

ASCLEPIOS

« Plate forme communicante pour une géo localisation, une optimisation dynamique et un guidage des véhicules et des moyens mis en œuvre dans le cadre de l'aide médicale urgente »

Proposition de Projet ULISS

« Utilisation comme levier d'innovation des signaux satellites »
Édition 2007

Nb de Pages : 23	Date : 30 avril 2007	Version : 1.0
Référence :		
Auteurs : Consortium		



<u>1. PRESENTATION DU PROJET</u>	3
1.1. CONTEXTE	3
1.2. DESCRIPTION	3
1.3. IDENTIFICATION DES OBJECTIFS	4
1.4. RETOMBÉES VISEES	4
<u>2. CONTEXTE DU PROJET</u>	5
2.1. ETAT DE L'ART	5
2.1.1. LES EXPERIENCES DANS LA GESTION DE L'AIDE MEDICALE D'URGENCE	5
2.2. NORMALISATIONS EN COURS	5
2.2.1. ITU	5
2.2.2. STANDARDS ETSI	7
2.3. SECURISATION DES FLUX	7
2.4. LA GESTION DYNAMIQUE ET OPTIMISEE DES INTERVENTIONS	8
2.5. LE MARCHE	8
<u>3. ORGANISATION DU PARTENARIAT</u>	9
3.1. PRESENTATION DES PARTENAIRES	9
3.1.1. UTBM - LABORATOIRE SYSTEMES ET TRANSPORTS (SET)	9
3.1.2. ALCATEL-LUCENT	11
3.1.3. NEWEL	12
3.1.4. SAMU	14
3.2. ORGANISATION DU PARTENARIAT	15
<u>4. DESCRIPTION ET ORGANISATION DES TRAVAUX A MENER</u>	17
4.1. METHODOLOGIE	17
4.2. ANALYSE DES RISQUES	17
4.3. TACHES	18
4.4. PLANNING ET RESEAU PERT	19
4.5. LIVRABLES	20
4.6. DESCRIPTION DES EXPERIMENTATIONS	20
<u>5. EXPLOITATION DES RESULTATS</u>	21
5.1. LA PROPRIETE INTELLECTUELLE	21
5.2. UNE LOGIQUE DE COMPOSITION PRE-COMPETITIVE	21
5.3. UNE STRATEGIE D'EXPLOITATION A MOYEN TERME ET LA CREATION D'EMPLOIS	21
5.4. NORMALISATION	22
<u>6. ÉLÉMENTS ECONOMIQUES ET DE VIABILITE</u>	23

1. Présentation du projet

1.1. Contexte

Le projet ASCLEPIOS est issu des réflexions qui sont menées, par les sociétés ALCATEL-LUCENT et NEWEL conjointement avec le laboratoire SeT de l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) et le SAMU, dans le cadre du programme de télé médecine, baptisée « MERCURE » (Mobile Et Réseau pour la Clinique, l'Urgence ou la Résidence Externe). Il se focalise sur l'optimisation, le suivi et la gestion en temps réel de l'aide médicale urgente.

1.2. Description

En France, l'aide médicale urgente repose essentiellement sur des organismes tels que les SAMU, le SMUR, SOS Médecins ou encore les Sapeurs Pompiers.

Les SAMU sont devenus une plaque tournante pour la gestion des différents effecteurs prenant en charge les urgences pré-hospitalières. Le principe est de centraliser au niveau d'une Régulation médicale les millions d'appels d'urgence et d'adapter la réponse selon leurs types et leur degré de gravité. Chaque appel est pris en charge par un Médecin-Régulateur qui adapte la décision du moyen envoyé selon le cas. Il réalise là un véritable "acte médical" de télé-médecine qui consiste en :

- la prise en charge par les SMUR (Services Mobiles D'Urgence et de Réanimation) pour les détresses vitales ;
- l'envoi d'un médecin à domicile pour les urgences ou le transfert vers une structure de soins par ambulance simple sans détresse vitale ou
- l'envoi des moyens de premiers secours.

