglementations ADR, RID et ADN opèrent une subdivision supplémentaire de cette classe.

Cette classification s'opère entre les matières sujettes à l'inflammation spontanée, sans risque subsidiaire (S1 à S4), les matières sujettes à l'inflammation spontanée, qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables (SW), les matières sujettes à l'inflammation spontanée, comburantes (SO), les matières sujettes à l'inflammation spontanée, toxiques (ST1 à ST4), les matières sujettes à l'inflammation spontanée, corrosives (SC1 à SC4).

Spécifications GOST Classe 4.2

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Risques subsidiaires S, SW, SO, ST, SC 	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	
Procédures	<p>Plan de secours</p> <p>Instructions en cas d'accident</p>	

Classe 4.3

Dispositions communes

Caractéristiques des matières de la classe 4.3

Ce sont des matières qui, au contact de l'eau dégagent des gaz inflammables, susceptibles de former des mélanges explosifs avec l'air.¹¹

Une matière doit être affectée à la classe 4.3, si au cours d'une épreuve, il y a inflammation spontanée, et s'il y a un dégagement de gaz inflammable à un taux supérieur à un litre par kilogramme de matière et par heure.

¹¹ Ces données sont recueillies aux pages 148 et suivantes, du volume I de la réglementation ADR, au point 3.4.3.4 des instructions IATA-TMD, aux pages 2-48 et suivantes du Règlement RID et aux pages 57 et suivantes du code IMDG.

Affectation aux groupes d'emballage

Le groupe d'emballage I englobe toute matière qui réagit vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz susceptible de s'enflammer spontanément, ou qui dégage un gaz inflammable au taux de dix litres ou plus par kilogramme de matière et par minute.

Est affectée au groupe d'emballage II, toute matière qui réagit vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz inflammable au taux maximal de vingt litres ou plus par kilogramme de matière et par heure, sans satisfaire aux exigences du groupe I.

Enfin, le groupe d'emballage III concerne toute matière qui réagit lentement avec l'eau à température ambiante en dégageant un gaz inflammable au taux maximal d'un litre ou plus par kilogramme de matière et par heure, sans satisfaire aux exigences des groupes I et II.

Dispositions divergentes

Concernant cette classe, il existe, de nouveau, deux types de dispositions divergentes, tout d'abord, la subdivision de la classe 4.3, et, les matières non admises au transport, celles-ci figurent dans les réglementations ADR, ADN, et RID.

Les matières qui, au contact de l'eau dégagent des gaz inflammables, sans risque subsidiaire, et objets contenant lesdites matières sont regroupées dans la subdivision W (W1 à W3). Les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, liquides inflammables sont classées de WF1 à WF2. Les matières auto-échauffantes qui, au contact de l'eau, des gaz inflammables, solides sont désignées par la subdivision WS. Les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, solides, comburants sont classées dans la subdivision WO. Par ailleurs, les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, toxiques sont réunies dans la partie WT (WT1 et WT2). Les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, corrosifs sont réparties entre les sigles WC1 et WC2. Enfin, les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, inflammables, corrosives se trouvent dans la subdivision WFC.

Concernant les matières non admises au transport, les matières solides, hydroréactives, inflammables affectées au n° ONU 3132, les matières solides, hydroréactives, comburantes, affectées au n° ONU 3133 et les matières solides, hydro-réactives, auto-échauffantes, affectées au n° ONU 3135 sont exclues.

Spécifications GOST Classe 4.3

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none">• N° UN• Groupe d'emballage• Groupe de compatibilité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none">• Nature du produit• Risques subsidiaires W, WF, WS, WO, WT, WC	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none">• Température• Pression• Accélération• Humidité• Fumée	

Dispositions relatives à la classe 5

La classe 5 comprend d'une part, les matières comburantes (classe 5.1), et d'autre part, les peroxydes organiques (classe 5.2).

Les matières comburantes sont des matières qui, sans être toujours combustibles, peuvent provoquer ou favoriser la combustion d'autres matières.

Les peroxydes organiques sont des matières thermiquement instables, qui peuvent subir une décomposition auto-accélérée. Par ailleurs, ces matières peuvent être sujettes à décomposition explosive, brûler rapidement, être sensibles aux chocs ou aux frottements, ou réagir avec d'autres matières¹².

Classe 5.1

Dispositions communes

Les matières comburantes se composent des matières comburantes solides et des matières comburantes liquides.

Les matières comburantes solides

Classification de ces matières

Des épreuves sont exécutées pour déterminer l'aptitude d'une matière solide à augmenter la vitesse de combustion ou l'intensité de combustion d'une matière combustible avec laquelle elle est mélangée. Des essais sont réalisés sur un mélange de matière comburante solide et de cellulose fibreuse séchée en deux proportions : 1/1 et 4/1 en masse. Les caractéristiques de combustion de chaque mélange sont comparées à celles d'un mélange de référence de bromate de potassium et de cellulose en proportion de 3/7 en masse.

Si la durée de combustion est égale ou inférieure à celle du mélange de référence, les durées de combustion doivent être avec celles des mélanges de référence pour le classement dans les groupes d'emballage I ou II.¹³

Une matière solide doit être affectée à la classe 5.1 si, en mélange de 4/1 ou de 1/1 avec la cellulose en masse, elle s'enflamme ou brûle, ou a une durée de combustion moyenne égale ou inférieure à celle d'un mélange de bromate de potassium et de cellulose de 3/7.

Affectation aux groupes d'emballage

Le groupe d'emballage I réunit les matières qui, en mélange de 4/1 ou de 1/1 avec la cellulose en masse ont une durée de combustion moyenne inférieure d'un mélange de bromate de potassium et de cellulose de 3/2 en masse.

Est affectée au groupe d'emballage II toute matière qui en mélange de 4/1 ou de 1/1 a une durée de combustion moyenne égale ou inférieure à la durée de combustion moyenne d'un mélange de bromate de potassium et de cellulose de 2/3 en masse et qui ne remplit pas les critères de classement exigés pour le groupe I.

¹² Ces définitions figurent à la page 58 du code IMDG.

¹³ Ces informations figurent aux pages 59 et suivantes du code IMDG, pages 154 et suivantes, volume I de la réglementation ADR aux pages 2-52 et suivantes du Règlement RID, et aux points 3.5.1.2.2 et 3.5.1.4.1 des instructions IATA-TMD.

Enfin, le groupe d'emballage III englobe les matières qui, dans les mêmes conditions que précédemment ont une durée de combustion moyenne égale ou inférieure à la durée de combustion d'un mélange de bromate de potassium et de cellulose de 3/7 en masse. Par ailleurs, elles ne doivent pas répondre aux exigences des groupes d'emballage I et II.

Les matières liquides comburantes

Classification de ces matières

Une matière liquide doit être affectée à la classe 5.1 si le mélange 1/1 en masse de la matière et de la cellulose a une montée en pression de 2070 kPa (pression manométrique) au moins et un temps moyen de montée en pression égal ou inférieur à celui d'un mélange 1/1 en masse de 65% d'acide nitrique aqueux et de cellulose.

Affectation aux groupes d'emballage

Le groupe d'emballage I s'applique à toute matière qui, en mélange de 1/1 en masse avec la cellulose, s'enflamme spontanément ; ou à un temps moyen de montée en pression inférieur à celui d'un mélange 1/1 en masse de 50% d'acide perchlorique et de cellulose.

Le groupe d'emballage II réunit toute matière qui en mélange de 1/1 en masse avec la cellulose a un taux moyen de montée en pression inférieur ou égal à celui d'un mélange de 1/1 en masse de 40% de chlorate de sodium en solution aqueuse et de cellulose. En outre, ces matières ne doivent pas remplir les conditions énoncées pour le groupe I.

Est affectée au groupe d'emballage III, toute matière qui en mélange de 1/1 en masse a un temps moyen de montée en pression inférieur ou égal à celui d'un mélange de 1/1 en masse de 65% d'acide nitrique en solution aqueuse et de cellulose. Ces ne doivent pas satisfaire aux exigences des groupes I et II.

Dispositions divergentes

Le Code IMDG et les Instructions IATA-TMD prévoient une disposition supplémentaire : toute matière solide qui, en mélange de 4/1 et de 1/1 avec la cellulose en masse ne s'enflamme ni ne brûle en aucun cas, ou a une durée de combustion moyenne supérieure à celle d'un mélange de bromate de potassium et de cellulose de 3/7 en masse, ne doit pas être classée dans la classe 5.1¹⁴.

Ces réglementations disposent, également, que toute matière liquide qui en mélange de 1/1 en masse avec la cellulose produit une pression maximale inférieure à 2070kPa, ou à un temps moyen de montée en pression supérieur à celui d'un mélange de 1/1 en masse de 65% d'acide nitrique en solution aqueuse et de cellulose ne doivent pas être comprises dans la classe 5.1.¹⁵

Par ailleurs, les réglementations ADR, RID et ADN prévoient une subdivision supplémentaire de la classe 5.1, et interdisent certaines matières au transport.

S'agissant de la subdivision de cette classe, les matières comburantes sans risque subsidiaire ou objets contenant de telles matières sont regroupées sous les sigles O1 à O3. Les matières solides comburantes, inflammables font partie de la subdivision OF. Les matières solides comburantes, sujettes à l'inflammation spontanée sont désignées sous le sigle OS. Les matières solides comburantes, qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables sont réunies dans la subdivision OW. Les matières comburantes toxiques sont désignées dans la partie OT (OT1 et OT2).

¹⁴ Cette disposition supplémentaire se trouve à la page 59, au point 2.5.2.2.2.1 du code IMDG et au point 3.5.1.4.1.3 des instructions IATA-TMD.

¹⁵ Confère point 2.5.2.3.2.1 du code IMDG, et 3.5.1.4.2.4 des instructions IATA-TMD.

Par ailleurs, les matières comburantes corrosives sont réparties dans la subdivision OC (OC1 et OC2). Enfin, le sigle OTC désigne les matières comburantes, toxiques, corrosives.

De manière générale, les matières chimiquement instables de la classe 5.1 ne sont pas admises au transport sauf à respecter les mesures nécessaires pour éviter leur décomposition ou leur polymérisation dangereuses en cours de transport.¹⁶

Spécifications GOST Classe 5.1

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Risques subsidiaires O, OF, OS, OW, OT; OC 	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Fumée 	
Procédures	<p>Plan de secours</p> <p>Instructions en cas d'accident</p>	

Classe 5.2

Dispositions communes

Les peroxydes organiques sont sujets à décomposition exothermique à température normale ou élevée. Cette réaction peut s'amorcer sous l'effet de la chaleur, du frottement, du choc ou du contact avec des impuretés. La décomposition peut entraîner un dégagement de vapeurs ou de gaz inflammables ou nocifs.

Par ailleurs, tout peroxyde organique doit être affecté à la classe 5.2 sauf si la préparation de peroxyde organique ne contient pas plus de 1% d'oxygène actif provenant du peroxyde organique pour 1% de peroxyde d'hydrogène ou ne contient pas plus de 0.5% d'oxygène actif provenant du peroxyde organique pour plus de 1%, mais 7% au maximum de peroxyde d'hydrogène.

Les peroxydes organiques sont classés en sept types selon le degré de danger qu'ils présentent. Le type A concerne ceux qui ne sont pas admis au transport, et le type G désigne ceux qui ne sont pas soumis aux dispositions de la classe 5.2.

En outre, concernant l'affectation aux groupes d'emballage, le groupe II est assigné aux peroxydes organiques.

¹⁶ Ces réglementations énumèrent également toute une série de matières et de mélanges qui sont interdits au transport, cette liste se trouve notamment, aux pages 155 et 156 du volume I de la réglementation ADR aux pages 2-52 et 2-53 du Règlement RID.

Pour assurer la sécurité pendant le transport des peroxydes organiques, on les désensibilise en y ajoutant des matières organiques liquides ou solides, des matières inorganiques solides ou de l'eau.

Dispositions divergentes

Les réglementations ADR, ADN et le code IMDG prévoient des dispositions relatives à la régulation de température des peroxydes organiques. En effet, les propriétés de certains peroxydes organiques sont telles qu'une régulation de température est exigée en cours de transport. Or, la réglementation RID dispose que les peroxydes organiques pour lesquels la régulation de température est requise ne sont pas admis au transport en trafic ferroviaire.¹⁷ En effet, une surveillance permanente du refroidissement de ces matières est indispensable pour des raisons de sécurité, cette surveillance est assurée par le chauffeur lors d'un transport routier, mais c'est impossible lors d'un transport ferroviaire, d'où l'intérêt de cette interdiction. De cette différence de réglementation découle une divergence dans la subdivision de cette classe. En effet, cette classe connaît deux subdivisions dont une (P2) qui concerne les matières nécessitant une régulation de température, or, comme la réglementation RID interdit le transport ferroviaire de ces matières, elle ne connaît pas cette deuxième subdivision.

Spécifications GOST Classe 5.2

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Dangerosité de A à G • Dispositif de régulation sous classe P2 	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Fumée 	
Procédures	<p>Plan de secours</p> <p>Instructions en cas d'accident</p>	

Dispositions relatives à la classe 6

La classe 6 comprend les matières toxiques et les matières infectieuses¹⁸. Les matières toxiques peuvent soit causer la mort ou des troubles graves, soit être nuisibles pour la santé de l'homme si elles sont absorbées par ingestion, par inhalation ou par voie cutanée.

Les matières infectieuses sont des matières dont on sait ou dont on a des raisons de penser qu'elles contiennent des agents pathogènes¹⁹.

¹⁷ Cette interdiction figure à la page 2-58 de la Réglementation RID.

¹⁸ Cette définition se trouve au point 2.6.1, page 76, du Code IMDG, et au point 3.6.1.1 des Instructions IATA-TMD.

Classe 6.1

Dispositions communes

1- Propriétés de ces matières

Les dangers d'intoxication que présentent ces matières sont fonction de leur contact avec le corps humain, soit par inhalation de vapeurs par des personnes non averties qui se trouvent à une certaine distance de la cargaison, soit par contact physique direct avec la matière.²⁰

2- Affectation aux groupes d'emballage

Les matières présentant un risque de toxicité élevé doivent être affectées au groupe d'emballage I. Les matières qui sont moyennement toxiques font partie du groupe II.

Enfin, les matières faiblement toxiques sont affectées au groupe d'emballage III.

Les effets constatés sur l'homme ont été pris en compte pour réaliser ce classement par groupe. En l'absence d'observations faites sur l'homme, les produits sont classés d'après les informations disponibles provenant d'essais sur l'animal.²¹

Dispositions divergentes

Tout d'abord, les réglementations ADR, RID, et ADN prévoient une subdivision supplémentaire de cette classe, selon qu'il s'agit de matières organiques, inorganiques, solides, liquides²².

Elles disposent également que certaines matières sont interdites au transport. Ainsi, les matières chimiquement instables de la classe 6.1 ne sont pas admises au transport à moins que des mesures nécessaires pour empêcher leur décomposition ou leurs polymérisations dangereuses en cours de transport. Par ailleurs, elles édictent une liste de matières interdites comme les préparations de phosphore sans additif pour retarder le dégagement de gaz toxiques inflammables²³. Cependant, en plus de cette liste, la Réglementation RID ajoute deux autres matières interdites au transport : l'azote de baryone à l'état sec ou avec au moins 50% d'eau ou d'alcool, et le fulminate de mercure humidifié.

¹⁹ Les agents pathogènes sont des micro-organismes, dont on sait qu'ils provoquent des maladies infectieuses chez l'animal ou chez l'homme.

²⁰ Cette classe est traitée aux pages 173 et suivantes du volume I de la Réglementation ADR, pages 76 et suivantes du Code IMDG, aux pages 2-69 et suivantes du Règlement RID et aux points 3.6.1.5 et suivants des Instructions IATA-TMD.

²¹ Les différentes réglementations prévoient des critères de classement des matières par groupe lorsque celles-ci ne sont pas mentionnées dans la liste des marchandises dangereuses. Ces critères se trouvent aux points 2.2.61.1.6 à 2.2.61.1.11 du volume I de la Réglementation ADR, notamment, et aux points 2.6.2.2.4 du Code IMDG.

²² Cette subdivision se trouve notamment à la page 173 du volume I de la Réglementation ADR et à la page 2-69 du Règlement RID.

²³ Cette liste se trouve page 180 du volume I de la Réglementation ADR.

Spécifications GOST Classe 6.1

	Description	Pictogrammes
Identification	GOST renvoi les infos de la DMD. <ul style="list-style-type: none">• N° UN• Groupe d'emballage• Groupe de compatibilité• Quantité GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD <ul style="list-style-type: none">• Nature du produit	
Alertes	En fonction de la MD <ul style="list-style-type: none">• Température• Pression• Accélération	
Procédures	Plan de secours Instructions en cas d'accident	

Classe 6.2

Dispositions communes

Les matières infectieuses ne sont pas soumises aux prescriptions applicables à la présente classe si elles ne provoquent pas de maladie chez l'homme ou chez l'animal.²⁴

Les matières infectieuses doivent être classées dans la classe 6.2 en fonction de leur affectation à l'un des trois groupes de risque. Un groupe de risque se distingue par le caractère pathogène de l'organisme, le mode et la facilité relative de transmission, l'importance du risque couru par l'individu et la collectivité et la possibilité de guérir la maladie au moyen des agents préventifs et des traitements disponibles et efficaces.

Le groupe de risque 4 comprend l'agent pathogène qui provoque généralement une maladie humaine ou animale grave et qui en se transmet facilement d'un individu à un autre, directement ou indirectement, et contre lequel on ne dispose pas ordinairement de traitement.

Le groupe 3 représente l'agent pathogène qui provoque généralement une maladie humaine ou animale grave, mais qui, en principe ne se transmet pas d'un individu contaminé à un autre, et contre lequel on dispose d'un traitement.

Le groupe de risque 2 désigne l'agent pathogène qui peut provoquer une maladie humaine ou animale mais, qui, a priori, ne constitue pas un grave danger et contre lequel, il existe des mesures efficaces de traitement²⁵.

Dispositions divergentes

Les Réglementations ADR, RID et ADN prévoient une subdivision supplémentaire, selon qu'il s'agisse de matières infectieuses pour l'homme (I1), de matières infectieuses pour les animaux uniquement (I2), de déchets d'hôpital (I3), et enfin d'échantillons de diagnostic (I4).

²⁴ Cette classe est traitée aux pages 185 et suivantes du volume I de la réglementation ADR, aux pages 80 et suivantes du code IMDG et aux pages 2-79 et suivantes du Règlement RID.

²⁵ Le groupe de risque 1 contient des micro-organismes peu susceptibles de provoquer des maladies humaines ou animales.

De plus, elles disposent que les animaux vertébrés ou invertébrés ne doivent pas être utilisés pour expédier un agent infectieux à moins qu'il soit impossible de transporter celui-ci d'une autre manière.

De tels animaux doivent être emballés, désignés, signalés et transportés selon les réglementations pertinentes applicables au transport d'animaux²⁶.

Spécifications GOST Classe 6.2

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> N° UN Groupe d'emballage Groupe de compatibilité Quantité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> Nature du produit Groupe de risque 	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> Température Pression Accélération 	
Procédures	<p>Plan de secours</p> <p>Instructions en cas d'accident</p>	

Classe 7

Prescriptions relatives aux matières radioactives

Dispositions communes

Les matières radioactives sont des matières qui contiennent des radionucléides²⁷. Au sein de ces matières, il existe des matières de faible activité spécifique, les matières radioactives sous forme spéciale et les objets contaminés superficiellement.

Les matières de faible activité spécifique

Par matière de faible activité spécifique (LSA)²⁸, on entend les matières radioactives qui par nature ont une activité spécifique limitée, ou les matières pour lesquelles des limites d'activité spécifique s'appliquent.

Ces matières se répartissent en trois groupes :

- les LSA-I qui regroupent les minerais d'uranium et de thorium, les concentrés de ces minerais, et les autres minerais contenant des radionucléides naturels qui sont destinés à être traités en vue d'une utilisation de ces radionucléides.

Les LSA-I comprennent également l'uranium naturel ou appauvri, ou le thorium naturel solides non irradiés, ou leurs composés ou mélanges solides ou liquides.

²⁶ Il existe, notamment au niveau communautaire, une Directive 91/628/CEE qui traite du transport des animaux.

²⁷ Cette classe est traitée aux pages 189 et suivantes du volume I de la Réglementation ADR, aux pages 83 et suivantes du Code IMDG et aux pages 2-82 et suivantes du Règlement RID .

²⁸ Cet acronyme correspond au terme anglais « Low Specific Activity ».

Ce groupe réunit aussi les matières radioactives pour lesquelles la valeur de $A2^{29}$ n'est pas limitée, à l'exclusion des matières fissiles en quantités qui ne sont pas exceptées.

- Les matières de faible activité spécifique, LSA-II, comprennent les matières dans lesquelles l'activité est répartie dans l'ensemble de la matière, et l'activité spécifique moyenne estimée ne dépasse pas $10^{-4} A2$ par gramme pour les solides et les gaz et $10^{-5} A2$ par gramme pour les liquides. Ces matières comprennent aussi l'eau d'une teneur maximale de 0.8 TBq par litre.

- Les matières du groupe LSA-III sont des solides, à l'exclusion des poudres dans lesquels les matières radioactives sont réparties dans tout le solide ou l'ensemble d'objets solides.

Prescriptions concernant les matières radioactives sous forme spéciale

Ces matières sont soit des matières radioactives non dispersables, soit des capsules scellées contenant une matière radioactive et construites de façon qu'on ne puisse les ouvrir. Ces matières doivent avoir au moins une de leurs dimensions égale ou supérieure à cinq millimètres.

C- Prescriptions relatives aux objets contaminés superficiellement

Par objet superficiellement contaminé (SCO)³⁰, on entend un objet solide qui n'est pas lui-même radioactif, mais sur les surfaces duquel est répartie une matière radioactive.

Ces objets sont classés en deux groupes :

Les SCO-I qui sont des objets solides, sur lesquels, pour la surface accessible, la moyenne de contamination non fixée sur 300 cm², ne dépasse 4 Bq /cm² pour les émetteurs bêta et gamma, et els émetteurs alpha de faible toxicité, ou 0.4 Bq par centimètre carré pour tous les autres émetteurs alpha.

De plus, pour la surface accessible, la moyenne de contamination fixée sur 300cm² ne doit pas dépasser 4×10^4 Bq/cm² pour les émetteurs bêta et gamma et les émetteurs alpha de faible toxicité, ou 4×10^3 Bq/cm² pour tous les autres émetteurs alpha.

Enfin, pour la surface inaccessible, la moyenne de contamination non fixée et de la contamination fixée sur 300cm² ne dépasse pas 4×10^4 Bq/cm² pour les émetteurs bêta et gamma et les émetteurs alpha de faible toxicité, ou 4×10^3 Bq/cm² pour tous les autres émetteurs alpha.

Les SCO-II sont des objets solides sur lesquels la contamination non fixée sur la surface dépasse les limites applicables aux SCO-I.

C'est un objet sur lequel, pour la surface accessible, la moyenne de la contamination non fixée sur 300cm² ne dépasse pas 400 Bq/cm² pour les émetteurs bêta et gamma, et pour les émetteurs alpha de faible toxicité, ou 40 Bq/cm² pour tous les autres émetteurs alpha.

C'est aussi un objet sur lequel la moyenne de la contamination fixée sur 300 cm² ne dépasse pas 8×10^5 Bq/cm² pour les émetteurs bêta et gamma, et les émetteurs alpha de faible toxicité, ou 8×10^4 Bq/cm² pour tous les autres émetteurs alpha.

Enfin, c'est un objet sur lequel la moyenne de la contamination non fixée et de la contamination fixée sur 300 cm² ne dépasse pas 8×10^5 Bq/cm² pour les émetteurs bêta et gamma, et les émetteurs alpha de faible toxicité, ou 8×10^4 Bq/cm² pour tous les autres émetteurs alpha³¹.

²⁹ A2 est la valeur de l'activité radioactive, autre que des matières radioactives sous forme spéciale.

³⁰ Cet acronyme correspond au terme anglais « Surface Contaminated Object ».

³¹ Cette classe ne comprend pas de dispositions divergentes, il n'est donc pas nécessaire de s'étendre sur celle-ci.

Spécifications GOST Classe 7

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none">• N° UN• Groupe d'emballage• Groupe de compatibilité• Quantité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none">• Nature du produit• Activité spécifique LSA, SCO	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none">• Température• Pression• Accélération	
Procédures	<p>Plan de secours Instructions en cas d'accident</p>	

Disposition relative à la Classe 8

Prescriptions relatives aux matières corrosives

Dispositions communes

A- Définition

La classe 8 couvre les matières et les objets contenant des matières de cette classe qui, par leur action chimique, attaquent la peau et les muqueuses avec lequel elles sont en contact ou qui, dans le cas d'une fuite, peuvent causer des dommages à d'autres marchandises ou aux moyens de transport, ou les détruire.

Sont également visées d'autres matières qui ne forment une matière corrosive liquide qu'en présence de l'eau ou qui, en présence de l'humidité naturelle de l'air, produisent des vapeurs ou des brouillards corrosifs³².

B- Affectation aux groupes d'emballage

Les matières de la classe 8 doivent être classées dans trois groupes d'emballage, selon le degré de danger qu'elles présentent pour le transport.

Le groupe d'emballage I réunit les matières très toxiques, le groupe II les matières corrosives, et le groupe d'emballage III, les matières faiblement corrosives.

Pour les matières dont on juge qu'elles ne provoquent pas une destruction de la peau humaine sur toute son épaisseur, il faut néanmoins, considérer leur capacité de provoquer la corrosion de certaines surfaces métalliques.

Sont affectées au groupe d'emballage I les matières qui provoquent une destruction du tissu cutané intact sur toute son épaisseur, sur une période d'observation de 60 minutes. De plus, les matières qui provoquent une destruction du tissu cutané sur toute son épaisseur sur une période d'observation de 14 jours, sont affectées au groupe II.

³² Cette classe est traitée aux pages 216 et suivantes du volume I de la Réglementation ADR, aux pages 106 et suivantes du Code IMDG, aux pages 2-103 et suivantes du Règlement RID et au point 3.8.1 des Instructions IATA/TMD.

Enfin, sont affectées au groupe III, les matières qui provoquent une destruction du tissu cutané intact sur toute son épaisseur, sur une période d'observation de 14 jours, ou celles dont on juge qu'elles ne provoquent pas une destruction du tissu cutané intact sur toute son épaisseur, mais dont la vitesse de corrosion sur des surfaces en acier ou en aluminium dépasse 6.25mm par an à la température d'épreuve de 55°C.

Dispositions divergentes

Les réglementations ADR, RID et ADN prévoient des dispositions supplémentaires par rapport aux autres réglementations, c'est-à-dire que cette classe se voit subdiviser, et qu'elles interdisent certaines matières au transport.

Concernant ladite subdivision, la classe 8 est divisée, notamment, en fonction de la nature des matières. S'il s'agit de matières de caractère acide, elles seront classées de C1 à C4, de matières à caractère basique elles seront classées de C5 à C8. Les matières corrosives liquides sont réunies dans le groupe C9 et les matières solides dans le C10. Si ce sont des objets ils seront dans le groupe C11.³³

De plus, ces réglementations disposent que certaines matières ne sont pas admises au transport du fait de leur dangerosité trop grande.

Ainsi, les matières chimiquement instables de la classe 8 sont interdites sauf à respecter les mesures nécessaires pour empêcher leur décomposition ou leur polymérisation dangereuses pendant le transport.

En outre, les mélanges chimiquement instables d'acide sulfonitrique mixte ou les mélanges d'acides sulfurique et nitrique non résiduaire, non dénitrés sont interdits, ainsi que les mélanges chimiquement instables d'acide sulfurique résiduaire. L'acide chlorhydrique et l'acide nitrique en mélange affecté au n°ONU 1798 n'est pas admis au transport, de même que les solutions aqueuses d'acide perchlorique contenant plus de 72% d'acide pur en masse, ou les mélanges d'acide perchlorique avec tout liquide autre que l'eau.

Le Règlement RID prévoit une interdiction supplémentaire, le trioxyde de soufre pur à 99,95% au moins, sans inhibiteur n'est pas admis au transport en trafic ferroviaire.³⁴

Spécifications GOST Classe 8

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Quantité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Nature du danger sous classe C 	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération 	

³³ Cette subdivision se trouve notamment à la page 216, au point 2.2.8.1.2 du volume I de la Réglementation ADR et à la page 2-103 du Règlement RID.

³⁴ Cette interdiction se trouve page 2-105 dudit règlement.

Dispositions relatives à la Classe 9

Cette classe couvre les matières et objets qui, en cours de transport, présentent un danger autres que ceux visées par les autres matières.³⁵

Dispositions communes

Les matières et objets de la classe 9 réunissent une série de matières éclectiques. Tout d'abord, on y trouve les matières qui, inhalées sous forme de poussière fine, peuvent mettre en danger la santé, ici l'amiante et les mélanges contenant de l'amiante sont visés.

Se trouvent également, dans cette classe les matières et appareils qui, en cas d'incendie, peuvent former des dioxines, tels que les diphényles polychlorés et les terphényles polychlorés. Les objets concernés sont les transformateurs et les condensateurs, notamment.

Font partie de cette classe les matières dégageant des vapeurs inflammables, comme les polymères contenant des liquides inflammables ayant un point d'éclair ne dépassant pas 55°C.

Les piles au lithium sont, de même, dans la classe 9, ainsi que matières dangereuses pour l'environnement, qui comprennent les matières liquides ou solides, polluantes pour l'environnement aquatique qui ne relèvent d'aucune autre classe.

Enfin, sont réunies dans cette classe les matières transportées à chaud, c'est-à-dire, qu'elles sont transportées à l'état liquide et à une température égale ou supérieure à 100°C. Elles comprennent aussi, les solides transportés à une température égale ou supérieure à 240°C.

Dispositions divergentes

Les Réglementations ADR, RID et ADN interdisent les récipients de rétention vides non nettoyés pour des appareils tels que les transformateurs, condensateurs ou appareils hydrauliques renfermant des matières relevant des n° ONU 2315, 3151, ou 3152.

Par ailleurs, ces réglementations intègrent à la classe 9 les polluants marins, or, le Code IMDG prévoit des dispositions particulières pour ce type de matières qui ne sont pas intégrées à cette classification. Selon ce code³⁶, les polluants marins sont des matières qui présentent un degré de toxicité élevé pour la vie aquatique et qui de ce fait relèvent des dispositions de l'Annexe III de MARPOL 73/78³⁷, tel que modifié. Le code fait donc un renvoi pour ces matières à cette convention. Dans le cadre d'un transport multimodal de marchandises dangereuses, ce renvoi peut poser problème, puisque les autres réglementations intègrent ces matières à la classe 9, il n'y a donc pas de continuité entre celles-ci, ce qui en pratique doit compliquer ce type de transport, notamment au niveau de l'étiquetage es marchandises.

³⁵ Cette dernière classe est visée aux pages 222 et suivantes du volume I de la Réglementation ADR, à la page 108 du Code IMDG et aux pages 2-108 et suivantes du Règlement RID .

³⁶ Les polluants marins sont analysés aux pages 109 et suivantes du Code IMDG.

³⁷ Cette Convention a été mise au point par l'Organisation Maritime Internationale (OMI), en 1973. A la différence des deux premières annexes, l'Annexe III qui porte sur les substances nocives transportées en colis, est facultative, les gouvernements qui ratifient cet instrument peuvent choisir de ne pas accepter les dispositions relatives aux substances nuisibles en colis. Ratifiée par 78 pays représentant 78% du tonnage de la flotte mondiale, l'Annexe III est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 1992.

Cependant, les Réglementations ADR, RID et ADN prévoient dans leurs dispositions préliminaires³⁸, que « les colis, les conteneurs les citernes mobiles et les conteneurs-citernes qui ne répondent pas aux prescriptions d'emballage, de marquage et d'étiquetage des colis de l'ADR (ADN ou RID), mais qui sont conformes aux prescriptions du Code IMDG sont admis dans une chaîne de transport comportant un parcours maritime ».

Ainsi, est réglée la difficulté posée par la classification particulière des polluants marins.

Le principe de classification est le point de départ du transport de marchandises dangereuses, de cette classification découle les dispositions applicables pour chaque matière, ainsi que la détermination des emballages nécessaires pour chaque matière.

Spécifications GOST Classe 9

	Description	Pictogrammes
Identification	<p>GOST renvoi les infos de la DMD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • N° UN • Groupe d'emballage • Groupe de compatibilité • Point d'éclair • Quantité <p>GOST renvoi les infos HAGIS selon mode TMD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature du produit • Incompatibilité 	
Alertes	<p>En fonction de la MD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Température • Pression • Accélération • Fumée 	
Procédures	<p>Plan de secours</p> <p>Instructions en cas d'accident</p> <p>Pollution</p>	

³⁸

Ces dispositions se trouvent au point 1.1.4.2 du volume I des Règlements ADR et RID.

Disposition relatives à l'utilisation des emballages et des citernes

Les marchandises dangereuses doivent être emballées dans des emballages de bonne qualité. Ces emballages doivent être suffisamment solides pour résister aux chocs et aux sollicitations habituelles en cours de transport.

Il est donc nécessaire d'étudier les prescriptions applicables à chacun des emballages utilisés pour le transport de marchandises dangereuses.³⁹

Avant de procéder à l'analyse de cette utilisation, il est important de définir chacun des emballages utilisés.

Une première section sera consacrée à l'emploi des emballages, des grands récipients pour vrac (GRV), et des grands emballages, il faut donc définir ces trois notions :

Un emballage est défini par la Réglementation ADR⁴⁰ comme « un récipient et tous éléments nécessaires pour permettre au récipient de remplir sa fonction de rétention ».

Un grand emballage, est un « emballage qui consiste en un emballage extérieur contenant des objets ou des emballages intérieurs, qui est conçu pour une manutention mécanique, et qui a une masse nette supérieure à 400kg ou une contenance supérieure à 450l, mais dont le volume ne dépasse pas 3m³ ».

Un grand récipient pour vrac est un « emballage transportable rigide ou souple d'une contenance ne dépassant pas 3 m³, pour les matières solides et liquides des groupes d'emballages I et II, ou 1,5 m³, pour les matières solides du groupe d'emballage I emballées dans des GRV souples, en plastique rigide, composites, en carton ou en bois. Cette contenance ne doit pas excéder 3 m³, pour les matières solides du groupe d'emballage I, emballées dans des GRV métalliques, ou doit être d'au plus 3 m³ pour les matières radioactives de la classe 7 ».

De plus, cet emballage est « conçu pour une manutention mécanique, et pouvant résister aux sollicitations produites lors de la manutention et du transport ».

Une seconde section sera dédiée à l'utilisation des citernes démontables, des conteneurs citernes, des caisses mobiles citernes, ainsi que des véhicules-batteries.

Il s'agit à présent, de définir ces différentes notions.

Au regard de la Réglementation ADR, une citerne démontable est « une citerne d'une capacité supérieure à 450 litres qui n'est pas conçue pour le transport de marchandises sans rupture de charge et qui normalement ne peut être manutentionnée que si elle est vide⁴¹ ».

Un conteneur-citerne, est « un engin de transport qui répond à la définition du conteneur et comprenant un réservoir et des équipements, utilisé pour le transport de matières gazeuses, liquides, pulvérulentes ou granulaires et ayant une capacité supérieure à 450 litres (0,45m³)⁴²».

³⁹ La Réglementation ADN renvoie expressément aux dispositions énoncées dans la Réglementation ADR s'agissant de l'utilisation des emballages. En outre, les Instructions IATA/OACI prévoient des dispositions dérogatoires aux autres réglementations s'agissant des emballages puisque les quantités transportées dans un avion ne peuvent correspondre à celles des autres modes de transport envisagés, ces dispositions se trouvent au point 5.0 et suivants des Instructions IATA/TMD.

⁴⁰ Ces définitions se trouvent aux pages 19 pour la notion d' « emballage », et 23 pour les notions de « grand emballage » et de « GRV », Volume I de la Réglementation ADR.

⁴¹ Cette définition se trouve à la page 17, Volume I de la Réglementation ADR.

Une caisse mobile citerne est « un engin qui doit être considéré comme un conteneur-citerne ⁴³».

Enfin, un « véhicule-batterie » est un « véhicule comprenant des éléments qui sont reliés entre eux par un tuyau collecteur et fixés à demeure à une unité de transport. Sont considérés comme des éléments d'un véhicule-batterie, les bouteilles, les fûts à pression, les tubes, les cadres de bouteille, et les citernes d'une capacité supérieure à 450 litres pour les gaz de classe 2⁴⁴ ».

Prescriptions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes⁴⁵

Au sein de cette section, l'étude se concentrera sur les prescriptions applicables au transport des matières de la classe 2

Dispositions relatives à l'utilisation des emballages

Dispositions communes

Concernant ces dispositions, il faut tout d'abord préciser qu'au sein des instructions d'emballage qui ont fait l'objet d'une étude, une disposition particulière s'applique au transport d'oxyde d'éthylène. Il s'agit de l'instruction d'emballage P200 qui prévoit que l'oxyde d'éthylène peut aussi être emballé dans des emballages intérieurs en verre ou métalliques, hermétiquement scellés, convenablement rembourrés dans des caisses en carton, en bois ou en métal satisfaisant au niveau d'épreuve du groupe d'emballage I. La quantité maximale admise est de 30g pour les emballages intérieurs en verre, et de 200g pour les emballages intérieurs métalliques.

Cette instruction prévoit de même, qu'après le remplissage, chaque emballage intérieur doit être soumis à une épreuve d'étanchéité exécutée dans un bain d'eau chaude ; la température et la durée de l'épreuve doivent être telles que la pression interne atteigne la valeur de la pression de vapeur de l'oxyde d'éthylène à 55°C.

La quantité totale dans un emballage extérieur ne doit pas dépasser 2,5kg.

Par ailleurs, des dispositions spéciales d'emballage des marchandises dangereuses de la classe 2 sont prévues par les réglementations, sujets de cette étude.

Ces prescriptions sont applicables à l'utilisation de récipients à pression conçus pour le transport de gaz de la classe 2.

Ainsi, ces récipients doivent être construits et fermés de façon à éviter toute perte de contenu dans des conditions normales de transport.

Les parties des récipients étant en contact direct avec ces marchandises ne doivent pas être altérées ni affaiblies par celles-ci ni être à l'origine d'un effet dangereux.