L'objectif du projet ASCLEPIOS est d'expérimenter et d'intégrer, dans une plate-forme de supervision, des outils nécessaires pour un suivi temps réel et pour une gestion optimisée et dynamique de la flotte de véhicules et des moyens (ressources matérielles et humaines) mis en œuvre dans le cadre des interventions urgentes.

La plate-forme, basée sur les nouvelles technologies, sera communicante et exploitera un nouveau protocole, défini dans le cadre d'ASCLEPIOS, pour mettre à disposition ou prendre en compte, dans le cadre d'une optimisation, des moyens externes issus d'autres centres d'interventions urgentes.

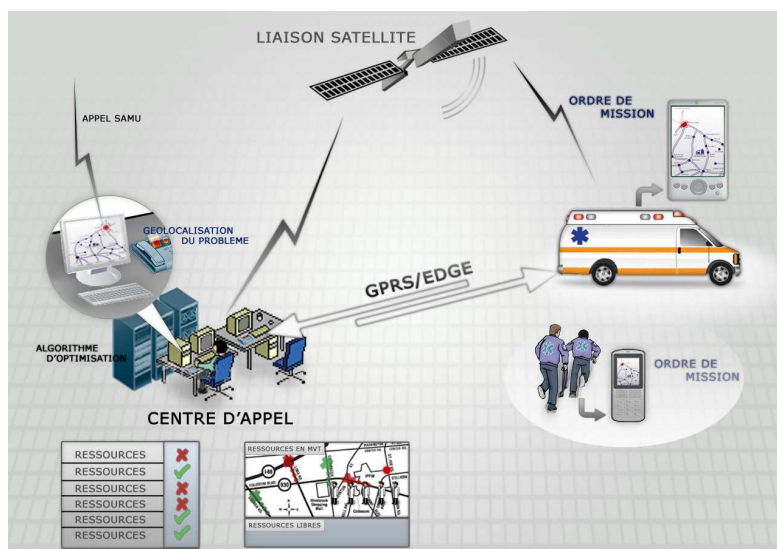


Figure 1 : Scénario général

La plate-forme exploitera les informations de positionnement et de localisation par satellite associés à un système d'informations géographiques, et se basera sur les résultats obtenus dans le domaine de l'optimisation combinatoire et de la recherche opérationnelle pour effectuer le suivi et l'optimisation dynamique des tournées et des interventions. Cette optimisation tiendra compte des contraintes liées au monde de l'aide médicale urgente : degré d'urgence, pathologie, compétences médicales, secteur géographique, sensibilité du quartier, proximité, nombre de kilomètres parcourus et d'autres facteurs spécifiques à ce corps de métier. La figure 1 décrit la prise en charge d'un appel avec les étapes : **Géo localisation et Gestion optimisée et dynamique des interventions** : L'ensemble des ressources est géo localisées. Lors d'une prise en compte d'un appel, le patient ou le lieu de

l'intervention est géo localisé à son tour. Ensuite il s'agit d'identifier dynamiquement parmi les ressources disponibles, propres au centre d'interventions urgentes ou mis à disposition par d'autres centres, en fonction du degré de l'urgence et de l'ensemble des contraintes, celle qui est la plus à même pour gérer cette intervention.

Cette problématique s'insère dans le domaine de l'optimisation combinatoire et de la recherche opérationnelle. Des algorithmes de simulation et d'optimisation dynamique des parcours sont appliqués de manière à minimiser la durée des trajets prévus tout en tenant compte des contraintes médicales et de priorité de l'intervention.

Guidage AGPS : Le paramétrage du guidage AGPS (Assisted GPS) se fera de manière automatique après réception des coordonnées et de l'ensemble des informations sur le patient ou le lieu d'intervention.

L'AGPS aura trois utilisations principales :

- permettre au central d'appel de connaître à tout moment la position de ses équipes médicales et de ses ressources ; cette information combinée à leur état (disponible ou non) sera utilisée pour assurer dynamiquement une gestion optimisée des tournées et des interventions prévues ;
- aider le médecin à se rendre sur le site de l'intervention le plus rapidement possible grâce à un outil de navigation GPS ;
- suivre en temps réel l'ensemble des équipes médicales et des ressources.