Les récipients à pression ainsi que leurs fermetures doivent être choisis selon le gaz qu'ils seront amenés à transporter.

Les différents textes disposent qu'avant le remplissage, le remplisseur doit inspecter le récipient à pression, une fois le récipient rempli, les robinets fermés et le rester pendant le transport. L'expéditeur doit, en outre, vérifier l'étanchéité des fermetures et de l'équipement.

⁴² Cette définition se trouve à la page 18, Volume I de la Réglementation ADR.

⁴³ Cette notion est définie à la page 16, Volume I de la Réglementation ADR.

⁴⁴ Les véhicules-batteries sont définis à la page 31 du Volume I de la Réglementation ADR.

⁴⁵ [3](#) Les dispositions applicables à l'utilisation des emballages se trouvent aux pages 115 et suivantes du Code IMDG, aux pages 37 et suivantes de l'Accord ADR, Volume II et aux pages 4.1-85 et suivantes du Règlement RID.

Des prescriptions particulières sont édictées s'agissant de la protection des robinets contre toute avarie risquant de provoquer une fuite accidentelle du contenu du récipient à pression.

En vue de cette protection plusieurs méthodes sont proposées :

La première possibilité est de placer les robinets à l'intérieur du col du récipient à pression et protéger ceux-ci au moyen d'un bouchon ;

Ou bien protéger les robinets par un chapeau fermé, muni d'évents de section suffisante pour évacuer les gaz en cas de fuite au niveau du robinet ;

La possibilité est également donnée de protéger les robinets au moyen d'une collerette ou d'autres dispositifs de sécurité ;

Concevoir et fabriquer des robinets capables d'être endommagés sans fuir,

Transporter les récipients à pression dans des cadres ou ;

La dernière possibilité est de transporter des récipients à pression dans des emballages extérieurs.

S'agissant des réparations, celles-ci doivent être conformes aux normes régissant les inspections périodiques dans le respect des normes de conception et de construction applicables. Il existe des cas où les récipients à pression ne peuvent subir de réparation, lorsque sont détectés des fissures de soudures ou des défauts de celles-ci, ou bien des fissures de paroi ou encore, des fuites ou défektivité du matériau de la paroi, de la partie supérieure ou du fond. Ce sont donc des défauts rédhibitoires qui empêchent toute réparation.

Il est par ailleurs, prévu que lorsqu'un récipient à pression est endommagé au point que son intégrité ou celle de son équipement de service puisse en souffrir il ne peut être présenté au remplissage. Il en est de même, si le récipient et son équipement de service ont été examinés et déclarés en mauvais état de fonctionnement et si les marques prescrites relatives à la certification ne sont pas lisibles.

Ces interdictions de transport sont en outre, valables lorsque le récipient à pression présenté au transport est chargé.

Hormis les dispositions décrites ci-dessus, le Code IMDG prévoit des dispositions supplémentaires applicables à ces récipients à pression que l'on ne retrouve pas dans les autres textes.

Dispositions divergentes

Concernant ces dispositions supplémentaires il est important de ne relever que celles qui sont susceptibles de s'appliquer au transport d'oxyde d'éthylène.

S'agissant du remplissage le Code IMDG dispose que les récipients pour les gaz liquéfiés et dissous doivent être remplis de telle façon que leur taux de remplissage ne dépasse pas le taux de remplissage maximal autorisé, mais les récipients ne doivent jamais être remplis entièrement de liquide à 60°C.

Le Code édicte également des dispositions particulières applicables au marquage des récipients à pression. Ces prescriptions obligent la présence de certaines mentions qui doivent être gravées sur une partie renforcée du récipient ou sur une plaque fixée de manière permanente sur celui-ci.

Ainsi, doivent obligatoirement figurer le nom ou la marque du fabricant ou du propriétaire, le numéro d'immatriculation, la pression d'épreuve ou la pression maximale de service, la date de l'épreuve initiale et de la dernière épreuve périodique, le poinçon de l'expert responsable des épreuves et la masse à vide.

Les récipients dédiés au transport d'un seul gaz, en plus des mentions précitées, d'autres renseignements doivent être fournis, à savoir, la désignation officielle de transport du gaz, et pour les gaz liquéfiés et les gaz dissous, le taux de remplissage maximal autorisé.

Les dernières prescriptions abordent la question des épreuves et inspections, en indiquant ce qu'elles doivent comporter.

Ainsi, l'épreuve initiale doit comprendre une épreuve de pression hydraulique conformément aux normes nationales du pays de d'approbation des récipients, également, une inspection des marques inscrites sur les récipients, et enfin, une épreuve de pression pneumatique qui est facultative.

Les inspections périodiques, quant à elles, doivent comporter une épreuve de pression hydraulique, un contrôle de l'état extérieur et intérieur du récipient et une vérification des équipements et des marques.

Prescriptions relatives à l'utilisation des citernes mobiles et des conteneurs à gaz à éléments multiples

L'étude de ces prescriptions va donc se répartir en deux développements, le premier dédié à l'utilisation des citernes mobiles ne reposera que sur les dispositions applicables au transport de gaz liquéfiés non réfrigérés, caractéristiques de l'oxyde d'éthylène, et le second s'attachera à relever les prescriptions applicables à l'utilisation des conteneurs à gaz à éléments multiples.

Dispositions applicables à l'usage des citernes mobiles

Il est intéressant en guise d'introduction, de définir la notion de citernes mobiles aux vues des différentes réglementations.

L'Accord ADR définit une citerne mobile comme une « citerne multimodale d'une contenance supérieure à 450 litres conforme aux définitions du Code IMDG ».

Cet accord fait donc un renvoi exprès aux dispositions du Code IMDG afin de préciser ladite notion.

Au regard des définitions données par le Code⁴⁶, il existe huit types de citernes mobiles, chacune destinée au transport de certaines marchandises dangereuses.

Seules les citernes de type OMI 5 et OMI 6 seront étudiées puisque seules celles-ci sont conçues pour le transport des gaz liquéfiés non réfrigérés, c'est-à-dire pour l'oxyde d'éthylène.

Une citerne de type OMI 5 est entendue comme « une citerne mobile munie de dispositifs de décompression qui est utilisée pour le transport de gaz non réfrigérés de la classe 2 ».

Une citerne mobile de type OMI 6 désigne « un véhicule-citerne routier destiné au transport de gaz liquéfiés non réfrigérés de la classe 2 et englobe un semi-remorque dont la citerne est assujettie de façon permanente ou dont la citerne est assujettie sur un châssis porteur muni de l'équipement de service et des éléments d'ossature nécessaires au transport de gaz ».

Conformément à ces dispositions, les citernes doivent être adéquatement protégées pendant le transport, contre l'endommagement du réservoir et des équipements de service en cas de choc latéral ou longitudinal, ou en cas de retournement.

Les gaz liquéfiés non réfrigérés chimiquement instables ne doivent pas être présentés au transport à moins que des mesures nécessaires aient été prises afin d'éviter tout incident.

⁴⁶ Ces définitions se trouvent à la page 184 du Code IMDG, quant aux dispositions relatives à l'utilisation des citernes, elles se trouvent aux pages 184 et suivantes du Code IMDG, et aux pages 157 et suivantes de la Réglementation ADR.

S'agissant du remplissage, il est prévu qu'avant celui-ci, la citerne mobile doit être inspectée pour vérifier qu'elle est du type agréé pour le transport de ce gaz .

Les citernes ne doivent pas être présentées au transport si leur taux de remplissage est tel que les oscillations du contenu pourraient engendrer des forces hydrauliques excessives dans le réservoir, si elle fuient, ou bien si elles sont endommagées à tel point que l'intégrité de citerne pourrait être compromise, ou si l'équipement de service n'a pas été examiné et jugé en bon état de fonctionnement.

Il s'avère, au regard de ces différentes réglementations, qu'il subsiste une divergence majeure entre les Réglementations ADN, RID et ADR et le Code IMDG qui réside dans la distinction opérée par ces premières entre l'utilisation des citernes mobiles et des véhicules-citernes routiers. En effet, le Code IMDG applique indistinctement les prescriptions d'utilisation à ces deux types de contenants, ce qui n'est pas le cas des autres textes qui, eux, prévoient des dispositions particulières applicables aux citernes mobiles et aux véhicules-citernes routiers. Cependant, après analyse de ces prescriptions, il apparaît qu'il ne s'agit que d'une divergence de forme, puisque sur le fond, il ressort qu'il n'existe pas d'incompatibilité entre ces textes, d'autant plus, que les Réglementations ADR, RID et ADN renvoient expressément au Code IMDG quant à la définition des citernes mobiles, et que ce dernier englobe les véhicules-citernes routiers dans la détermination des citernes mobiles, au point que les citernes mobiles de type OMI 6 désignent ces véhicules.

Dispositions applicables à l'utilisation des conteneurs à gaz à éléments multiples

Bien qu'il s'agisse d'une disposition commune à toutes les réglementations analysées, l'utilisation des conteneurs à gaz à éléments multiples n'est pas traitée de manière identique selon les réglementations envisagées.

Une fois de plus, il sera nécessaire de distinguer les dispositions communes des dispositions divergentes.

Cependant, il est important auparavant de cerner la notion de conteneur à gaz à éléments multiples.

Un « conteneur à gaz à éléments multiples » est « un engin de transport comprenant des éléments qui sont reliés entre eux par un tuyau collecteur et montés dans un cadre. Les bouteilles, les tubes, les fûts à pression et les cadres de bouteilles ainsi que les citernes d'une capacité supérieure à 450 litres pour les gaz de la classe 2 sont considérés comme des éléments d'un conteneur à gaz à éléments multiples⁴⁷».

Dispositions communes

Les prescriptions communes d'utilisation des conteneurs à gaz à éléments multiples font aux conteneurs à gaz à éléments multiples non nettoyés, ceux-ci doivent satisfaire aux mêmes prescriptions que les conteneurs remplis avec la même matière précédemment transportée.

Il en est ainsi de certaines dispositions figure d'exception, en effet, on ne compte que peu de compatibilités entre celles-ci.⁴⁸

Les différentes réglementations prévoient, premièrement, que les CGEM doivent être protégés pendant le transport, contre l'endommagement des éléments de l'équipement de service en cas de choc ou de retournement. Cependant, si les éléments et l'équipement de service sont construits pour pouvoir résister aux chocs ou au retournement, cette protection n'est pas nécessaire.

⁴⁷ Les CGEM sont définis à la page 18, Volume I de la Réglementation ADR.

⁴⁸ L'utilisation des conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM), se trouve aux pages 190 et 191 du Code IMDG, aux pages 4.2-1 et suivantes du Règlement RID ainsi qu'aux pages 183 et suivantes de la Réglementation ADR, Volume II.

Par ailleurs, ces réglementations disposent que les CGEM ou leurs éléments ne peuvent être rechargés ou remplis à partir du moment où ils doivent subir une inspection périodique, toutefois, ils peuvent être transportés après l'expiration du délai limite de présentation à l'épreuve.

Enfin, la dernière prescription commune est relative compatibles concernant les CGEM.

Dispositions divergentes

Le Code IMDG édicte des prescriptions d'utilisation supplémentaire au regard des autres réglementations. Il prévoit ainsi, des cas où un CGEM ne peut être autorisé au transport, s'il fuit, si les récipients sont endommagés au point que leur intégrité est compromise, il en est de même de leurs équipements de structure ou de service, s'ils ont été examinés et jugés en mauvais état de fonctionnement, et enfin, si les marques prescrites relatives à la certification, aux épreuves et au remplissage ne sont pas lisibles.

Ce sont des dispositions plus contraignantes quand au regard des autres réglementations, il est donc préférable de s'y soumettre afin de réaliser un transport multimodal de marchandises dangereuses.

Néanmoins, il est utile de préciser que les Réglementations ADR, RID et ADN contiennent elles aussi, des prescriptions d'utilisations autres que celles se trouvant au sein du Code IMDG.

Le Code IMDG renvoie pour le taux de remplissage à l'instruction d'emballage P200, renvoi également introduit dans les autres réglementations, mais uniquement lorsque le diamètre des réservoirs n'est pas supérieur à 1,5m.

Par ailleurs, elles prévoient de dispositions relatives à la sécurité du remplissage de ces marchandises. Ainsi, elles précisent que des mesures appropriées doivent être prises pour éviter que des quantités dangereuses de gaz et de vapeurs soient libérées.

L'étanchéité des dispositifs de fermeture doit, également être vérifiée après le remplissage conteneur.

Enfin, ces réglementations établissent un tableau des gaz pouvant être admis au transport dans des CGEM, celui-ci indique la pression minimale et le taux de remplissage applicables.

Afin d'étudier le transport de l'oxyde d'éthylène, il est important de relever les dispositions relatives au marquage et à l'étiquetage des marchandises de la classe 2, cependant, ces dispositions n'étant pas nombreuses, elles ne feront pas l'objet d'une section dédiée.

Les dispositions supplémentaires relatives à la classe 2 édictent, quant à elles, que les récipients rechargeables doivent porter en caractères lisibles et durables le n°ONU et la désignation officielle de transport du gaz ou du mélange de gaz.

Pour les gaz comprimés qui sont chargées en masse et pour les gaz liquéfiés, les récipients rechargeables doivent porter soit la masse de remplissage maximale et la tare du récipient avec les organes et accessoires en place au moment du remplissage, soit la masse brute.

Le Code IMDG précise, par ailleurs, que trois étiquettes ont été prévues pour la classe 2 : une pour les gaz inflammables de la classe 2.1 (étiquette rouge), une pour les gaz ininflammables et non toxiques de la classe 2.2 (verte), et une pour les gaz toxiques de la classe 2.3 (blanche).

Comme il l'a été précisé précédemment pour le marquage des colis, les Réglementations ADR, ADN et RID prévoient qu'en cas de transport comportant un parcours maritime ou aérien, l'étiquetage conforme aux dispositions du Code IMDG ou les Instructions techniques de l'OACI suffit pour réaliser ledit transport.

Ces difficultés d'incompatibilité sont donc résolues du fait de cette disposition.

Dispositions relatives à la conception et la construction des citernes mobiles destinées au transport des gaz liquéfiés non réfrigérés de la classe 2

Au sein de cette section, l'intérêt sera porté sur ces critères de conception et de construction puisqu'il s'avère en pratique que ceux-ci posent de réelles difficultés aux différents acteurs du transport d'oxyde d'éthylène, il est donc intéressant de s'attarder sur ces dispositions afin de déterminer s'il existe des divergences entre celles-ci⁴⁹.

Il est important, ici de cerner plus étroitement, la notion de citerne mobile. Les textes sujets de l'analyse, se retrouvent sur cette définition, une citerne mobile est « une citerne multimodale ayant une contenance supérieure à 450 litres, utilisée pour le transport de gaz liquéfiés non réfrigérés de la classe 2. La citerne mobile comporte un réservoir muni de l'équipement de service et de l'équipement de structures nécessaires pour le transport des gaz. Elle doit posséder des éléments stabilisateurs extérieurs au réservoir et pouvoir être soulevée lorsqu'elle est pleine. Elle doit être conçue principalement pour être chargée sur un véhicule ou un navire et être équipée de patins, de bâtis ou d'accessoires qui en facilitent la manutention mécanique ». Les textes excluent néanmoins, certains contenants de cette définition. Sont ainsi écartés, les véhicules-citernes routiers, les wagons-citernes, les citernes non métalliques, les grands récipients pour vrac, les bouteilles à gaz et les récipients de grandes dimensions ne sont pas considérés comme des citernes mobiles.

Il faut souligner, à ce stade, l'exclusion des véhicules-citernes routiers au titre des citernes mobiles, or, nous avons vu précédemment, que concernant les prescriptions d'utilisation des citernes mobiles, ces véhicules étaient alors englobés dans cette définition, puisque le Code IMDG allaient jusqu'à définir les citernes mobiles de type OMI 6 comme des véhicules-citernes routiers destinés au transport de gaz liquéfiés non réfrigérés.

Cependant, il paraît évident qu'au niveau de la conception et de la construction une citerne mobile et un véhicule-citerne routier ne peuvent être identiques.

Les dispositions applicables à la conception et à la construction portent un intérêt tout particulier aux matériaux utilisés pour la construction de ces citernes.

Les réservoirs de citernes mobiles, leurs organes et tubulures doivent, ainsi, aux dires de ces textes, être construits soit dans un matériau qui soit pratiquement inaltérable au gaz liquéfié non réfrigéré à transporter, soit en un matériau qui soit efficacement neutralisé par réaction chimique.

Les joints d'étanchéité doivent être faits de matériaux compatibles avec le ou les gaz à transporter. Ces matériaux utilisés ne doivent pas, en outre, altérer le ou les gaz objet(s) du transport.

S'agissant des dispositions applicables aux réservoirs, celles-ci prévoient que si les réservoirs destinés au transport de gaz liquéfiés non réfrigérés comportent une isolation thermique, ce qui doit être le cas pour les citernes transportant de l'oxyde d'éthylène, l'isolation doit respecter certaines conditions :

- elle doit être constituée par un écran couvrant au moins le tiers supérieur, et au plus la moitié supérieure de la surface du réservoir, et séparé de celui-ci par une couche d'air d'environ 40mm d'épaisseur ;

⁴⁹ Les dispositions applicables à la conception et à la construction des citernes mobiles se trouvent 335 et suivantes du Code IMDG, aux pages 423 et suivantes de l'Accord ADR, volume II et aux pages 6.7-16 et suivantes du Règlement RID.

- elle doit être constituée par un revêtement complet, d'épaisseur suffisante, de matériaux isolants protégés de manière que ce revêtement ne puisse s'imprégner d'humidité, ou être endommagé dans les conditions normales de transport afin d'obtenir une conductivité thermique maximale de 0,67 ;
- si la jaquette de protection est fermée de manière à être étanche aux gaz, il doit être prévu un dispositif empêchant que la pression dans la couche d'isolation atteigne une valeur dangereuse en cas de fuite au réservoir ou à ses équipements ;
- l'isolation thermique ne doit pas gêner l'accès aux organes ni aux dispositifs de vidange.

Les textes précisent que les réservoirs destinés au transport des gaz liquéfiés non réfrigérés doivent être conçus et construits pour résister à une pression d'épreuve au moins égale à 1,3 fois la pression de calcul. La conception du réservoir doit prendre en considération les valeurs minimales de la pression de service maximale autorisée⁵⁰ dans l'instruction de transport T5⁵¹ pour chaque gaz liquéfié réfrigéré destiné au transport.

Il est intéressant, à ce stade, de faire un point s'agissant de l'instruction de transport T50 puisqu'elle va permettre d'orienter le présent développement.

Cette instruction précise quelle doit être la pression de service maximale autorisée dans les petites citernes, les citernes nues, les citernes avec pare-soleil et pour les citernes avec isolation thermique. Elle prévoit également, si les orifices au-dessous du niveau du liquide (orifices de vidange par le bas) sont autorisés, si les dispositifs de décompression doivent obéir à des prescriptions particulières, et enfin, quelle doit être la densité de remplissage maximale.

Concernant la pression de service maximale autorisée, celle-ci doit être de 10 bar pour le transport de l'oxyde d'éthylène, cette pression n'est applicable que pour les citernes avec isolation thermique, les autres citernes n'étant pas admises pour le transport de cette marchandise dangereuse.

Les orifices de vidange par le bas sont interdits pour le transport de l'oxyde d'éthylène, et les dispositifs de décompression doivent obéir à des prescriptions particulières.