1.3. Identification des objectifs

Les objectifs du projet sont :

- L'expérimentation d'une plate-forme intégrée pour transformer le central d'appel des d'interventions urgentes en salle de supervision ;
- Le suivi temps réel et le guidage GPS des équipes d'interventions ;
- La validation d'une aide à la planification des interventions ;
- L'étude d'une optimisation dynamique des tournées des équipes d'interventions en prenant en compte, particulièrement, les contraintes liés au monde de l'aide médicale urgente : ressources disponibles ou affectées, degré d'urgence, pathologie, compétences médicales, secteur géographique, sensibilité du quartier, proximité, nombre de kilomètres parcourus... ;
- L'utilisation des nouvelles technologies pour favoriser l'exploitation et l'échange, à travers des réseaux privés ou publics tels que l'Internet, des ressources entre centres d'interventions urgentes proches médicalement et géographiquement ;
- La définition d'un nouveau protocole d'échange d'informations de positionnement et de localisation par satellite pour intégrer et identifier les ressources disponibles au niveau de différents centraux d'appels ;
- L'exploitation de dispositifs ultra légers pour gérer globalement l'intervention : télé transmission des informations sur l'intervention, géo localisation, guidage AGPS, suivi en temps réel de l'équipe médicale ;
- La sécurisation des échanges de la prise en charge d'un appel jusqu'à la clôture du dossier.

1.4. Retombées visées

Le projet permettra aux différents partenaires d'améliorer leurs services respectifs :

- Le laboratoire SeT de l'UTBM exploitera ses compétences pour développer les nouveaux algorithmes d'optimisation nécessaires pour prendre en compte la dynamique et les contraintes particulières du problème. Une avancée importante dans le domaine de l'optimisation combinatoire et de la recherche opérationnelle est attendue.
- ALCATEL-LUCENT apportera ses compétences dans les call center et participera à l'élaboration de nouveaux produits qui viendront enrichir son catalogue.
- NEWEL s'investira dans l'intégration, la mise en œuvre des nouvelles technologies, la sécurisation des échanges et la définition d'un nouveau protocole. Les attentes sont intéressantes et concernent la mise en place de nouvelles offres pour un nouveau marché, l'intégration du catalogue d'ALCATEL-LUCENT et la création d'un nouveau département au sein de l'entreprise.
- SAMU, avec son infrastructure et son expérience, apportera toutes les informations nécessaires pour la réalisation de la plate-forme et son expérimentation. La plate-forme est une réelle attente pour ce genre de structure du monde de l'urgence qui exploite des outils sans réelle intelligence ni suivi temps réel. Une telle plate-forme apportera la sécurité et la garantie de la prise en charge des appels et des actions qui suivent.

2. Contexte du projet

2.1. Etat de l'art

2.1.1. Les expériences dans la gestion de l'aide médicale d'urgence

La situation en France de l'aide médicale d'urgence est dominée par deux éléments. Le premier est l'existence d'une prise de conscience forte de la part des professionnels de l'intérêt d'optimiser cet outil dans les différentes étapes de la prise en charge des patients. Le deuxième est que l'expérience française reste à ce jour limitée à des expériences locales, qui sont le fruit de volontés individuelles ou de cas d'école. Il est important de noter l'absence de communication des systèmes mis en place avec d'autres systèmes pourtant proches médicalement et géographiquement, résultant le plus souvent d'une méconnaissance mutuelle.

En dehors du développement d'un logiciel par quelques services, n'ayant en général pas dépassé le niveau local, quatre logiciels de gestion de l'activité d'un SAMU sont actuellement disponibles. Ils permettent principalement la gestion des appels, la rationalisation de l'utilisation des ressources en terme de répartition des moyens matériels et humains.

Ils incluent l'incorporation des données médicales et l'élaboration d'un dossier du patient. Ces logiciels constituent une aide pour la facturation des transports, la réalisation d'études statistiques. L'incorporation dans ces logiciels des systèmes permettant uniquement le repérage et la localisation des ambulances par satellite a été proposée récemment.

Parmi les logiciels les plus souvent installés dans les SAMU français, citons :

- APPLISAMU : ce logiciel équipe les différents SAMU de l'AP-HP et environ 30 autres SAMU en France. Ce logiciel est développé par la firme APPLIGOS.
- CENTAUR 15 est utilisé par les SAMU de Marseille et de Strasbourg. Ce logiciel est développé par la compagnie Alcatel/TITN ; ANSWARE.
- SAMUSCRIPT équipe le SAMU 91 de Corbeil. Ce logiciel s'accompagne d'une possibilité de saisie des données par des ardoises, disponibles dans les ambulances médicalisées.
- GOSS (GFI) équipe les SAMU de Lyon, mais ce logiciel est actuellement en cours de remplacement.

Le bénéfice apporté par l'utilisation de ces logiciels a été principalement évalué dans le domaine de la facturation des transports.

2.2. Normalisations en cours

2.2.1. ITU

2.2.1.1. Création d'un framework pour les applications de télémédecine

Afin de permettre un large déploiement des applications de télémédecine, en particulier dans les pays en voie de développement, il est important de parvenir à faire interopérer les différents systèmes, et ainsi, de réduire le coût de ces applications.

Le groupe de travail 16 de l'ITU met donc en place un projet d'étude sur la e-santé, de façon à analyser de plus près la standardisation de systèmes multimédias pour les applications de télémédecine. Les points étudiés sont les suivants :

- étude des besoins des utilisateurs
- framework multimédia pour les applications de e-santé
- roadmap pour les standards de e-santé
- architecture générique pour les applications de e-santé
- caractéristiques spécifiques des systèmes de e-santé (par exemple, codage vidéo, audio, sécurité, architecture, ...).

2.2.1.2. Recommandation UIT-T X.1081 : modèle télébiométrique multimodal

La recommandation définit un modèle multimodal propre à faciliter la normalisation du domaine des télécommunications connue sous le nom de télébiométrie.

La genèse du modèle télébiométrique multimodal a essentiellement une double assise: la première est un vaste ensemble de travaux théoriques consacrés aux systèmes, à la proximité d'échelle, ainsi

qu'aux hiérarchies et aux modalités des interactions entre un être humain et son environnement; la seconde consiste dans la spécification par l'ISO 31 et la CEI 60027-1 des grandeurs et des unités applicables à toutes les formes connues de mesure des interactions physiques entre une personne et son environnement.

Les données télébiométriques sont recueillies au moyen d'un instrument de mesure capable d'enregistrer certains phénomènes biologiques. Le modèle propose une typologie des interactions susceptibles de se produire au niveau de la couche multimodale correspondant au contact de l'organisme humain avec différents dispositifs électroniques, photoniques ou chimiques ou matériels, qui saisissent des paramètres biométriques ou qui ont une incidence sur cet organisme; l'authentification d'un être humain, de manière à préserver sa sécurité et son intimité, peut être spécifiée en termes d'interactions entre ces dispositifs et la sphère privée personnelle; par ailleurs, la modélisation et le regroupement des interactions d'un individu avec son environnement, permettent d'explicitier et de structurer leur analyse.

La recommandation utilise le système international tel qu'il est défini dans l'ISO 31 et la CEI 60027-1 avec des descriptions normalisées des unités physiques (par exemple, bel, candela, becquerel pour le son, la lumière et la radioactivité) pour établir une classification des interactions des êtres humains avec les terminaux de télécommunication, sur la base de la proximité d'échelle.

Le modèle télébiométrique multimodal spécifié dans la recommandation permet:

- de faciliter la détermination des limites de sécurité applicables au fonctionnement des systèmes de télécommunication et des dispositifs de biométrie;
- de définir un cadre général pour l'établissement d'une taxinomie des dispositifs biométriques;
- de faciliter la mise au point de mécanismes d'authentification, basés sur des caractéristiques statiques (par exemple, les empreintes digitales) et dynamiques (par exemple, la dynamique du tracé de signature) d'un être humain.