La densité de remplissage maximale doit être de 0,78 kg/litre.

Comme il est précisé dans l'instruction de transport T50, les dispositifs de décompression doivent répondre à des exigences particulières s'agissant du transport de l'oxyde d'éthylène, il est donc nécessaire de faire état de ces dispositions.

Ces réglementations disposent que les citernes mobiles doivent être pourvues d'un ou plusieurs dispositifs de décompression à ressort. Les dispositifs doivent s'ouvrir automatiquement à une pression qui ne doit pas être inférieure à la pression de service maximale autorisée et être complètement ouverts à une pression égale à 110% de cette pression de service maximale.

Il est également prévu qu'après décompression, ces dispositifs doivent se refermer à une pression qui ne doit pas être inférieure de plus de 10% à la pression de début d'ouverture et ils doivent rester fermés à toutes les pressions plus basses. Ces dispositifs doivent être d'un type propre à résister aux efforts dynamiques, y compris ceux dus au mouvement du liquide.

⁵⁰ La pression de service maximale autorisée (PSMA) est une pression qui n'est pas inférieure à la pression indiquée pour chaque gaz liquéfié non réfrigéré prescrite par l'instruction de transport T50, mais en aucun cas elle doit être inférieure à 7 bar.

⁵¹ Les instructions de transport sont applicables au transport de marchandises en citernes mobiles et permettent de déterminer la citerne mobile appropriée pour la marchandise transportée. L'instruction de transport T50 s'applique au transport de gaz liquéfiés réfrigérés.

Les réglementations étudiées interdisent l'utilisation de disques de rupture non montés en série avec un dispositif de décompression à ressort.

Elles prévoient, de même, que les dispositifs de décompression doivent être conçus de manière à empêcher l'entrée de corps étrangers, les fuites de gaz ou le développement de toute surpression dangereuse.

Conformément à l'instruction de transport T50, les citernes mobiles destinées au transport de gaz doivent être munies d'un dispositif de décompression agréé par l'autorité compétente. Hormis le cas d'une citerne mobile réservée au transport d'une matière et munie d'un dispositif de décompression agréé, construit avec des matériaux compatibles avec les propriétés de la matière transportée, ce dispositif doit comporter un disque de rupture en amont d'un dispositif à ressort.

Ces textes disposent que l'espace compris entre le disque de rupture et le dispositif à ressort doit être raccordé à un manomètre ou à un indicateur approprié. Cette mise en place permet de dépister une rupture, une piqûre ou un défaut d'étanchéité du disque susceptible de perturber le fonctionnement du dispositif de décompression.

Il est précisé que le disque de rupture doit céder à une pression nominale supérieure de 10% à la pression de début d'ouverture du dispositif.

Les dispositifs de décompression doivent être marqués de certaines mentions lisibles et indélébiles : la pression nominale décharge, les tolérances admissibles pour la pression d'ouverture des dispositifs de décompression à ressort, la température de référence correspondant à la pression nominale d'éclatement des disques de rupture, le débit nominal du dispositif en mètres cube d'air par seconde. Il est utile que le nom du fabricant et le numéro de référence du dispositif de décompression soient indiqués, bien que ce ne soit pas obligatoire.

Des dispositions sont prévues pour le raccordement et l'emplacement des dispositifs de décompression.

Les raccordements des dispositifs de décompression doivent avoir des dimensions suffisantes pour que le débit requis puisse parvenir sans entrave jusqu'au dispositif de sécurité. Il ne doit pas être installé d'obturateur entre le réservoir et les dispositifs de décompression, exception faite de l'installation de dispositifs équivalents pour en permettre l'entretien. En outre, les dispositifs d'aération, s'ils existent, doivent permettre l'évacuation des vapeurs ou des liquides dans l'atmosphère en n'exerçant qu'une contre-pression minimale sur les dispositifs de décompression.

Concernant l'emplacement des dispositifs de décompression, il est prévu que les piquages de ces dispositifs doivent être placés au sommet du réservoir, aussi près que possible du centre longitudinal et transversal du réservoir.

Ces piquages doivent être installés de sorte que les vapeurs puissent s'échapper sans rencontrer d'obstacle.

S'agissant des gaz liquéfiés non réfrigérés inflammables, ce qui est le cas de l'oxyde d'éthylène, les dégagements doivent être dirigés loin du réservoir de manière à ne pouvoir être rabattus vers lui.

Enfin, des mesures doivent être prises pour mettre les dispositifs de décompression hors d'accès des personnes non autorisées, et pour éviter qu'ils soient endommagés en cas de retournement de la citerne mobile.

S'agissant désormais, des inspections que doivent subir les citernes mobiles, le réservoir et les équipements de celles-ci doivent être soumis à une première inspection et une première épreuve avant leur mise en service. Ces citernes doivent subir par la suite, des inspections tous les cinq ans, et des inspections intermédiaires tous les 2 ans et demi.

L'inspection initiale se compose d'une vérification de la conception de la citerne, un examen intérieur et extérieur de celle-ci, et une épreuve de pression.

De plus, avant la mise en service de la citerne, il faut procéder à une épreuve d'étanchéité et à la vérification du bon fonctionnement de tout l'équipement de service.

L'épreuve et l'inspection qui ont lieu au bout de cinq ans, comportent un examen intérieur et extérieur et une épreuve de pression hydraulique.

L'inspection et l'épreuve intermédiaires, quant à elles, (qui sont effectuées au bout de deux ans et demi), comprennent de la même façon un examen intérieur et extérieur de la citerne mobile destinée au transport de gaz liquéfié non réfrigéré, ainsi qu'une épreuve d'étanchéité et une vérification du bon fonctionnement de l'équipement de service, tout comme avant la première mise en service.

Il faut de même, préciser qu'une citerne qui a expiré le délai de la dernière inspection, ne peut être présentée au transport. Néanmoins, les citernes remplies avant la date d'expiration de la validité de la dernière inspection peuvent être transportées pendant une période ne dépassant pas trois mois au-delà de cette date.

Deux autres dérogations existent pour l'utilisation de ces citernes une fois la date d'expiration dépassée, après la vidange mais avant le nettoyage, pour être soumises à la prochaine épreuve ou inspection, et si l'autorité compétente en dispose autrement, pendant une période ne pouvant dépasser six mois au-delà de cette date, lorsqu'elles contiennent des marchandises dangereuses transportées aux fins de recyclage ou d'élimination.

Bien qu'il n'y ait pas de dispositions divergentes entre les différents textes sujets de l'analyse, il est intéressant de faire état des différentes normes de conception et de construction à respecter afin de souligner à quel point ce transport est réglementé jusqu'aux infimes détails de construction, et démontrer quel soin il faut apporter dans le but de réaliser le transport de marchandises dangereuses et en particulier le transport d'oxyde d'éthylène. Il faut également préciser que ces prescriptions particulières impliquent un coût économique important, notamment pour pouvoir adapter ou concevoir des citernes mobiles qui puissent remplir toutes ces exigences. Ce qui est évidemment répercuté sur le prix d'une citerne mobile, sans évoquer les incidences économiques que peuvent avoir les différentes évolutions des réglementations qui s'orientent vers toujours plus de sécurité.

Prescriptions concernant l'utilisation des emballages, des grands récipients pour vrac, et des grands emballages

Il est important de préciser que chaque marchandise dangereuse doit être transportée dans le contenu adapté, c'est pour cela qu'il est nécessaire d'étudier les différents types d'emballages admis au transport de marchandises dangereuses, et de déterminer ainsi, s'il existe de véritables divergences entre les différentes réglementations analysées.

Dispositions communes

A- Dispositions générales

Les emballages, y compris les GRV et les grands emballages doivent donc être de bonne qualité et solides, pour assurer le transport des marchandises dangereuses⁵². De plus, ils doivent être fabriqués de façon à exclure toute perte du contenu une fois l'emballage fermé, et la fermeture doit se faire conformément aux informations données par le fabricant.

Les parties des emballages, grands emballages et des GRV qui sont directement en contact avec les marchandises dangereuses ne doivent pas être altérées par ces marchandises, de même qu'elles ne doivent pas réagir dangereusement avec celles-ci.

Lors du remplissage de ces emballages avec des liquides, il faut laisser une marge de remplissage suffisante pour exclure toute fuite de contenu, et toute déformation permanente de l'emballage résultant de la dilatation du liquide.

Sauf dispositions particulières, les emballages ne doivent pas être entièrement remplis de liquide à la température de 55°C. Une marge suffisante doit toutefois être laissée dans un GRV pour garantir qu'à la température moyenne de 50°C il ne soit pas rempli à plus de 98% de sa contenance en eau.

En outre, des marchandises dangereuses ne doivent pas être emballées dans un même emballage extérieur, ou dans des grands emballages, avec d'autres marchandises, dangereuses ou non, si elles réagissent dangereusement en provoquant une combustion ou un dégagement de chaleur considérable, l'émission de gaz inflammables, asphyxiants, comburants ou toxiques, la formation de matières corrosives ou la formation de matières instables.

Par ailleurs, les liquides ne doivent pas être chargés dans des emballages intérieurs à moins que ces emballages aient une résistance suffisante à la pression interne qui peut se développer dans les conditions normales de transport.

Avant d'être rempli et présenté au transport, tout emballage, grand emballage ou GRV, doit être contrôlé et reconnu exempt de corrosion, de contamination ou d'autres défauts, et tout GRV doit être contrôlé pour garantir le bon fonctionnement de l'équipement de service.

Tout emballage montrant des signes d'affaiblissement par rapport au modèle type agréé doit, en outre, cesser d'être utilisé ou être reconditionné de manière à pouvoir résister aux épreuves appliquées au modèle type. S'agissant d'un GRV, dans les mêmes circonstances peut être réparer pour pouvoir résister aux épreuves appliquées au modèle type.

Concernant les emballages vides tout comme les GRV et les grands emballages, ils sont soumis, aux mêmes prescriptions que s'ils étaient pleins, sauf à respecter des mesures appropriées pour exclure tout risque.

⁵² L'étude de ces emballages est réalisée aux pages 37 et suivantes du Règlement ADR Volume II, aux pages 4.1-1 et suivantes du Règlement RID et aux pages 115 et suivante du Code IMDG.

B- Dispositions spéciales applicables aux grands récipients pour vrac

Lorsque des GRV sont utilisés pour le transport de liquides dont le point d'éclair ne dépasse pas 61°C ou de poudres susceptibles de causer des explosions de poussières, des mesures doivent être prises pour éviter toute décharge électrostatique dangereuse.

Par ailleurs, ces réglementations prévoient des conditions à satisfaire pour qu'un GRV puisse continuer à être utilisé, une fois passée la date limite de validité de sa dernière inspection périodique. En effet s'il a été rempli avant la date limite de validité de la dernière épreuve ou inspection, il peut être transporté au maximum trois mois après cette date.

Il peut également être transporté après la date limite après avoir été vidangé mais avant d'avoir été nettoyé pour être soumis à l'épreuve. Une dernière possibilité est envisageable, une dérogation peut être accordée par l'autorité compétente, pendant une période maximum de six mois après la date d'expiration de validité de la dernière épreuve ou inspection périodique pour permettre le retour des marchandises ou des résidus dangereux en vue de leur élimination ou de leur recyclage.

Dispositions divergentes

Chacune de ces réglementations établissent des instructions d'emballage applicables pour chaque marchandise dangereuse. Ces instructions autorisent l'utilisation d'un type particulier d'emballage pour une marchandise désignée.

Chaque instruction d'emballage est numérotée, la première portant le n° P001, et étant relative aux matières liquides, la dernière portant le n° P906.⁵³

Or, il existe des différences entre les instructions d'emballage édictées par les réglementations étudiées.

Les principales divergences se concentrent sur l'instruction d'emballage P200.

Cette instruction concerne différents types d'emballage : les bouteilles, les tubes les fûts à pression et les cadres de bouteille.

Cette instruction détaille les qualités que doivent posséder ces emballages pour pouvoir transporter des marchandises dangereuses.

Ainsi, les récipients à pression doivent être fermés et étanches de manière à éviter l'échappement des gaz.

La première difficulté réside dans le fait que les réglementations ADR, RID et ADN établissent, dans leurs dispositions générales, des contrôles périodiques pour les récipients à pression. Or, ces contrôles ne sont pas prévus par le Code IMDG, cependant, dans le but d'effectuer un transport multimodal de marchandises dangereuses, le plus efficace est de satisfaire aux prescriptions les plus exigeantes pour que ce transport puisse être effectué. Donc, dans ce cas, ne faudrait-il pas plutôt répondre aux exigences des réglementations ADR, RID et ADN qui sont les plus strictes, en la matière, pour ne pas être confronté à une situation où des récipients seraient interdits de transport conformément à ces réglementations, alors qu'ils seraient admis pour un transport maritime? Les dispositions du Code IMDG ne prévalant pas sur les autres, la solution de satisfaire aux dispositions les plus restrictives paraît la plus appropriée afin de réaliser un transport multimodal de marchandises dangereuses.

⁵³ Les instructions applicables aux GRV sont désignées par le sigle IBC, elles sont au nombre de treize, celles applicables aux grands emballages par le sigle LP et sont au nombre de sept. Ces instructions ne feront pas l'objet d'une étude car elles ne connaissent pas de divergences entre les différentes réglementations.

La seconde difficulté apparaît dans les dispositions spéciales d'emballage. En effet, celles-ci prévoient des prescriptions, notamment, applicables aux matières toxiques ou encore à certains gaz.

Ces différentes dispositions sont désignées par une lettre, la prescription portant la lettre « k » qui s'applique aux matières toxiques, vient à poser problème, puisqu'elle prévoit dans le Code IMDG que les récipients à pression doivent avoir une pression d'épreuve supérieure ou égale à 200 bar et des parois d'une épaisseur minimale de 3,5 mm si elles sont en alliage d'aluminium et de 2 mm si elles sont en acier ou, ces récipients doivent avoir un emballage extérieur satisfaisant au niveau d'épreuve du groupe d'emballage I. Or, ces dispositions ne figurent pas dans les autres réglementations, il est donc nécessaire d'appliquer les prescriptions les plus exigeantes (donc celles du Code IMDG) pour effectuer un transport multimodal de marchandises dangereuses.

Par ailleurs, au sein de cette disposition spéciale portant la lettre « k », les Réglementations ADR, RID et ADN interdisent le transport en capsules, le Code IMDG ne prévoyant aucune dispositions sur ce sujet, il faut donc appliquer cette interdiction.

Une autre disposition engendre des difficultés, celle portant la lettre « p », en effet, celle-ci dispose, au sein des Réglementations ADR, RID et ADN que pour « l'acétylène dissous, les bouteilles qui ne sont pas certifiées « UN » peuvent être remplies d'une masse poreuse non monolithique, et que la pression de service, la quantité d'acétylène et la quantité de solvant ne doivent pas dépasser les valeurs prescrites dans le certificat d'agrément. La périodicité maximale des épreuves pour les contrôles périodiques ne doit pas dépasser cinq ans. ⁵⁴⁾ Cependant, une fois encore, cette prescription ne figure pas dans le Code IMDG, donc par extension, on peut dire que le Code ne contredit pas les présentes dispositions, elles sont donc applicables au transport multimodal.

La prescription portant la lettre « r » constitue également un supplément apporté par les Réglementations ADR, RID et ADN aux vues des prescriptions du Code IMDG. Cette prescription détermine les conditions à remplir pour admettre le transport de gaz en capsules. Dans le silence du Code IMDG, celui-ci ne prévoyant aucune disposition portant la lettre « r », il est envisageable d'appliquer ladite prescription au transport multimodal de gaz, en l'espèce.

Concernant ces dispositions spéciales, une autre doit retenir notre attention, il s'agit de celle portant la lettre « t », celle-ci est prévue dans la Réglementation ADR, mais ne se retrouve pas dans le Règlement RID ni dans le Code IMDG. Cette disposition prévoit que d'autres critères peuvent être utilisés pour le remplissage des bouteilles en acier soudé destinées au transport des matières affectées au n° ONU 1965. Cette prescription n'a pas un caractère impératif, il n'est donc pas obligatoire de l'appliquer, le problème de contradiction de réglementations ne se pose donc, pas réellement.

Enfin, une dernière disposition est à analyser, il s'agit des prescriptions applicables aux matières n'appartenant pas à la classe 2. Elles sont prévues par les Réglementations ADR, RID et ADN, et édictent conditions à satisfaire pour que des récipients à pression puissent transporter de s matières n'appartenant pas à la classe 2. Contrairement à la précédente disposition, celles-ci portant respectivement les lettre « ab » et « ad », ont un caractère impératif, on ne peut donc pas y déroger, ces dernières s'imposent dans le silence du Code IMDG.

⁵⁴ Cette disposition se trouve, notamment, à la page 75, Volume II du Règlement ADR et à la page 4.1-33 du Règlement RID.

Cependant, pour résoudre les difficultés présentes, une disposition spéciale a été introduite au sein des Réglementations RID, ADR et ADN, au marginal 1.1.4.2.1, celles-ci prévoient que les colis, les conteneurs, les citernes mobiles, et les conteneurs-citernes qui ne répondent pas aux prescriptions d'emballage mais qui sont conformes au Code IMDG, ainsi qu'aux Instructions techniques de l'OACI, sont admis au transport, dans le cadre d'un transport comportant un parcours maritime ou aérien.

Ces emballages ne sont pas les seuls employés pour le transport de marchandises dangereuses, l'utilisation de citernes est largement répandue dans ce type de transport.

Section II : Utilisation de citernes démontables, de conteneurs-citernes de caisses mobiles citernes des véhicules-batteries

De nombreuses difficultés résident dans cette analyse. En effet, les divergences sont extrêmement fréquentes, notamment du fait que le Code IMDG ne prévoit aucune disposition s'agissant des citernes démontables, des conteneurs-citernes, des caisses mobiles citernes et des véhicules-batteries.

L'emploi de ces citernes n'est en aucun cas prévu par le Code IMDG, les prescriptions qui leurs sont applicables ne constituent, donc, que des dispositions dérogatoires.⁵⁵

Ces réglementations déterminent des taux de remplissage applicables selon qu'il s'agisse, de matières liquides inflammables, toxiques ou corrosives, aux différents types de citernes⁵⁶.

Ces taux de remplissage ne s'appliquent pas aux citernes dont le contenu est maintenu par un dispositif de réchauffage à une température supérieure à 50°C pendant le transport. Dans ce cas, le taux de remplissage au départ doit être tel et la température doit être réglée de façon telle que la citerne, pendant le transport, ne soit jamais remplie à plus de 95%, et que la température de remplissage ne soit pas dépassée.

Par ailleurs, ces réglementations prévoient que la pression d'épreuve applicable aux citernes ne doit pas être inférieure à 1,3 fois la pression de service maximale autorisée indiquée sur la citerne ni inférieure à 3 bar.

Il est à souligner que lesdites réglementations n'édicte pas un régime particulier pour chaque type de citernes (l'expression « citerne » est le terme général employé pour désigner ces différents contenants), en effet, les différents types de citernes sont concernés par ces prescriptions d'utilisation. De plus, ces réglementations établissent un tableau des gaz et des mélanges de gaz pouvant être admis au transport, celui-ci régit l'utilisation des différents types de citernes. Ce tableau indique la pression minimale et le taux de remplissage applicables

Enfin, ces textes disposent que lorsque les citernes destinées à contenir des gaz comprimés ou liquéfiés à haute pression, ont été soumises à une pression d'épreuve inférieure à celles figurant dans le tableau des gaz et des mélanges de gaz, et que les citernes sont munies d'une isolation thermique l'expert agréé par l'autorité compétente peut prescrire une masse maximale inférieure, à condition que la pression de la matière dans la citerne à 55°C ne dépasse pas la pression d'épreuve inscrite sur la citerne.