L'utilisation des tableaux fondés sur le modèle défini dans la présente Recommandation et l'application des meilleures données scientifiques actuellement disponibles permettent de résoudre nombre des problèmes de sécurité qui se posent actuellement dans le contexte des systèmes de télécommunication (par exemple, secret, authentification biométrique et protection contre les rayonnements). Les fabricants d'équipements de télécommunication doivent fonder leurs spécifications sur des bases incontestables, pour pouvoir assumer les responsabilités susceptibles d'être établies dans l'état actuel des connaissances. Le modèle télébiométrique multimodal défini ci-après peut servir à l'établissement de spécifications touchant aux aspects suivants :

- innocuité;
- sécurité;
- authentification biométrique;
- secret.

2.2.1.3. CEN : standardisation dans le domaine de la e-santé

Les normes informatique dans le domaine de la santé sont essentielles pour atteindre les objectifs de la e-santé en Europe ; en effet, cela nécessite :

- une interopérabilité entre les systèmes et le dossier patient des différents acteurs de la santé
- une augmentation de l'efficacité du marché de façon à accroître la compréhension de tous les acteurs
- le développement d'application
- des conditions légales par exemple pour assurer l'intimité des citoyens
- un service de gestion de la e-santé

De nombreux standard d'informatique médicale du CEN, ISO ou d'autres entités telles que DICOM, HL7 et IEEE existent pour répondre à divers besoins, cependant :

- leur existence n'est pas bien connue
- ils ne sont pas suffisamment utilisés
- leur interopérabilité est rarement prouvée
- leurs conditions ne conviennent pas nécessairement à de petites entreprises
- certains sont contradictoires

Des normes européenne ou autant que possible des normes globales (par opposition à aucunes normes ou à des normes nationales contradictoires) sont essentielles pour un marché libre.

Enfin, les activités de standardisations nécessitent une aide positive et un support actif de :

- états membres poursuivant leurs stratégies politiques nationales ou régionales
- la commission pour une promotion et un support financier
- professionnels de santé et d'autres utilisateurs dans la participation à la création de normes et des conditions de spécification
- fournisseurs dans la participation du développement aux normes

D'ailleurs il y a un manque de conseils sur où et comment employer ces normes.

2.2.2. Standards ETSI

2.2.2.1. Pour les implants médicaux très basse puissance

L'institut européen des standards en télécommunications (ETSI) a complété la majorité des standards nécessaires à l'harmonisation de l'utilisation des Ultra Low Power Active Medical Implants (ULP-AMIs) en Europe. Le monde médical va ainsi juste nécessiter la bande de fréquence pour permettre des implants médicaux, tels que les pacemakers, défibrillateurs, pompes à insuline, d'être utilisés par les patients lorsqu'ils voyagent dans différents pays d'Europe.

2.2.2.2. Pour comprendre notamment l'impact sur les architectures NGN

L'objectif du groupe *eHealth Starter Group* (eHealth-SG) est de déterminer la stratégie la plus appropriée afin que l'ETSI puisse couvrir efficacement la standardisation de *eHealth*.

2.2.2.3. STF299 : « Human factors and user experience design guidelines for telecare services »

La télémédecine peut permettre aux personnes atteintes de pathologies chroniques ou temporairement dépendantes, de choisir de continuer de vivre à domicile, de conserver une certaine mobilité, une autonomie, de réduire l'anxiété, et d'alerter un personnel médical dans les cas d'urgence. La télémédecine devrait donc permettre de réduire les besoins d'hospitalisations, d'aider à contrer l'escalade des coûts de santé pour les personnes âgées.

Cependant, malgré leur indéniable utilité, les services de télésanté ne sont pas encore utilisés couramment et à grande échelle. Des facteurs importants empêchent leur acceptation ; ainsi des problèmes de confiances, d'accessibilité et de design ne sont pas suffisamment pris en considération. L'ETSI a donc monté un Specialist Task Force 299 (STF299) en janvier 2006, co-sponsorisé par la Commission Européenne et l'European Free Trade Association. Il a pour but d'élaborer un Guide ETSI fournissant des lignes directrices pour le design, développement et déploiement permettant d'optimiser l'expérience de l'utilisateur pour les services de télésanté. Ces lignes directrices vont intéresser tous les éléments de la chaîne de santé, incluant les clients (utilisateurs finaux), travailleurs sociaux informels (famille, voisins), travailleurs sociaux formels (infirmiers, assistante social,...), les institutions de santé, les fournisseurs de services de télésurveillance, les conseils locaux et nationaux de santé et sociaux, les fournisseurs et fabricants d'équipement, les fournisseurs d'accès réseau.

Parmi l'élément pris en compte on peut citer : la confiance de l'utilisateur, l'interaction homme / machine, et les aspects services de la télémédecine ; cela inclus :

- la confiance de l'utilisateur dans l'équipement et le service
- l'éthique et la légalité
- la sécurité et confidentialité
- l'accessibilité aux équipements par des personnes ayant des contraintes physiques, sensorielles ou cognitives
- l'utilisabilité des équipements de télésanté et des services
- une simplicité d'installation, configuration, maintenance
- l'intégration et l'adaptation avec l'environnement culturel et social du client
- l'intégration avec les structures organisationnelles existantes pour les systèmes de santé
- l'appropriation d'équipement ou des services à des utilisateurs mobiles

2.3. Sécurisation des flux

« Le secret professionnel doit être un souci permanent des techniques de télémédecine : Secret d'identité du patient, dossier médical anonymisé, secret professionnel du personnel effecteur de télémédecine, traçabilité, archivage et stockage des échanges et des informations. Les moyens mis en œuvre pour respecter le secret professionnel doivent être clairement décrit dans les contrats de télémédecine. »

Etant donné la nature confidentielle des données, tous les processus d'échanges des informations nécessitent la mise en place d'une authentification forte. De plus, il faut définir qui (et comment) a le droit d'accéder aux données du patient, car celles-ci lui appartiennent.

Les contraintes juridiques et de cryptage des données patient varient d'un pays à l'autre. Il est donc nécessaire de prendre ce paramètre en compte, dès lors que l'on désire exporter nos solutions à l'étranger. De plus, sur-crypter les données dans tous les cas ne constitue pas une bonne solution, car cela génère une perte de temps importante et inutile.

2.4. La gestion dynamique et optimisée des interventions

Ces dix dernières années, les problèmes de gestion dynamique sont devenus un domaine de recherche de plus en plus étudié. Aujourd'hui, le traitement des données en temps réel est possible grâce aux avancées des technologies de l'information et de la communication. En particulier, les informations de positionnement et de localisation par satellite, les systèmes d'informations géographiques, les systèmes intelligents d'autoroutes et autres systèmes embarqués, ont augmenté l'intérêt des méthodes et des stratégies pour la résolution du problème de l'élaboration de tournées de véhicules dans un contexte dynamique où l'échange d'informations peut se faire en temps réel avec un outil d'aide à la décision.

Dans le cas d'une gestion dynamique, nous avons les problèmes suivants :

- L'information concernant la planification des routes n'est pas connue entièrement par le planificateur quand le processus de planification commence. Autrement dit, certaines données du problème dépendent explicitement du temps (i.e. apparition d'une nouvelle urgence) ;
- L'information peut changer dans le temps après que les routes initiales aient été construites ;
- L'information peut être incomplète ou entachée d'une imprécision.

La performance de la gestion dynamique utilisée dépend non seulement du nombre des interventions et de la distribution spatiale de ces derniers, mais également du nombre d'événements dynamiques et des instants où ces événements ont lieu réellement.

2.5. Le marché

La gestion des appels concernant l'aide médicale urgente se fait aujourd'hui essentiellement grâce à l'expérience des médecins-régulateurs.

Les outils tels que APPLISAMU, CENTAUR ou SAMUSCRIPT apportent une aide quand à la gestion des appels, la rationalisation de l'utilisation des ressources en terme de répartition des moyens matériels et humains.

Geoconcept ou Optimal Route d'Innovia exploitent, quant à eux, les données issues de systèmes d'informations géographiques et des techniques d'optimisation statique pour concevoir ou planifier des tournées de meilleure qualité.