Le problème se pose de savoir comment régir un transport multimodal de marchandises dangereuses lorsque sont utilisées les citernes qui ne font pas l'objet de réglementations par le Code IMDG, comme aucune allusion n'est faite concernant lesdites citernes par ce code, deux situations sont envisageables, d'une part, le Code IMDG interdit l'utilisation de ces

⁵⁵ Ces divers types de citernes sont traités aux pages 183 et suivantes, Volume II, de la Réglementation ADR

⁵⁶ Ces taux se trouvent, notamment aux pages 184 et 185, Volume II, de la Réglementation ADR.

citernes puisqu'il ne les réglemente pas, ou bien, solution plus souple, on interprète ce silence comme une possibilité offerte aux transporteurs d'opter pour ces types de citernes, du fait que le Code IMDG ne prévoit aucune disposition particulière à ce sujet, et, qu'il ne l'interdise donc pas expressément.

Une nouvelle étape vient d'être franchie dans l'analyse du transport des marchandises dangereuses, l'étude de l'utilisation des emballages étant à présent achevée, il faut se concentrer sur le prochain stade qui est attrait aux procédures d'expédition.

Étude des procédures

Le présent chapitre énonce les dispositions relatives à l'expédition de marchandises dangereuses en ce qui a trait au marquage, à l'étiquetage et à la documentation, et le cas échéant, à l'autorisation d'expédition et aux notifications préalables.

Des informations préliminaires sont à apporter concernant ces procédures d'expédition.

Il est important de définir la notion de « colis » qui va être fréquemment rencontrée dans cette partie, selon la Réglementation ADR, un colis est « le produit final de l'opération d'emballage prêt pour l'expédition, constitué par l'emballage, le grand emballage ou le GRV lui-même, avec son contenu. Le terme ne s'applique pas aux marchandises transportées en vrac, ni aux matières transportées en citernes ⁵⁷».

Ces informations sont des dispositions générales applicables aux différentes étapes des procédures d'expédition.

Tout d'abord, les emballages, les citernes, les véhicules et les conteneurs pour vrac, vides, non nettoyés ayant contenu des marchandises dangereuses de différentes classes autres que la classe 7, doivent être marqués et étiquetés comme s'ils étaient pleins.

De plus, lorsque deux marchandises dangereuses ou plus sont emballées en commun dans un même emballage extérieur, le colis doit être étiqueté et marqué comme prescrit pour chaque matière ou objet.

Prescriptions relatives au marquage et à l'étiquetage des colis et des grands récipients pour vrac

Ces dispositions s'appliquent essentiellement au marquage et à l'étiquetage des marchandises dangereuses en fonction de leurs propriétés. Un premier paragraphe sera donc consacré au marquage des colis et des GRV et un second à leur étiquetage.

Il à noter, de manière préliminaire, que des marques supplémentaires ou des signes conventionnels indiquant les précautions à prendre lors de la manutention ou du stockage d'un colis peuvent être apposés sur un colis en cas de besoin⁵⁸.

Dispositions concernant le marquage des colis et des grands récipients pour vrac

Il en est comme précédemment s'agissant de cette partie, c'est-à-dire, que les différentes réglementations n'étant pas similaires en tous points, il faudra donc envisager ces prescriptions selon qu'elles sont communes ou divergentes.

⁵⁷ Cette notion est définie à la page 17, Volume I de la Réglementation ADR.

⁵⁸ Les prescriptions relatives au marquage et à l'étiquetage des marchandises dangereuses se trouvent aux pages 223 et suivantes, Volume II de la Réglementation ADR et pages 211 et suivantes du Code IMDG.

Dispositions communes

Les différentes réglementations disposent que le numéro ONU correspondant précédé des lettres « UN » doit figurer sur chaque colis. Toutefois, dans le cas d'objets non emballés, le marquage doit figurer sur l'objet, sur son berceau, ou sur son dispositif de manutention, de stockage ou de lancement.

Selon ces textes, toutes les marques :

- doivent être facilement visibles et lisibles;
- doivent être telles que l'on puisse encore déchiffrer ces marques sur des colis ayant survécu à un séjour d'au moins trois mois dans l'eau de mer;
- doivent être apposées sur un fond de couleur contrastante sur la surface extérieure du colis
- et ne doivent pas être mêlées à d'autres marques d'emballage pouvant en réduire sensiblement l'efficacité.

De plus, il est prévu que les grands récipients pour vrac d'une capacité supérieure à 450l doivent être marqués sur deux côtés opposés.

Ces réglementations prévoient également, des dispositions spéciales concernant les marchandises de la classe 7. Ainsi, chaque colis doit porter sur la surface externe de l'emballage l'identification de l'expéditeur ou du destinataire ou des deux à la fois, inscrite de manière lisible et durable.

Ces textes disposent que chaque colis d'une masse brute supérieure à 50 Kg doit porter sur la surface externe de l'emballage l'indication de sa masse brute admissible.

Chaque colis conforme à un modèle agréé par l'autorité compétente en vertu des dispositions de ces réglementations doit porter sur la surface externe de l'emballage la cote attribuée à ce modèle par l'autorité compétente, un numéro de série propre à chaque emballage conforme à ce modèle.

Quand il s'agit des modèles des colis du type B (U) ou du type B (M) la mention du type doit être portée sur le colis, il en est de même lorsque l'on est en présence des modèles de colis du type C.

Dispositions divergentes

Au sein de ces dispositions divergentes subsistent cette dualité entre d'une part le Code IMDG et d'autre part les Réglementations ADN, ADR et RID.

Tout d'abord, concernant ces dernières, elles édictent des dispositions supplémentaires applicables aux marchandises de la classe 1.

S'agissant des marchandises de la classe 1, les colis doivent indiquer la désignation officielle de transport, or, le Code IMDG le prévoit pour les marchandises de toutes les classes. De plus, le marquage doit être bien lisible et indélébile, et doit être rédigé dans une langue officielle du pays de départ, si cette langue n'est pas l'anglais, le français ou l'allemand, ce marquage doit être rédigé dans l'une de ces langues, à moins que les accords conclus entre les pays intéressés (s'il en existe) au transport n'en disposent autrement.

Enfin, ces récipients doivent porter la date du prochain contrôle périodique.

Ces réglementations prévoient, de même, que les marques peuvent être gravées, indiquées sur une plaque signalétique ou une étiquette durable fixée au récipient, ou désignées par une inscription adhérente et visible.

Le code IMDG prévoit, également, des dispositions spéciales applicables au marquage des polluants marins.

Ainsi, la marque de polluant marin doit être inscrite de façon durable sur tout colis contenant cette matière, exception faite des colis contenant des polluants marins en quantité n'excédant pas, par emballage intérieur : 5l pour les liquides ou 5kg pour les solides. L'exception s'étend aux colis contenant des polluants marins présentant des risques graves en quantités ne dépassant pas, par emballage intérieur, 0,5l pour les liquides ou 500g pour les solides.

Le Code IMDG dispose que la marque de polluant marin doit être apposée ou peinte à proximité des étiquettes désignant les marchandises dangereuses.

Par ailleurs, les Instructions IATA/OACI prévoient des marques obligatoires qui s'ajoutent à celles prévues par les autres réglementations. En effet, les emballages doivent porter le code désignant le type d'emballage, les lettres X, Y ou Z indiquant le ou les groupes d'emballage pour lequel le modèle type a subi avec succès les épreuves de résistance, la lettre S, indiquant que l'emballage est destiné à contenir des solides ou des emballages intérieurs, l'année de fabrication, le signe distinctif de l'Etat autorisant l'attribution de la marque (exemple F pour la France), et le nom du fabricant.⁵⁹

Bien que ces dispositions ne soient pas compatibles entre elles, il faut indiquer que le triptyque de réglementations, RID, ADR, et ADN que lorsque les colis, les conteneurs, les citernes mobiles et les conteneurs-citernes qui ne répondent pas aux prescriptions de marquage des colis de l'ADR, de l'ADN ou du RID, mais qui sont conformes aux prescriptions du Code IMDG ou des Instructions techniques de l'OACI sont admis pour les transports dans une chaîne de transport comportant un parcours maritime ou aérien, mais pour cela, une condition doit être remplie : les colis doivent porter des marques et étiquettes de danger conformément aux dispositions du Code IMDG ou des Instructions techniques de l'OACI⁶⁰.

Dispositions applicables à l'étiquetage des colis et des grands récipients pour vrac

Ces prescriptions, s'appliquent pour l'essentiel, aux étiquettes de danger. Toutefois, des marques supplémentaires (ou signe conventionnel) peuvent être apposées sur un colis en cas de besoin, indiquant les précautions à prendre lors de la manutention ou du stockage d'un colis⁶¹. Au sein de ce paragraphe, la distinction sera faite entre les dispositions communes à toutes les réglementations relatives à l'étiquetage, et les dispositions divergentes.

Dispositions communes

Ces réglementations disposent que toutes les étiquettes doivent être apposées sur la même les étiquettes doivent être placées près de la marque indiquant la désignation officielle de transport. Par ailleurs, ces étiquettes doivent être placées sur le colis de façon telle qu'elles ne soient pas masquées par une partie ou un élément quelconque de l'emballage ou par toute autre étiquette ou marque. Lorsque plusieurs étiquettes sont nécessaires, elles doivent être placées l'une à côté de l'autre.

Une disposition spéciale applicable aux grands récipients pour vrac, oblige à apposer sur les récipients de plus de 450 l de contenance, des étiquettes sur deux côtés opposés.

⁵⁹ Ces marques obligatoires sont prévues aux points 6.0.4.2, et 7.1.3.3 des Instructions IATA/TMD.

⁶⁰ Cette disposition se trouve au marginal 1.1.4.2.1 des Réglementations RID et ADR, et la Réglementation ADN fait un renvoi expresse aux dispositions de l'ADR à ce sujet.

⁶¹ Les prescriptions relatives à l'étiquetage sont traitées dans la partie 7 de la Réglementation IATA, aux pages 225 et suivantes du Volume II de la Réglementation ADR, aux pages 5-7 et suivantes du Règlement RID ainsi qu'aux pages 213 et suivantes du Code IMDG.

En outre, il est commun à toutes ces réglementations d'édicter des prescriptions spéciales pour l'étiquetage de certaines matières.

Il en est ainsi, pour les matières auto-réactives et les peroxydes organiques. En effet, concernant les matières auto-réactives, une étiquette de risque subsidiaire de « MATIERE EXPLOSIBLE » doit être apposée sur les colis, pour les matières auto-réactives de type B, sauf dérogation expresse de l'autorité compétente pour l'emballage utilisé.

L'étiquette qui doit être apposée sur les colis contenant des peroxydes organiques doit indiquer que le produit transporté peut être inflammable, de ce fait, une étiquette de risque subsidiaire « LIQUIDE INFLAMMABLE » n'est pas nécessaire.

Cependant, une étiquette de risque subsidiaire de « MATIERE EXPLOSIBLE » doit être apposée pour les peroxydes organiques de type B, à moins que l'autorité compétente n'accorde une dérogation pour l'emballage utilisé. Une étiquette de risque subsidiaire « MATIERE CORROSIVE » est également requise si la matière répond aux critères d'emballage I ou II pour la classe 8.

Ces textes édictent, de même, des dispositions spéciales relatives à l'étiquetage des colis de matières infectieuses et de matières radioactives.

S'agissant des matières infectieuses, les colis de matières infectieuses doivent porter toutes les autres étiquettes exigées par la nature du contenu, outre l'étiquette de risque principal.

L'étiquetage des matières radioactives, quant à lui, exige que les colis doivent porter des étiquettes à l'extérieur sur deux côtés opposés, et sur les quatre côtés pour un conteneur.

En outre, chaque suremballage contenant des matières radioactives doit porter au moins deux étiquettes apposées sur deux côtés opposés.

Toute étiquette qui ne se rapporte pas au contenu doit être enlevée ou couverte.

Il est également, établi que les étiquettes doivent respecter des formes et couleurs particulières.

Toutes les étiquettes doivent avoir la forme d'un carré « mis sur la pointe », c'est-à-dire en losange, elles doivent avoir des dimensions minimales égales à 100mm×100mm, sauf sur les colis dont les dimensions obligent à utiliser des étiquettes plus petites.

Les étiquettes doivent porter une ligne tracée à 5mm du bord, de même couleur que le signe conventionnel. Elles sont divisées en moitié, la moitié supérieure des étiquettes est réservée exclusivement au signe conventionnel, et la moitié inférieure au texte, au numéro de classe ou de division et à la lettre de groupe de compatibilité, selon le cas.

Par ailleurs, les étiquettes de la classe 1, exception faite des divisions 1.4, 1.5 et 1.6, portent dans leur moitié inférieure le numéro de la division et la lettre du groupe de compatibilité de la matière ou de l'objet. Les étiquettes des divisions 1.4, 1.5 et 1.6 portent dans leur moitié supérieure le numéro de la division, et dans leur partie inférieure la lettre du groupe de compatibilité.

Sur les étiquettes autres que celles de la classe 7, l'espace utilisé au-dessous du signe conventionnel ne doit pas contenir, hormis le numéro de la classe ou de la division, d'autres textes que des indications sur la nature du risque et les précautions à prendre pour la manutention.

Ces réglementations disposent également, que les signes conventionnels, le texte et les numéros doivent figurer sur toutes les étiquettes sauf pour l'étiquette de la classe 8, sur laquelle le texte et les numéros de la classe doivent figurer en blanc.

Enfin, ces réglementations précisent que toutes les étiquettes doivent pouvoir être exposées aux intempéries sans dégradation notable.

Dispositions divergentes

Ces premières concernent le Règlement RID qui établit des prescriptions spéciales pour l'étiquetage des colis de matières et objets explosibles en tant qu'envoi militaires⁶², or, les autres textes ne réglementent pas les envois militaires. Ces envois ne pourront donc pas faire l'objet d'un transport multimodal de marchandises dangereuses.

Les réglementations RID, ADN et ADR prévoient un étiquetage supplémentaire, en effet, excepté les classes 1 et 7, l'étiquette conforme au n°11⁶³ doit être apposée sur deux côtés opposés des colis contenant des liquides dans des récipients dont les fermetures ne sont pas visibles de l'extérieur, des colis contenant des récipients munis d'un évent avec ou sans emballage extérieur, ainsi que des colis contenant des gaz réfrigérés.

Quant au Code IMDG, celui-ci dispose qu'un colis contenant une matière dangereuse qui présente un faible degré de risque et qui est décrite comme telle par la Liste des marchandises dangereuses peut être exempté des dispositions relatives à l'étiquetage.

Des prescriptions applicables au placardage et la signalisation des engins de transport se trouvent au sein des réglementations étudiées, cependant, les Réglementations ADR, RID et ADN renvoient aux dispositions du Code IMDG et aux Instructions techniques de l'OACI dans le cadre d'un transport multimodal de marchandises dangereuses.

L'ADR précise à ce sujet, que si au cours d'un trajet soumis à cette réglementation, « un véhicule transportant des colis qui contiennent des marchandises dangereuses (hors les marchandises des classes 1 et 7), est chargé à bord d'un navire pour un transport maritime, ou si ce trajet précède une traversée maritime, des plaques-étiquettes doivent être apposées sur les deux côtés et à l'arrière de véhicule. Elles peuvent rester apposées ainsi après une traversée maritime⁶⁴ ».

Dans ce cas, hormis les dispositions du Code et des Instructions techniques qui sont à suivre, deux dispositions issues des trois autres réglementations sont applicables.

La première concerne le placardage des véhicules transportant des conteneurs, des CGEM, des conteneurs-citernes ou des citernes mobiles. Celle-ci prévoit que si les plaques-étiquettes apposées sur ces engins de transport ne sont pas visibles de l'extérieur du véhicule, les mêmes plaque-étiquettes seront apposées, en plus, sur les deux côtés latéraux et à l'arrière du véhicule. A cette exception près, il n'est pas nécessaire d'apposer des plaque-étiquettes sur le véhicule transporteur.

La seconde disposition précise que les unités de transport transportant des marchandises dangereuses doivent avoir deux panneaux rectangulaires de couleur orange rétro-réfléchissante. Ils doivent être fixés l'un à l'avant de l'unité de transport, et l'autre à l'arrière⁶⁵.

La dernière étape concernant les procédures d'expédition est consacrée à la documentation nécessaire afin de réaliser le transport de marchandises dangereuses.

⁶² Ces prescriptions se trouvent au marginal 5.2.2.1.8 du Règlement RID.

⁶³ Cette étiquette (deux flèches noires sur fond blanc) figure à l'Annexe 1 p 98.

⁶⁴ Cette disposition additionnelle se trouve à la page 237 du Volume II de l'Accord ADR.

⁶⁵ Ces dispositions se trouvent, notamment, au point 5.3.1.3 s'agissant des dispositions relatives au placardage des véhicules transporteurs, et au point 5.3.2.1.1 concernant la seconde disposition, du Volume II du Règlement ADR.

Dispositions relatives à la documentation

Avant de débiter l'analyse de cette section, il faut souligner que les différentes réglementations n'excluent pas, dans le cadre des prescriptions portant sur la documentation, l'utilisation de techniques de traitement électronique de l'information (TEI) ou d'échange de données informatisée (EDI) pour faciliter l'établissement des documents, ou tout simplement les remplacer, à condition que les exigences juridiques en matière de force probante aient été remplies.

La première partie sera consacrée à la documentation nécessaire au transport des marchandises dangereuses, la seconde sera dédiée au certificat d'emportage de conteneurs, ou de véhicules.

Dispositions concernant la documentation relative au transport de marchandises dangereuses

Dispositions communes

Il est prévu tout d'abord, que l'expéditeur qui offre au transport des marchandises dangereuses doit décrire celles-ci dans un document de transport et fournir les renseignements et la documentation nécessaires.

Les éléments de la description doivent être indiqués dans un ordre précis⁶⁶. Ainsi, le numéro ONU précédé des lettres « UN » doit figurer sur ce document en premier, puis, la désignation officielle de transport. Deux autres éléments de descriptions figurent dans cet ordre mais, ils diffèrent selon les réglementations. Le nombre et la description des colis, la quantité totale de chaque marchandise dangereuse, le nom et l'adresse de ou des expéditeurs, et le nom et l'adresse du ou des destinataires, sont des renseignements qui complètent la description des marchandises dangereuses.

Ces réglementations, édictent, par ailleurs, des dispositions particulières applicables à certaines marchandises. Elles prévoient que des mentions supplémentaires doivent être indiquées en fonction de la marchandise transportée. Ces textes disposent, notamment, que pour les marchandises transportées dans un emballage de secours, les mots « colis de secours » doivent être ajoutés. Il en est de même, pour les déchets de marchandises dangereuses, dont la mention de « déchets » doit être inscrite sur le document de transport.

Il est également prévu, concernant les matières radioactives des renseignements supplémentaires devant figurer dans le document de transport. Ainsi, le nom ou le symbole de chaque radionucléide doit figurer sur le document, la description de l'état physique et de la forme chimique de la matière.