L'objectif de la plate-forme est d'apporter une solution intégrée pour :

- offrir une interface à l'image d'un centre de supervision pour exploiter de manière optimale les ressources et gérer les situations de crises en prenant en compte les contraintes liées au monde de l'aide médicale urgente ;
- optimiser dynamiquement la gestion des tournées et des interventions des équipes médicales. La dynamique du système permettra de prendre en compte, dans les cas extrêmes, même les ressources déjà affectées ;
- exploiter les informations de positionnement et de localisation par satellite associés à un système d'informations géographiques, pour géo localiser, géo guider et suivre en temps réel l'évolution des interventions des équipes médicales ;
- exploiter les nouvelles technologies pour définir un nouveau protocole pour l'exploitation et l'échange, à travers des réseaux privés ou publics tels que l'Internet, des ressources entre centres d'intervention urgentes proches médicalement et géographiquement.

3. Organisation du partenariat

Il est intéressant de créer un projet coopératif fédérateur avec plusieurs partenaires locaux.

3.1. Présentation des partenaires

3.1.1. UTBM - Laboratoire Systèmes et Transports (SeT)

Créé en 2000, autour du thème fédérateur des transports terrestres, le laboratoire SeT, de l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, a reçu en 2000 et 2003 du ministère de l'Éducation Nationale de la Recherche et de la Technologie le label d'Équipe d'Accueil : EA 3317. Réunissant des chercheurs en informatique, automatique et ergonomie, le laboratoire est multidisciplinaire, appuyant ses activités sur les thèmes de modélisation, simulation, optimisation et régulation dans les transports. Depuis 2003, les compétences du laboratoire se sont enrichies et de nouvelles thématiques ont émergé autour des thèmes de la communication mobile, véhicule intelligent, réalité virtuelle, électromécanique.

Trois équipes principales composent le laboratoire (informatique, automatique et ergonomie). D'autre part, divers projets transversaux mettent en oeuvre les outils conceptuels sur des applications concrètes des transports. Nous ne décrivons brièvement ci-dessous que les actions et thématiques du laboratoire s'inscrivant principalement dans les domaines informatique et automatique. Les recherches s'articulent autour des thèmes des systèmes multi-agents, de la perception par stéréovision, des systèmes radio-mobiles, des systèmes à événements discrets et de l'optimisation combinatoire.

Systèmes multi-agents. Les systèmes multi-agents se placent à la connexion de plusieurs domaines de recherche, en particulier l'intelligence et la vie artificielle, les systèmes distribués, le génie logiciel. Ils font intervenir des entités, ou agents, nombreuses et distribuées qui interagissent et/ou coopèrent afin d'assurer un service commun, dit « émergent ». Les travaux de recherche visent à définir un cadre formel et opérationnel pour la modélisation, la simulation et le déploiement de ces systèmes distribués. Un point unificateur est la place importante accordée aux applications réelles, issues de collaborations avec le milieu socio-économique. A titre d'exemples, nous citons le système d'aide à la conception et l'évaluation de réseaux de bus (Contrat avec la compagnie des transports de Belfort), la modélisation et la simulation de flux dans un site industriel (contrat avec la société PSA-Sochaux et la maison du temps et de la mobilité), le projet CRISTAL (Entreprise LOHR-industrie, labellisé par le pôle de compétitivité Véhicule du futur et le ministère de l'industrie), et le projet européen SURE (A time-oriented model for Sustainable Urban Regeneration).

Perception. La perception est la faculté pour un agent situé d'extraire des informations de son environnement par l'intermédiaire du traitement et l'analyse des données issues d'un ou plusieurs capteurs. Plus précisément, les recherches portent sur la perception par stéréovision, la fusion de données multi-capteurs et la localisation de véhicules. Une partie de ces travaux s'inscrit dans le projet CRISTAL, labellisé par le pôle de compétitivité Véhicule du Futur. Ils s'appuient sur la plateforme RobuCAB du laboratoire. Il s'agit d'un véhicule électrique avec quatre roues motrices et directrices, possédant des capteurs de proximité (stéréoscopes, télémètre laser, sonars, détecteurs de boucle magnétique) ainsi que des moyens de communications embarqués (réseau Ethernet sans fil, GSM).