Le document de transport doit, en outre, comprendre une déclaration contenant les mesures devant être prises concernant le chargement, l'arrimage, le transport, la manutention et le déchargement des colis.

⁶⁶ Ces dispositions se trouvent aux points 8.1.3 et suivants des Instructions IATA/TMD, aux pages 224 et suivantes du Code IMDG, aux pages 245 et suivantes de la Réglementation ADR et aux pages 5-24 et suivantes du Règlement RID.

Dispositions divergentes

La première concerne les éléments descriptifs des marchandises dangereuses dans le document de transport. En effet, comme nous l'avons vu, ces éléments doivent suivre un ordre déterminé d'énumération dans le document, cependant, le troisième élément de description n'est pas commun à toutes les réglementations. Selon le Code IMDG, doit y figurer la classe ou, si elle existe la division des marchandises et pour la classe 1, la lettre du groupe de compatibilité. Le ou les numéros de classe ou de division de risque subsidiaire attribués doivent figurer après ce numéro et doivent être placés entre parenthèses. Or, les Réglementations ADR, ADN et RID édictent que s'agissant des matières de la classe 1, le code de classification doit être indiqué. Pour les matières des autres classes, elles disposent que doit être précisé les numéros de modèles d'étiquettes qui figurent dans la Liste des marchandises dangereuses. Néanmoins, ces textes prévoient, de manière unanime, que le cas échéant, le groupe d'emballage attribué à la matière doit être indiqué, précédé des lettres « GE », cette mention étant la dernière requise dans l'ordre prescrit.

Par ailleurs, le Code IMDG précise que la mention « polluant marin » doit être indiquée dans le document de transport, lorsque les marchandises à transporter sont des polluants marins.

Le Code IMDG ainsi que les Réglementations ADR et ADN, prévoient des mentions à apporter au document de transport, (température de régulation et température critique), lorsqu'il s'agit de transport de marchandises stabilisées par régulation de température, or comme nous l'avons vu précédemment, le transport de marchandises nécessitant une régulation de température est interdit de trafic ferroviaire. Ces matières ne pourront donc pas faire l'objet d'un transport multimodal comportant un parcours ferroviaire.

Le Règlement RID prévoit des dispositions particulières applicables au document de transport, concernant le ferroutage, et les envois militaires⁶⁷.

L'acceptation de marchandises dangereuses par un transporteur est subordonnée à la remise par l'expéditeur d'une attestation d'expédition, appelée également, « déclaration de l'expéditeur ». Cette déclaration a pour objet de renseigner le transporteur sur la nature exacte de la marchandise. Elle doit être datée et signée par l'expéditeur, en anglais et dans la langue exigée par les Etats d'origine et/ou de destination.

L'attestation doit être établie en double exemplaire.

Dispositions applicables au certificat d'emportage du conteneur

S'agissant de ce certificat les Réglementations ADR et ADN font un renvoi expresse au Code IMDG, cependant le Règlement RID élude la question puisqu'il n'y a aucune précision à se sujet au sein de ce Règlement.

Les Réglementations ADR et ADN prévoient que si un transport de marchandises dans un grand conteneur précède un parcours maritime, un certificat d'emportage de conteneur doit être fourni avec le document de transport. Pour cela, elles renvoient aux dispositions édictées à la section 5.4.2⁶⁸ du Code IMDG.

⁶⁷ Les dispositions relatives au ferroutage se trouvent à la page 5-25 du Règlement RID, et celle concernant les envois militaires à la page 5-26.

⁶⁸ Cette section se trouve aux pages 227 et suivantes du Code IMDG.

Cette section dispose que lorsque les colis de marchandises dangereuses sont chargés dans un conteneur pour le transport par voie maritime, les responsables de l'emportage du conteneur doivent fournir un « certificat d'emportage du conteneur » indiquant le ou les numéros du conteneur et attestant que l'opération a été menée selon certaines conditions : le conteneur était propre et sec et il paraissait en état de recevoir des marchandises, des colis à séparer conformément aux dispositions de séparation applicables n'ont pas été emballés sur ou dans le conteneur, que tous les colis ont été examinés extérieurement en vue de déceler tous dégâts, que les fûts ont été arrimés en position verticale, sauf autorisation contraire de l'autorité compétente, et toutes les marchandises ont été chargées de manière appropriée. Les marchandises en vrac doivent avoir été uniformément réparties dans le conteneur, le conteneur et les colis doivent être marqués étiquetés et munis de plaque-étiquette de manière appropriée.

Le certificat d'emportage est exigé pour les véhicules et non pour les citernes.

Un document unique peut rassembler les renseignements devant figurer dans le document de transport et dans le certificat d'emportage du conteneur. Lorsque les renseignements sont contenus dans un document unique, celui-ci doit comporter une déclaration signée.

L'identité du signataire et la date doivent être indiquées sur le document.

Pour clore ce chapitre, une dernière précision est à apporter concernant les dispositions relatives à la documentation, le Code IMDG ainsi que la Réglementation ADR prévoient que certains documents doivent être présents à bord des engins de transport. Ces documents sont appelés « consignes écrites » dans la Réglementation ADR, elles contiennent les mesures de sécurité à prendre en cas d'accident, à toutes les étapes du transport, elles déterminent la nature du danger, ce sont en fait, des renseignements sur les mesures d'urgence.

DISPOSITIONS RELATIVES AUX OPERATIONS DE TRANSPORT

Ce chapitre correspond à la septième partie des différentes réglementations, cependant, ces dispositions ne recouvrent pas les mêmes domaines selon les réglementations.

Une fois de plus, la confrontation entre le Code IMDG et les autres textes de référence persistent. En effet, au sein de cette septième partie, le code relate les prescriptions applicables à l'arrimage, au transport des engins de transport à bord des navires et à l'emportage des engins de transports. Or, les autres réglementations, prévoient, quant à elles, des dispositions concernant les opérations de chargement, de manutention et de déchargement.

Pour réaliser une analyse efficace de cette partie, une première section sera dédiée aux dispositions communes aux Réglementations RID, ADR et ADN, et une seconde sera consacrée aux prescriptions édictées par le Code IMDG.

Dispositions relatives aux opérations de transport selon les Réglementations RID, ADR, et ADN

Ces dispositions sont relatives aux opérations de chargement, de déchargement et à la manutention. Sur ces différents points, il n'existe quasiment aucune disposition commune entre le RID et l'ADR⁶⁹. En effet, l'ADR prévoit des dispositions générales concernant ces différentes opérations qui ne se retrouvent pas dans le RID. L'ADR dispose, notamment, que le chargement ne doit pas être effectué s'il s'avère, par un contrôle des documents et un examen visuel du véhicule et de ses équipements, que le véhicule ou le conducteur ne satisfont pas aux dispositions réglementaires.

Concernant les interdictions de chargement en commun, prévues dans les deux réglementations, les colis munis d'étiquettes de danger différentes ne doivent pas être chargés en commun dans le même véhicule ou conteneur à moins que le chargement ne soit autorisé. Le RID prévoit que les interdictions de chargement en commun entre colis sont applicables également entre colis et petits conteneurs, petits conteneurs entre eux dans un wagon de grand conteneur transportant plusieurs petits conteneurs.

Par ailleurs, les colis contenant des matières ou objets de la classe 1 affectés à des groupes de compatibilité différents, ne doivent pas être chargés en commun dans le même véhicule ou conteneur, à moins que le chargement ne soit autorisé.

Le Règlement ADR édictent également, des dispositions relatives aux limitations des quantités transportées, ces limitations sont applicables notamment aux matières et objets de la classe 1, c'est-à-dire les matières explosibles, ainsi qu'aux peroxyde organiques.

Ces dispositions ne figurent pas dans le RID, celui-ci élude la question, puisque la section consacrée à ces limitations est une partie « réservée ». Il en est de même, pour ce qui est de l'arrimage et de la manutention. En effet, la Réglementation ADR précise que les différents éléments d'un chargement comprenant des marchandises dangereuses doivent être convenablement arrimés sur le véhicule ou dans le conteneur et assujettis par des moyens appropriés, de façon à éviter tout déplacement significatif de ces éléments les uns par rapport aux autres et par rapport aux parois du véhicule ou du conteneur. Or, il s'agit encore, d'une section « réservée » au sein du Règlement RID.

⁶⁹ Ces dispositions se trouvent aux pages 531 et suivantes du Volume II de la Réglementation ADR et aux pages 7-1 et suivantes du Règlement RID.

Cependant, ces deux réglementations établissent des prescriptions de nettoyage après le déchargement. Ces dispositions précisent dans quel cas doit avoir lieu ce nettoyage et quelles en sont les modalités.

Par ailleurs, des prescriptions supplémentaires relatives à des classes ou à des marchandises particulières sont prévues. Au sein de ces dispositions, de nombreuses divergences apparaissent, de nouveau entre ces textes.

Ces dispositions sont précédées du code « CV » suivi d'un chiffre. Ainsi, la disposition CV1 de l'ADR établit des interdictions de chargement et de déchargement en agglomération et hors agglomération sans en avertir les autorités compétentes, or celle du RID est différente. Quant à la disposition CV2, relative au nettoyage de la surface de chargement dans l'ADR, il s'agit, une nouvelle fois, d'une section réservée pour le RID. Il en est de même pour les dispositions CV14, CV20 et 21, CV25 et CV27.

D'autres dispositions contiennent des prescriptions supplémentaires, selon qu'il s'agisse du RID ou de l'ADR. Il en est ainsi, pour la disposition CV9 qui prévoit que les colis ne doivent pas être projetés ou soumis à des chocs, cependant le Règlement ADR ajoute que les récipients doivent être arrimés dans les véhicules ou conteneurs de manière à ne pouvoir ni se renverser ni tomber.

En outre, ces réglementations prévoient des modalités de séparation des marchandises pendant le transport. Ainsi, les colis, suremballages, conteneurs et citernes doivent être séparés pendant le transport des zones où des personnes autres que celles habilitées ont accès, des pellicules photographiques et des sacs de courriers, ils doivent également être séparés des travailleurs employés régulièrement dans des zones de travail, et évidemment, des autres marchandises dangereuses.

Il est maintenant, important de s'intéresser à l'analyse des opérations de transport effectuée par le Code IMDG, puisqu'elle diffère totalement de l'analyse des Réglementations RID et ADR.

Prescriptions relatives aux opérations de transport selon le Code IMDG

Les dispositions concernant les opérations de transport sont traitées de manière plus approfondie par le Code IMDG. Ces opérations sont l'arrimage, et la séparation des marchandises.

Dispositions applicables à l'arrimage

Le Code IMDG prévoit, aux fins de l'arrimage⁷⁰, que les navires sont classés en deux groupes : les navires de charge ou les navires à passagers ayant à bord un nombre de passagers ne dépassant pas soit le nombre de 25 passagers, ou un passager par 3m de longueur hors tout, et les autres navires à passagers ayant à bord un nombre de passagers supérieur au nombre limite.

Le Code précise qu'il existe différentes catégories d'arrimage, classées de A à E qui autorise ou interdit pour chaque groupe de navires l'arrimage en pontée et l'arrimage sous pont.

Lorsque l'arrimage en pontée ou sous pont est autorisé, l'arrimage sous pont est recommandé, sauf pour certains objets de la classe 1 dont le risque principal est la production de fumée ou de vapeurs toxiques et pour lesquels l'arrimage en pontée est recommandé.

⁷⁰ Les prescriptions d'arrimage se trouvent aux pages 369 et suivantes du Code IMDG.

L'arrimage en pontée est prescrit seulement dans certains cas, c'est-à-dire lorsqu'une surveillance constante est nécessaire, quand la facilité d'accès est spécialement importante, et lorsqu'il y a un risque notable de formation de mélanges détonants de gaz, d'émission de vapeurs toxiques, ou de corrosion du navire.

Par ailleurs, compte tenu des risques importants que peuvent présenter les polluants marins, il est nécessaire que ces matières soient convenablement arrimées et assujetties de manière à réduire au minimum ces risques, sans compromettre la sécurité des navires et des personnes à bord. Quand l'arrimage en pontée et l'arrimage sous pont sont autorisés, l'arrimage sous pont doit être préféré pour des raisons de sécurité.

En plus de ces prescriptions générales d'arrimage, le Code IMDG prévoit des dispositions particulières d'arrimage et de manutention applicables à chaque marchandise dangereuse.

Ainsi, concernant la classe 1, un arrimage spécial est prévu. En effet, quand elles sont arrimées sous pont, les marchandises de la classe 1 pour lesquelles ce mode d'arrimage est prescrit, doivent être arrimées le plus loin possible des locaux d'habitation et des aires de travail. Ce mode d'arrimage est prescrit pour certains objets dont le danger principal est le risque de fuite du contenu ou d'incendie, accompagné de fumée dense ou de vapeurs

Le Code prévoit également des catégories d'arrimage applicables aux marchandises de la classe 1. Pour cela, la distinction est faite entre les navires de charge qui doivent à bord, un maximum de 12 passagers et les navires à passagers. Il existe 15 catégories d'arrimage qui autorisent ou interdisent l'arrimage sous pont ou en pontée.

Concernant les marchandises de la classe 2, le Code édicte que les récipients doivent être tenus au frais pendant la traversée, et être arrimé loin de toute source de chaleur. Il en est de même pour les marchandises de la classe 3 et des classes 4.1, 4.2 et 4.3.

Pour l'arrimage et la manutention des marchandises de la classe 5.1, il est prescrit d'utiliser des matériaux incombustibles d'assujettissement et de protection.

Le Code prévoit des précautions supplémentaires à suivre pour les marchandises de la classe 6.1, qui sont des liquides inflammables toxiques. Ces matières doivent être arrimées à distance de tout pont ou espace affectés à l'usage des passagers. Elles doivent être arrimées dans un espace ventilé mécaniquement, et doivent être tenues au frais, et loin de toute source de chaleur. Des dispositions particulières sont également prévues pour les marchandises des trois dernières classes.

Dispositions applicables à la séparation des marchandises

Ces dispositions s'appliquent à tous les espaces à cargaison, en pontée ou sous pont, de tous les types de navires et engins de transport⁷¹.

Des marchandises sont considérées comme incompatibles quand leur arrimage en commun présente des risques excessifs en cas d'accident.

La Liste des marchandises dangereuses mentionne une liste des groupes de séparation des matières, classés de 1 à 17. Les groupe 1 englobe les acides et le groupe 17 les azotures.

Il est prévu, en outre, que lorsque diverses marchandises dangereuses sont arrimées en commun, ces marchandises doivent toujours être séparées d'autres marchandises conformément aux dispositions les plus rigoureuses qui s'appliquent à l'une quelconque de ces marchandises.

⁷¹ Les dispositions relatives à la séparation des matières sont traitées aux pages 388 et suivantes du Code IMDG.

De plus, les matières de la même classe peuvent être arrimées en commun quelle que soit la séparation des matières exigées par les risques secondaires, à condition que ces matières ne réagissent pas dangereusement entre elles et ne provoquent pas de combustion et/ou de dégagement de chaleur considérable, ni de dégagement de gaz inflammables, toxiques ou asphyxiants, ni de formation de matières corrosives ou instables.

Après avoir réglementé la séparation des matières, le Code régit la séparation des différents colis utilisés pour le transport de marchandises dangereuses. Les colis contenant des marchandises dangereuses et arrimés de façon classique sont séparés entre eux, de même que les marchandises entre elles qui sont chargées dans un engin de transport.

Les marchandises dangereuses qui doivent être séparées les unes des autres, ne doivent pas être transportées dans le même engin de transport, sauf accord de l'autorité compétente.

Le Code régit également la séparation des engins de transport contenant des marchandises dangereuses à bord des porte-conteneurs et à bord des navires rouliers⁷².

Il est important, à présent, pour effectuer une synthèse de cette partie, de déterminer quelles sont les divergences rencontrées qui risquent de poser les plus grandes difficultés en pratique. La première résulte de la classification des matières dangereuses.

En effet, la Liste des marchandises dangereuses comprend neuf classes, le Code IMDG, quant à lui prévoit une classe spéciale et supplémentaire dédiée aux polluants marins. Or, selon les autres réglementations, ces marchandises font partie de la classe neuf.

Il s'agit d'un véritable conflit de réglementations, puisque de cette différence de classification découle des difficultés d'emballage, de marquage et d'étiquetage en pratique.

Néanmoins, les réglementations autres que le Code IMDG résolvent cette difficulté, en prévoyant qu'un emballage, un marquage ou étiquetage conforme au Code IMDG suffit pour accomplir un transport de marchandises dangereuses comportant un parcours maritime⁷³.

La principale autre difficulté vient de l'interdiction opérée par le Règlement RID des marchandises dangereuses stabilisées par régulation de température, mais contrairement à la précédente divergence, aucune disposition ne permet de contourner cette interdiction.

Il s'agit, donc, d'une interdiction impérative à laquelle il ne semble pas possible de déroger, un transport multimodal de marchandises dangereuses comportant un parcours ferroviaire ne pourra pas se réaliser si la marchandise objet de ce transport est une matière stabilisée par régulation de température.

Quant aux divergences de réglementations également relevées au long de cette analyse, il s'avère qu'elles se concentrent sur un niveau d'exigence qui varie selon les réglementations. En effet, selon les dispositions abordées, les réglementations imposent des prescriptions qui sont plus ou moins sévères, ce sont, en réalité, des conditions supplémentaires à respecter. Dans ces cas précis, il devrait suffire de satisfaire aux dispositions les plus exigeantes, afin de pouvoir réaliser un transport multimodal de marchandises dangereuses.

⁷² L'essentiel de ces dispositions se concentrent sur des illustrations de séparation des engins sur ces navires, pour les porte-conteneurs ces illustrations se trouvent aux pages 395 à 415, et pages 417 à 423 du Code IMDG pour les navires rouliers.

⁷³ Il s'agit de la section 1.1.4.2 de l'ADR, de l'ADN et du RID.

Enfin, il faut souligner le travail d'harmonisation réalisé par les instances internationales, en effet, l'ADR précise à ce sujet que l'édition de 2003 correspond au Code IMDG et aux Instructions IATA/OACI, et que cette édition est parfaitement harmonisée avec le Règlement RID.

Par ailleurs, le Règlement ADN opère des renvois quasi systématiques aux dispositions édictées par l'Accord ADR ou par le Code IMDG. Ainsi, s'agissant de la classification il déclare que les dispositions de l'ADR s'appliquent, et de manière générale il précise que la deuxième partie de l'Annexe A de ce texte s'applique généralement au transport fluvial de marchandises dangereuses. Le Code IMDG n'est pas en reste, puisque le Règlement ADN prévoit que lorsqu'une marchandise est interdite au regard de l'ADR mais autorisée par le Code IMDG, le transport de cette marchandise doit se réaliser conformément aux dispositions du présent code. Ce type de renvoi se retrouve tout au long de la réglementation applicable au transport de marchandises dangereuses par voie fluviale.

CONCLUSION

Le transport des marchandises dangereuses fait ainsi l'objet d'une réglementation impérative poussée qui peut parfois compliquer la mise en place de l'inter-modalité de ce transport. Toutefois, comme nous avons eu l'occasion de le préciser, les instances internationales redoublent d'efforts afin d'harmoniser ces textes, et bien qu'il reste des divergences notables entre eux, elles ont tendance à se réduire, l'objectif étant de les rendre à terme compatible en tous points. Signe de cet effort consenti, il faut préciser que la Commission Economique des Nations Unies pour l'Europe organise régulièrement des comités d'harmonisation des réglementations concernant L'ADR, le RID et l'ADN, ce qui explique qu'à l'heure actuelle les dernières moutures de ces textes ne connaissent que très peu de divergences.

Par ailleurs, la Commission des Nations Unies pour le Droit du Commerce International (CNUDCI), travaille sur un projet de convention sur le transport multimodal de marchandises, qui se matérialise par une prise en compte du transport précédant ou suivant un transport maritime. Cette pratique du « porte à porte » est de plus en plus fréquente et constatée pour le transport maritime mais également pour d'autres modes de transport, notamment ferroviaire, d'où la nécessité d'appliquer un régime uniforme à tous les modes de transport entrant en jeu.

Il existe différentes possibilités pour l'élaboration de cette norme⁷⁴ :

- l'établissement d'une convention multimodale reposant sur un système uniforme qui permettrait une harmonisation des réglementations applicables à chaque mode de transport ;
- la mise en place d'une convention reposant sur un système de réseau, dans ce cas on ferait une application distributive des réglementations applicables à chaque mode de transport ;
- la dernière solution serait de modifier toutes les conventions uni-modales existantes en étendant leur champ d'application aux opérations de transport qui précèdent ou suivent le mode de transport qu'elles régissent. Cette solution est appelée « l'approche uni-modale plus ».

Actuellement, ces solutions n'ont pas fait l'objet d'un choix précis, et l'heure en est encore aux discussions. Toutefois, il est intéressant de suivre ces travaux qui, bien que ne s'appliquant pas au transport des marchandises dangereuses, pourraient servir de modèle dans l'élaboration d'une norme internationale harmonisée applicable à ce transport, puisque compte tenu des contraintes réglementaires actuelles, il apparaît inévitable de transférer le transport de marchandises dangereuses sur d'autres modes que le transport routier qui arrive désormais à saturation.

Cette évolution des transports conforme aux orientations politiques nationales et européennes, ne saurait se confirmer sans la mise en place de réglementations contraignantes qui permettent de réaliser ce transfert. En effet, il n'est pas fréquent de voir un opérateur économique se conformer aux orientations politiques de sa propre initiative, si elles sont synonymes de surcoût financier.

⁷⁴ Ces informations sont issues d'une proposition formulée par les Pays-Bas, en date du 17 octobre 2003, sur l'application de la convention au transport de porte à porte. Le compte rendu de cette proposition est disponible sur le site Internet de la CNUDCI (www.uncitral.org).

Les actions de prévention et de secours

La réglementation

La diversité des modes de transport (routier, ferroviaire, maritime), ainsi que la diversité des produits transportés et des dangers qu'ils présentent, ont conduit à la mise en place de dispositions réglementaires très précises.

En cas d'accident, il est indispensable pour les services de secours de connaître au plus vite la nature des produits transportés : la signalisation leur permet d'identifier les marchandises à distance, sans devoir s'exposer de façon inconsidérée aux risques correspondants.

La connaissance des codes (ou numéros d'identification) est indispensable aux secours ; il est souhaitable que les codes puissent leur être communiqués par téléphone, par tout témoin donnant l'alerte.

En fonction des quantités de matières dangereuses transportées, les véhicules doivent être signalés :

- par une signalisation générale TMD, matérialisée :
- soit par des plaques oranges réfléchissantes (dimensions de 40 cm par 30 cm), placées à l'avant et à l'arrière, ou sur les côtés du moyen de transport considéré ;



- soit par une plaque orange réfléchissante indiquant le code matière et le code danger. Elle permet de connaître rapidement les principaux dangers présentés par la matière transportée.
- Les numéros d'identification ne sont utilisés que dans les cas de transports de matières dangereuses en citerne ou en vrac solide.



Le code danger

Dans la partie supérieure du panneau orange, un nombre indique le ou les dangers présentés par la matière. Le premier chiffre indique le danger principal, le deuxième et le troisième indiquent un ou des dangers secondaires [voir tableau ci-dessous]. S'il n'y a pas de danger secondaire, le deuxième chiffre est un zéro. Ainsi 36 se lira : " inflammable, toxique ".

Le redoublement d'un chiffre indique une intensification du danger. Ainsi 33 se lira " très inflammable ").

Ce numéro peut également être précédé d'un X, ce qui signifie que la matière réagit dangereusement au contact de l'eau et que l'emploi de l'eau est rigoureusement interdit. Les secours et les personnes présentes lors d'un accident devront accroître leur vigilance par temps de pluie ou ambiance humide.

	1 ^{er} chiffre danger principal	2 ^e et 3 ^e chiffres dangers subsidiaires
0		Absence de danger secondaire
1	Matière explosive	
2	Gaz comprimé	Risque d'émanation de gaz
3	Liquide inflammable	Inflammable
4	Solide inflammable	
5	Matière comburante ou peroxyde	Comburant
6	Matière toxique	Toxique
7	Matière radioactive	
8	Matière corrosive	Corrosif
9	Danger de réaction violente ou spontanée	Danger de réaction violente ou spontanée
X	Danger de réaction violente au contact de l'eau	

Le code ONU

Dans la partie inférieure du panneau orange est inscrit un numéro à quatre chiffres. Il s'agit du numéro d'identification de la matière, conformément à une nomenclature de l'ONU, reprise au Journal officiel du 23 janvier 1975.

par une plaque-étiquette de danger, si la quantité transportée est telle que le transporteur doit faire apparaître sur son véhicule le code matière et le code danger de la matière transportée. Il doit alors apposer également les plaques-étiquettes représentant les pictogrammes des principaux dangers. Cette opération s'appelle le " placardage ".

Si le transport se fait en colis, une étiquette de danger matérialisée également par un losange et reproduisant le symbole du danger prépondérant de la matière, doit être apposée sur l'emballage.

La circulation

Le maire exerce la police de la circulation sur les routes nationales, les routes départementales et les voies de communication à l'intérieur des agglomérations, sous réserve des pouvoirs dévolus au représentant de l'État dans le département pour les routes à grande circulation. Le maire peut également prendre des arrêtés interdisant le passage de poids-lourds transportant des matières dangereuses sur sa commune, dans un objectif de sécurité publique [article L.2213-4 du CGCT].

Sur certains axes, la circulation de matières dangereuses est totalement interdite et signalée par les trois panneaux suivants :



Les restrictions de circulation

Les véhicules transportant des matières dangereuses sont interdits sur l'ensemble des routes, les samedis et jours fériés à partir de 12 h 00. Ils sont autorisés à reprendre la route à 24 h 00 les dimanches et les jours fériés. Cependant des dérogations peuvent être prises par les préfets de département, pour l'approvisionnement des stations-services, des hôpitaux ou de certains services et unités de production. Une dérogation générale peut se mettre en place pour la livraison de gaz liquéfiés à usage domestique et d'hydrocarbures, les samedis et les veilles de jours fériés, de 12 h 00 à 20 h 00.

Les interdictions d'accès

La circulation et le stationnement des véhicules transportant des matières dangereuses font l'objet de règles plus sévères que celles applicables aux poids lourds " classiques ". Certains ouvrages, en particulier les tunnels, sont en général interdits à la circulation des TMD ou sont soumis à des conditions particulières de circulation. Dans plusieurs grandes agglomérations, il existe des itinéraires conseillés et des itinéraires interdits aux TMD.

Les limitations de vitesse

Le code de la route limite, en fonction de leur poids maximum autorisé (PMA) et du système de freinage, la vitesse des véhicules transportant des matières dangereuses. Ces vitesses peuvent être réduites par arrêtés préfectoraux.

L'organisation des secours

Les plans de secours

La loi du 10 juillet 1987 relative, entre autres, à la sécurité civile prévoit la possibilité pour le préfet de préparer et d'arrêter des plans de secours d'urgence pour le transport des matières dangereuses.

C'est ainsi que la plupart des départements disposent aujourd'hui d'un plan de secours spécialisé (PSS-TMD), prenant en compte l'ensemble des modes de transport terrestre. Plusieurs gares ferroviaires de triage font l'objet de la mise en place d'un plan particulier d'intervention (PPI), destiné aux lieux de transit et d'activités.

Il existe, dans certaines zones du territoire, entre les entreprises chimiques et pétrochimiques, des conventions d'assistance réciproque en cas de sinistre de TMD. D'autre part, l'Union des industries chimiques (UIC) a signé en 1987 avec la Sécurité civile, le protocole Transaid d'assistance en cas d'accident de TMD.

Ainsi l'entreprise la plus proche du lieu du sinistre, inscrite au fichier Transaid, compétente sur le produit incriminé et disposant du matériel spécialisé nécessaire, peut intervenir au plus vite.

Le cas particulier du transport ferroviaire

Au niveau national, la direction de l'Infrastructure de la SNCF prescrit les mesures à prendre en cas d'accident ou d'incident, en application des textes officiels et en fonction des principes de l'exploitation ferroviaire.

Pour chaque gare de triage, les *plans marchandises dangereuses* (PMD), mis en place par la SNCF, doivent :

- assurer l'efficacité de l'alerte des services de secours ;
- organiser à l'avance les conditions de leur intervention ;
- prendre en compte, suivant la gravité de la situation accidentelle, la sécurité des personnes présentes sur le site et celle des circulations (évacuation de tout ou partie du site) ;
- prendre en compte l'information des personnes de passage sur le site et des agents liés aux activités permanentes, par la diffusion des messages d'alerte, et celle des agents de conduite, concernés par des dispositions spécifiques.

Ces plans font l'objet d'une concertation avec les services de secours. Leur efficacité suppose la prise en compte des spécificités locales du site : type de matières dangereuses, trafic, quantités, configuration du site et vulnérabilités particulières (nappe phréatique). Cette exigence induit une différenciation des PMD selon les sites, tout en visant les mêmes objectifs de sécurité.

Les plans marchandises dangereuses concernent l'ensemble des activités d'un site, de manière permanente (ateliers, dépôts, etc.) ou de manière ponctuelle (trains de passage, chantiers provisoires).

Les équipes spécialisées de sapeurs-pompiers

En cas d'accident de transport de produits dangereux, il sera fait appel aux équipes de sapeurs-pompiers spécialisés :

- la cellule mobile d'intervention chimique (CMIC) est une unité départementale des sapeurs-pompiers. Elle a pour mission d'informer les services de secours des dangers potentiels présentés par les produits et de déterminer avec les autorités compétentes les actions de protection et de sauvegarde à réaliser ;
- la cellule mobile d'intervention radiologique (CMIR) a une mission spécifique d'assistance technique d'urgence, complémentaire aux moyens des sapeurs pompiers locaux, en cas d'incident ou d'accident à caractère radiologique. Les risques sont ceux d'irradiation, due au rayonnement radioactif des matières transportées, et de contamination, liée au contact, puis au transport involontaire de matière radioactive.

En cas d'accident de TMD, la CMIR et/ou la CMIC délimitent un périmètre de sécurité, procèdent aux prélèvements destinés aux analyses nécessaires et mettent en œuvre les mesures de défense et de lutte pour limiter les conséquences de l'accident.

La CMIC est une unité spécialisée de secours chimique. Il existe deux niveaux dans sa structure organisationnelle :

- la cellule de reconnaissance : rapide et aisément mobilisable, elle répond de manière urgente à une situation, par la détection et la localisation du danger, puis par la mise en place de mesures immédiates ;
- la cellule d'identification : elle dispose de moyens d'intervention plus complets (mesures, détection, colmatage, récupération et traitement). Elle évalue les conséquences prévisibles d'un sinistre et conseille le directeur des secours.

La CMIR est une entité instituée pour faire face au risque radiologique.

Le dispositif national

Les CMIR s'intègrent dans un dispositif composé des ministères concernés, du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et des divers organismes départementaux. Elles constituent donc un échelon intermédiaire entre les équipes locales de détection et les équipes régionales ou nationales des organismes tels que le CEA ou l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

Les seize équipes de CMIR sont implantées sur le territoire national en fonction du risque radiologique et ont une vocation zonale.

La prévention par la formation des intervenants

Afin de limiter les risques d'accidents liés au facteur humain, des mesures importantes sont prévues par la réglementation.

Tout d'abord, tout conducteur de véhicule transportant des matières dangereuses doit suivre une formation spéciale, puis, tous les cinq ans, une remise à niveau. Ces formations comprennent notamment la connaissance des produits, les consignes de sécurité à appliquer et les conduites à tenir lors des opérations de manutention ou d'arrimages de colis.

De plus, toute entreprise qui charge ou transporte des matières dangereuses doit avoir un "conseiller à la sécurité". Ce membre du personnel de l'entreprise (qui a suivi une formation spécifique) doit établir un rapport annuel sur les activités de transport et des rapports d'accidents le cas échéant. Cette obligation est entrée en vigueur le 1er janvier 2001.

L'information préventive des populations

La population des communes soumises au risque TMD doit recevoir une information préventive et connaître les consignes de sécurité. Bien que ne figurant pas au nombre des risques majeurs devant être pris en compte dans le cadre de l'information préventive (article L.125-2 du Code de l'environnement information préventive des populations), la prise en compte du risque lié au TMD s'est fait grandissante ces dernières années (notamment au travers de l'application par les préfets de l'article 2 du décret n° 90-918 du 11 octobre 1990).

De ce fait, la plupart des départements a inclus le risque TMD dans leur *dossier départemental des risques majeurs* (DDRM) et la majorité des communes se sent concernée.

L'alerte et les consignes

Le signal d'alerte : il n'y a pas de signal d'alerte spécifique aux accidents de transport de matières dangereuses. En cas d'accident, l'alerte est donnée par des ensembles mobiles d'alerte et les médias locaux.

Le signal d'alerte est déclenché sur ordre du Premier ministre, du ministre chargé de la sécurité civile, du représentant de l'État dans le département (ou dans la région, si plusieurs départements sont concernés) ou du maire en tant qu'autorité de police compétente.

Les messages d'alerte contiennent des informations relatives à l'étendue du phénomène (tout ou partie du territoire national) et indiquent la conduite à tenir. Ils sont diffusés par les radios et les télévisions (Sociétés nationales de programme Radio France et France Télévisions, Société nationale de radio-diffusion et de télévision pour l'outre-mer, services autorisés de télévision par voie hertzienne terrestre desservant une zone dont la population est supérieure à six millions d'habitants, société d'exploitation de la quatrième chaîne).

La fin de l'alerte est annoncée sous la forme de messages diffusés par les services de radiodiffusion sonore et de télévision, dans les mêmes conditions que pour la diffusion des messages d'alerte.

Les consignes

Un certain nombre de consignes générales à suivre « avant, pendant et après » une alerte ont été définies. Elles sont complétées par des consignes spécifiques à chaque risque.

Consignes générales

AVANT

Prévoir les équipements minimums :

- radio portable avec piles ;
- lampe de poche ;
- eau potable ;
- papiers personnels ;
- médicaments urgents ;
- couvertures ; vêtements de rechange ;
- matériel de confinement.

S'informer en mairie :

- des risques encourus ;
- des consignes de sauvegarde ;
- du signal d'alerte ;
- des plans d'intervention (PPI).

Organiser :

- le groupe dont on est responsable ;
- discuter en famille des mesures à prendre si une catastrophe survient (protection, évacuation, points de ralliement).

Simulations :

- y participer ou les suivre ;
- en tirer les conséquences et enseignement.

PENDANT

Évacuer ou se confiner en fonction de la nature du risque.

S'informer : écouter la radio : les premières consignes seront données par France Inter et les stations locales de RFO.

Informez le groupe dont on est responsable.

Ne pas aller chercher les enfants à l'école.

APRES

S'informer : écouter et suivre les consignes données par la radio et les autorités.

Informez les autorités de tout danger observé.

Apporter une première aide aux voisins ; penser aux personnes âgées et handicapées.

Se mettre à la disposition des secours.

Évaluer :

- les dégâts ;
- les points dangereux et s'en éloigner.

Ne pas téléphoner

Consignes spécifiques

AVANT

Savoir identifier un convoi de matières dangereuses : les panneaux et les pictogrammes apposés sur les unités de transport permettent d'identifier le ou les risques générés par la ou les matières transportées.

PENDANT

Si l'on est témoin d'un accident TMD

Protéger : pour éviter un " sur-accident ", baliser les lieux du sinistre avec une signalisation appropriée, et faire éloigner les personnes à proximité. Ne pas fumer.

Donner l'alerte aux sapeurs-pompiers (18 ou 112) et à la police ou la gendarmerie (17 ou 112).

Dans le message d'alerte, préciser si possible :

- le lieu exact (commune, nom de la voie, point kilométrique, etc.) ;
- le moyen de transport (poids-lourd, canalisation, train, etc.) ;
- la présence ou non de victimes ;
- la nature du sinistre : feu, explosion, fuite, déversement, écoulement, etc. ;
- le cas échéant, le numéro du produit et le code danger.

En cas de fuite de produit :

- ne pas toucher ou entrer en contact avec le produit (en cas de contact : se laver et si possible se changer) ;
- quitter la zone de l'accident : s'éloigner si possible perpendiculairement à la direction du vent pour éviter un possible nuage toxique ;
- rejoindre le bâtiment le plus proche et se confiner (les mesures à appliquer sont les mêmes que celles concernant le " risque industriel ").

Dans tous les cas, se conformer aux consignes de sécurité diffusées par les services de secours.

APRES

Si vous vous êtes mis à l'abri, aérer le local à la fin de l'alerte diffusée par la radio.

L'indemnisation

Contrairement au risque naturel avec les procédures de " catastrophes naturelles ", l'indemnisation en cas d'accident technologique majeur ne fait pas l'objet d'une procédure particulière. C'est donc le régime des assurances qui s'applique généralement.

Cependant, en fonction de l'ampleur du sinistre, l'État pourra parfois intervenir par des moyens spécifiques, décidés face aux besoins identifiés.

Quelques précisions

La procédure Accimada

Chaque accident donne lieu à une déclaration des services de police ou de gendarmerie auprès de la direction des Transports terrestres et donne lieu à une enquête. Ses conclusions permettent d'améliorer le dispositif global de protection.

La réglementation française sur le transport de marchandises dangereuses a été adaptée de manière à prendre en compte les nouveaux textes internationaux applicables à partir du 1er janvier 2009.

L'arrêté ADR est modifié de manière à prendre en compte la nouvelle version de l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR). On notera en particulier les nouvelles prescriptions relatives aux matériels de transport de l'ammoniac utilisés en agriculture. □□L'arrêté RID est modifié de manière à prendre en compte la nouvelle version du règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses par route (règlement RID). □□L'arrêté ADNR est modifié de manière à prendre en compte la nouvelle version du règlement pour le transport des matières dangereuses sur le Rhin (ADNR).

Les dispositions de ces arrêtés entrent en vigueur le 1er janvier 2009. Toutefois, les règles en vigueur au 31 décembre 2008 peuvent continuer à être appliquées jusqu'au 30 juin 2009.

Autorisations de transport routier de marchandises

L'arrêté du [9 décembre 2008](#) (JORF du 19/12/08) modifie l'arrêté du 7 février 2002 relatif aux autorisations de transport routier de marchandises délivrées aux entreprises établies en France dans le cadre du contingent multilatéral du Forum international des transports (FIT, ex-Conférence européenne des ministres des transports).

L'arrêté prévoit que les entreprises de transport routier de marchandises qui exécutent régulièrement des transports internationaux entre les Etats participant au système du contingent multilatéral du FIT peuvent demander des autorisations de ce contingent multilatéral au préfet de la région (direction régionale de l'équipement) dans laquelle elles sont inscrites au registre des transporteurs et des loueurs.

Les principales modifications portent sur l'introduction des véhicules aux normes EURO V dans le dispositif des autorisations FIT/CEMT et sur l'actualisation des modèles de certificats.

Au 1er JANVIER 2009, les autorisations de transport routier international du contingent multilatéral FIT/CEMT ne sont accessibles qu'aux véhicules répondant aux normes Euro III, Euro IV et Euro V.

B/ Modification des arrêtés ADR, RID et ADNR

La réglementation française sur le TMD (transport de marchandises dangereuses) a été adaptée en décembre 2008 pour prendre en compte les nouveaux textes internationaux applicables à partir du 1er janvier 2009.

Transport international des marchandises dangereuses par route (ADR) :

Modification de l'arrêté ADR par l'arrêté du 09 décembre 2008 (JORF du 21/12/08). (Arrêté ADR consolidé janvier 09 en PIECE JOINTE)

A noter, les nouvelles prescriptions relatives aux matériels de transport de l'ammoniac utilisés en agriculture.

Transport international ferroviaire des marchandises dangereuses par route (règlement RID) :
Modification de l'arrêté RID par l'arrêté du 09 décembre 2008 (JORF du 23/12/08). (Arrêté RID consolidé janvier 09 en PIECE JOINTE)

Transport des matières dangereuses sur le Rhin (ADNR) :

Modification de l'arrêté ADNR par l'arrêté du 09 décembre 2008 (JORF du 21/12/08). (Arrêté ADNR consolidé janvier 09 en PIECE JOINTE)

Les dispositions de ces arrêtés entrent en vigueur le 1er janvier 2009. Toutefois, les règles en vigueur au 31 décembre 2008 peuvent continuer à être appliquées jusqu'au 30 juin 2009.

Emballages

Une nouvelle procédure d'agrément d'emballages destinés au transport de marchandises dangereuses par voies routière, ferroviaire et maritime a été publiée via un avis paru au Journal officiel. Elle concerne les emballages combinés ayant une caisse en carton ondulé comme emballage extérieur.

En application de la réglementation relative au transport des marchandises dangereuses, les modèles types des emballages destinés à ces transports doivent en effet être éprouvés et agréés par un organisme désigné à cet effet.

Ces nouvelles dispositions s'appliquent aux agréments délivrés à partir du 1er avril 2009.

Les agréments délivrés avant cette date restent valables jusqu'à l'expiration des certificats d'agrément correspondants. Les intervenants susceptibles d'être titulaires de l'agrément sont soit le conditionneur (utilisateur, emballeur industriel), qui constitue lui-même des emballages combinés, soit le fabricant des emballages extérieurs (caisses en carton), soit le fabricant des emballages intérieurs.

L'apposition du marquage réglementaire sur les emballages combinés fabriqués en série engage la responsabilité du titulaire de l'agrément. Il lui revient donc de faire en sorte que les emballages fabriqués en série soient en tous points conformes au modèle type ayant subi les épreuves réglementaire en vue de la délivrance de l'agrément. A cette fin, il doit mettre en place un programme d'assurance de la qualité.

Lorsqu'il n'est pas le fabricant des caisses en carton, le titulaire de l'agrément doit faire en sorte que l'approvisionnement en caisses soit effectuée auprès d'un fabricant figurant sur le certificat d'agrément.

Mode de transport Textes applicables

Route

Arrêté du 1er juillet 2001 modifié le 9 mai 2008 relatif au transport de matières dangereuses par route (**règlement ADR**).

Fer

Règlement concernant le transport International ferroviaire de matières Dangereuses (**règlement RID**).

Aérien

Règles de l'Association Internationale du Transport Aérien (**IATA**) et de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (**OACI**) pour les instructions techniques.

Fluvial

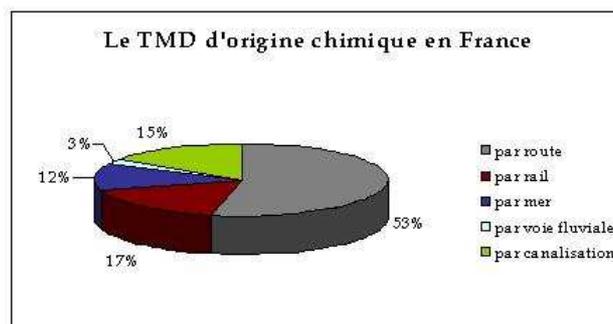
Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voie de Navigation intérieure (**Règlement ADN**).

Maritime

International Maritime Dangerous Goods code (**Code IMDG**).

En France, la répartition du tonnage de marchandises transportées par chaque mode est la suivante :

- transport par route : 75 % du tonnage total
- transport par voie ferrée : 15 % du tonnage total
- transport par voie fluviale : environ 3 % du tonnage total
- transport par canalisations : très faible.



Sources : Union des Industries Chimiques (UICN).

TMD par route

Les principaux produits dangereux transportés par route sont les produits pétroliers et les produits chimiques.

Les risques engendrés par cette activité sont difficiles à appréhender car par définition, c'est une activité circulante donc difficile à identifier, à localiser et à quantifier. On considère que ce risque est diffus car il est disséminé sur l'ensemble du territoire.

Le transport de marchandises dangereuses par route est le mode de transport le plus exposé aux accidents. Les causes sont diverses : mauvais état du véhicule, faute de conduite du conducteur ou d'un tiers, mauvais état des routes, météo défavorable...

72% des accidents de TMD routier mettent en cause des camions citernes. Ceux-ci présentent des contraintes particulières liées aux produits transportés. En effet, si le camion citerne transporte un produit sous forme liquide, celui-ci peut faire basculer le centre de gravité du camion lors d'un virage dangereux.

Maîtrise du risque à la source

La réglementation ADR impose des règles de construction, d'entretien et d'utilisation des véhicules transportant des matières dangereuses.

Elle impose que chaque chargement soit identifié par des plaques orange réfléchissantes affichant :

- le **Code Danger** : il permet de connaître les caractéristiques détaillées de la matière. Dans l'exemple ci-contre, le code "336" signifie « matière liquide très inflammable et toxique ».
- le **Code Matière**, attribué par l'Organisation des Nations Unies (ONU), permettant de désigner les caractéristiques physiques de la matière transportée (dans l'exemple ci-contre 1260).
- le **pictogramme** représentant le danger principal présenté par la matière.

Afin d'éviter la survenue d'accidents impliquant des marchandises dangereuses, le règlement ADR impose, en plus de l'affichage du risque, les prescriptions suivantes :

- La **formation du conducteur** aux risques présentés par le produit. Il existe plusieurs types de formations délivrant des habilitations différentes en fonction de la classe de produit qui sera transportée par le conducteur.
- Des **documents obligatoires** pour assurer un transport. Il s'agit entre autres du bordereau de suivi de la matière indiquant la quantité transportée, d'où vient le chargement et où il va, ainsi que les coordonnées du destinataire et de l'affréteur, ou encore de la fiche de consignes d'urgence.
- L'**équipement obligatoire du véhicule**, comme par exemple, la présence à bord de deux extincteurs : un de 2 kg en cas de feu du moteur et un de 6 kg en cas de feu du chargement. Ces extincteurs doivent être facilement accessibles.
- Des **prescriptions techniques de construction** des véhicules et des citernes de transport.

- Des **modalités de contrôle** des véhicules. La DRIRE est garante du contrôle des véhicules de transport, qui consiste en une visite annuelle auprès d'organismes agréés. Le but est de vérifier le respect des normes réglementaires des véhicules (normes de construction, équipements de sécurité...).
- Des **modalités d'emballage** des colis (dispositions techniques, essais, procédure d'agrément des emballages, étiquetage ...)
- Des **modalités de chargement** en commun de marchandises appartenant à des classes différentes.
- Des **restrictions de circulation** (par exemple, interdiction de circuler les weekends estivaux de grands départs) **et de vitesse** (limitation à 80 km/h au lieu de 90 km/h pour les autres poids lourds), ainsi que **modalités de stationnement** des véhicules. En effet, les véhicules ne peuvent stationner sur les voies publiques que le temps nécessaire dans le cadre de l'activité normale de transport et ne doivent pas constituer une source de danger.

Pour assurer la sécurité des autres usagers de la route, des restrictions d'utilisation de certains ouvrages (notamment les tunnels et ouvrages d'art) sont définies par le code de la route.

Organisation des secours

Lors d'un évènement, le maire est **directeur des opérations de secours**, tant que le Préfet ne prend pas cette direction.

Le maire peut déclencher son **Plan Communal de Sauvegarde**, afin de mettre en œuvre sa mission de sauvegarde de la population. Si l'accident dépasse les limites communales ou les capacités de la commune, le Préfet peut déclencher le Plan ORSEC ou le Plan de Secours Spécialisé (PSS) relatif au TMD.

Pour finir, depuis 1987, le protocole « Transaid » permet de faire appel à l'industrie la plus proche du lieu de l'accident pour mettre à disposition ses compétences (matériel, personnel formé) en regard de la matière dangereuse concernée.

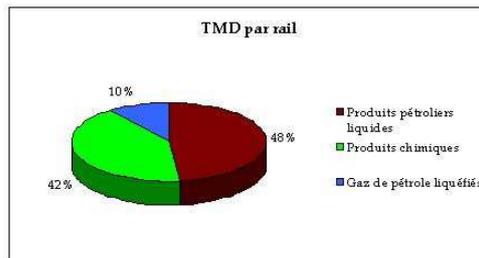
Le TMD par rail

Maîtrise du risque à la source

Au cours de l'année 2001, 16 millions de tonnes de marchandises dangereuses ont été transportées par fer, ce qui représente 12,7 % de l'activité de FRET de la SNCF. Le transport s'effectue dans 74 % des cas par trains entiers, et 95 % des wagons sont des wagons-citernes.

Les principaux trafics concernent :

- les produits pétroliers liquides : 7,4 millions de tonnes,
- les produits chimiques : 6,4 millions de tonnes,
- les gaz de pétrole liquéfiés : 1,6 millions de tonnes.



Avec 5 fois moins d'accidents par tonne transportée que par la route, le mode ferroviaire se révèle très adapté au transport des marchandises dangereuses.

Prévention des risques liés au TMD par rail

Maîtrise du risque à la source

Chaque wagon est spécifique à un type de marchandise. En effet, ils doivent répondre à des critères de résistance très précis (ex : résistance à la corrosion, absence de porosité ...), définis par rapport à une catégorie de marchandise dangereuse.

Le chargement des wagons est réalisé par l'exploitant industriel qui expédie ses produits.

Ces sont les propriétaires privés qui assurent l'entretien des wagons et sont responsables de leur état. En revanche, l'entretien de la partie roulante des wagons est de la responsabilité de la SNCF. La SNCF est "tractionnaire", c'est-à-dire qu'elle assure uniquement le convoyage des wagons.

Tous les wagons transportant des marchandises dangereuses doivent être repérés par une signalisation adaptée. En effet, des panneaux orange indiquant le code de danger ainsi que le code matière de la marchandise transportée doivent être apposés sur les wagons.

Ces numéros, définis de la même façon que pour le transport par route, permettent de connaître rapidement la nature de la marchandise transportée, ainsi que les principaux dangers qu'elle présente. A partir du code matière, les services de secours peuvent se reporter facilement à la fiche de données de sécurité du produit et prendre connaissance des instructions à suivre en cas d'accident.

Tout affrètement de train transportant des marchandises dangereuses doit faire l'objet d'une autorisation de circuler. Les matières radioactives doivent quant à elles faire l'objet d'un plan de transport spécifique.

Enfin, la SNCF a mis en place des experts Transport Marchandises Dangereuses dans chaque région d'exploitation, afin d'améliorer la gestion des risques sur les sites exposés. Leur mission consiste à identifier, faire connaître et gérer les situations potentiellement dangereuses en collaboration avec les chargeurs et les services de secours, à compléter la formation des intervenants sur le terrain et à contrôler l'efficacité des procédures.

Organisation des secours

La SNCF met en place des **Plans Marchandises Dangereuses** (PMD), dans chaque gare de triage. Ces plans sont des outils d'aide à la décision en cas de survenue d'une crise liée à un incident / accident.

Dans toutes les autres gares, elle peut mettre en place des **Plans Locaux Marchandises Dangereuses** (PLMD). Ces plans établissent des consignes afin de fixer les missions de chacun (agents, secours publics ...). Ils s'articulent avec les plans de secours départementaux existants aux abords de chaque site considéré. Ils permettent d'assister les secours publics durant la crise.

L'information préventive en matière de TMD

Comme tous pour les risques majeurs, le risque de TMD fait l'objet d'une information préventive des populations, notamment par le biais du **Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs** (DICRIM), établi par le maire.

INTRODUCTION.....	1
CLASSIFICATION DES MATIERES DANGEREUSES	1
ANALYSE COMPARATIVE DES REGLEMENTATIONS RELATIVES AUX DIFFERENTS MODES DE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES	4
CLASSIFICATION DES MATIERES DANGEREUSES	5
LES DISPOSITIONS GENERALES	5
DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX DIFFERENTES CLASSES	6
<i>Dispositions relatives à la classe 1</i>	6
Critères de détermination	6
Spécifications GOST Classe 1	7
<i>Dispositions relatives à la Classe 2</i>	7
Dispositions communes.....	7
Dispositions divergentes.....	8
Spécifications GOST Classe 2	10
<i>Disposition relatives à la Classe 3</i>	10
Dispositions communes.....	10
L'affectation aux groupes d'emballage	10
Dispositions divergentes.....	11
Spécifications GOST Classe 3	11
<i>Dispositions relatives à la classe 4</i>	12
Classe 4.1	12
Dispositions communes.....	12
Matières solides inflammables	12
Matières auto-réactives	13
Dispositions divergentes.....	13
Dispositions divergentes.....	13
Spécifications GOST Classe 4.1	14
Classe 4.2.....	14
Dispositions communes.....	14
Dispositions divergentes.....	15
Spécifications GOST Classe 4.2	15
Classe 4.3.....	15
Dispositions communes.....	15
Caractéristiques des matières de la classe 4.3.....	15
Affectation aux groupes d'emballage	16
Dispositions divergentes.....	16
Spécifications GOST Classe 4.3	16
<i>Dispositions relatives à la classe 5</i>	17
Classe 5.1	17
Dispositions communes.....	17
Les matières comburantes solides.....	17
Les matières liquides comburantes	18
Dispositions divergentes.....	18
Spécifications GOST Classe 5.1	19
Classe 5.2.....	19
Dispositions communes.....	19
Dispositions divergentes.....	20
Spécifications GOST Classe 5.2	20
<i>Dispositions relatives à la classe 6</i>	20

Classe 6.1	21
Dispositions communes.....	21
Dispositions divergentes.....	21
Spécifications GOST Classe 6.1	22
Classe 6.2.....	22
Dispositions communes.....	22
Dispositions divergentes.....	22
Spécifications GOST Classe 6.2	23
Classe 7	23
Dispositions communes.....	23
Les matières de faible activité spécifique	23
Prescriptions concernant les matières radioactives sous forme spéciale.....	24
Spécifications GOST Classe 7	25
<i>Disposition relative à la Classe 8</i>	<i>25</i>
Dispositions communes.....	25
Dispositions divergentes.....	26
Spécifications GOST Classe 8	26
<i>Dispositions relatives à la Classe 9.....</i>	<i>27</i>
Dispositions communes.....	27
Dispositions divergentes.....	27
Spécifications GOST Classe 9	28
DISPOSITION RELATIVES A L'UTILISATION DES EMBALLAGES ET DES CITERNES	29
Prescriptions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes	30
<i>Dispositions relatives à l'utilisation des emballages.....</i>	<i>30</i>
Dispositions communes.....	30
Dispositions divergentes.....	31
<i>Prescriptions relatives à l'utilisation des citernes mobiles et des conteneurs à gaz à</i>	
<i>éléments multiples</i>	<i>32</i>
Dispositions applicables à l'usage des citernes mobiles	32
Dispositions applicables à l'utilisation des conteneurs à gaz à éléments multiples	33
Dispositions communes.....	33
Dispositions divergentes.....	34
Dispositions relatives à la conception et la construction des citernes mobiles destinées au	
transport des gaz liquéfiés non réfrigérés de la classe 2	35
<i>Prescriptions concernant l'utilisation des emballages, des grands récipients pour vrac, et</i>	
<i>des grands emballages</i>	<i>39</i>
Dispositions communes.....	39
Dispositions divergentes.....	40
ÉTUDE DES PROCEDURES.....	43
<i>Prescriptions relatives au marquage et à l'étiquetage des colis et des grands récipients</i>	
<i>pour vrac.....</i>	<i>43</i>
Dispositions concernant le marquage des colis et des grands récipients pour vrac	43
Dispositions communes.....	44
Dispositions divergentes.....	44
Dispositions applicables à l'étiquetage des colis et des grands récipients pour vrac.....	45
Dispositions communes.....	45
Dispositions divergentes.....	47
DISPOSITIONS RELATIVES A LA DOCUMENTATION	48
<i>Dispositions concernant la documentation relative au transport de marchandises</i>	
<i>dangereuses.....</i>	<i>48</i>
Dispositions communes.....	48

Dispositions divergentes.....	49
DISPOSITIONS APPLICABLES AU CERTIFICAT D'EMPOTAGE DU CONTENEUR	49
DISPOSITIONS RELATIVES AUX OPERATIONS DE TRANSPORT	51
<i>Dispositions relatives aux opérations de transport selon les Réglementations RID, ADR, et</i>	
ADN.....	51
<i>Prescriptions relatives aux opérations de transport selon le Code IMDG.....</i>	52
Dispositions applicables à l'arrimage	52
Dispositions applicables à la séparation des marchandises	53
CONCLUSION	56
LES ACTIONS DE PREVENTION ET DE SECOURS.....	57
<i>La réglementation</i>	57
<i>La circulation</i>	58
<i>Les restrictions de circulation.....</i>	59
<i>Les interdictions d'accès.....</i>	59
<i>Les limitations de vitesse.....</i>	59
L'ORGANISATION DES SECOURS	59
<i>Les plans de secours.....</i>	59
<i>Les équipes spécialisées de sapeurs-pompiers.....</i>	60
<i>Le dispositif national</i>	61
<i>La prévention par la formation des intervenants</i>	61
<i>L'information préventive des populations.....</i>	61
<i>L'alerte et les consignes</i>	61
<i>Les consignes.....</i>	62
<i>Consignes générales.....</i>	62
EMBALLAGES	65
MODE DE TRANSPORT TEXTES APPLICABLES.....	66
<i>Route</i>	66
<i>Fer</i>	66
<i>Fluvial.....</i>	66
<i>Maritime</i>	66
TMD PAR ROUTE.....	67
<i>Maîtrise du risque à la source</i>	67
<i>Organisation des secours.....</i>	68
LE TMD PAR RAIL	68
<i>Maîtrise du risque à la source</i>	68
<i>Prévention des risques liés au TMD par rail</i>	69
<i>Maîtrise du risque à la source</i>	69
<i>Organisation des secours</i>	70
<i>L'information préventive en matière de TMD</i>	70