Communication radio-mobile. Dans le domaine de la communication radio-mobile, la recherche porte essentiellement sur la couche radio qui se compose de l'émetteur, du récepteur et du support de transmission sur l'interface air. La démarche vise à contribuer à l'amélioration de la qualité et de la capacité sur le lien radio en travaillant dans trois directions : la modélisation mathématique des facteurs de qualité et de capacité, l'impact de la mobilité sur ces facteurs, et l'optimisation via des algorithmes faisant intervenir les paramètres des émetteurs/récepteurs. Sur ces aspects, le laboratoire est engagé sur plusieurs projets de recherche avec France Telecom R&D, le CELAR (centre de recherche de la Direction Générale de l'Armement) ou encore par exemple la direction régionale de Franche-Comté et le parc industriel TECHN'HOM pour l'accueil du 1^{er} réseau Wi-Fi maillé européen en 2007. De même, le SeT est partenaire du projet TRACCOM sur le suivi de véhicule sur autoroutes labellisé en 2006 par le pôle de compétitivité « Véhicule du futur ».

Systèmes à événements discrets. Cette thématique scientifique est centrée sur les systèmes de décision et d'information permettant de conduire les systèmes physiques à événements discrets, en particulier les systèmes de transport en vue de leur planification et leur exploitation. Les travaux, dans ce cadre, s'intéressent à la modélisation et à la commande des systèmes de transports en commun au niveau des correspondances dans l'objectif de synchroniser les lignes régulières, et à la chaîne logistique des systèmes de transport de marchandises pour renforcer la politique du juste à temps. L'objectif principal est de répondre aux exigences de qualité du service de transport en commun et de marchandises tout en garantissant une exploitation optimale des ressources matérielles.

Optimisation. Les problèmes d'optimisation dans les réseaux de transport terrestre et les réseaux de communication mobiles ont en commun un caractère distribué et spatialisé avec une forte combinatoire. Il s'agit ici d'une action transversale entre les équipes du laboratoire, de manière à accroître la synergie des compétences dans le domaine de l'optimisation. Les problèmes rencontrés sont des problèmes difficiles, nécessitant des approches de résolution heuristiques et métaheuristiques, notamment pour les cas d'application de très grande taille. Ici, les techniques de la recherche opérationnelle sont combinées aux approches de l'intelligence artificielle et du soft-computing. Les applications traitées concernent principalement des problèmes de dimensionnement et de conception des réseaux de transport terrestre ou de communication, et des problèmes combinés de localisation de services et de tournées de véhicules statiques et dynamiques. Ces travaux ont été mis en œuvre successivement lors de deux contrats industriels avec France Telecom R&D, de collaborations avec des acteurs industriels locaux, notamment pour optimiser le ramassage des employés de la société Alstom Belfort, et dans le cadre d'un projet européen POLONIUM en collaboration avec l'Université des Sciences et Techniques de Cracovie en Pologne.

Le SET participe à plusieurs projets qui font l'objet d'un contrat, quelques un sont cités ci-dessous, et est membre de deux pôles d'excellences européens :

- Pôles d'excellences

EURNEX : Son objectif est de constituer un réseau européen d'excellence dans le domaine du ferroviaire pour répondre au calendrier de SRRA.

AGENTLINK : Les méthodologies de spécification et de vérification de systèmes multi-agents fait partie du réseau d'excellence européen AgentLink II.

- Projets européens

Projet Européen SURE (a time-oriented model for Sustainable Urban Regeneration) – 2002-2004: SURE est un projet européen de Recherche et Développement dans le cadre du programme EESD du cinquième PCRD (novembre 2002). Son objectif est le développement de nouvelles représentations spatio-temporelles des données socio-économiques dans un périmètre urbain. Budget : 294 820 €

TRASCOM-IST 2001-34559 (Traveller Assistance for Combined Mobility in regional areas) – 2002-2004: TRASCOM, sélectionné par la Communauté Européenne, est un projet de recherche et de développement permettant de réaliser un système d'information basé sur la l'utilisation combinée des transports publics et d'autres services de transport qui seront accessible grâce aux nouvelles technologies de l'information. Budget : 239 040 €

- Projets nationaux

Modélisation de la future gare TGV du territoire de Belfort. Budget : 15 000 €

Modélisation, simulation et évaluation des performances du transport en commun en site propre de la CAPM. Budget : 55 000 €

Analyse et Optimisation du système de transport des employés (Alstom-Belfort) – 2001-2004.

Étude du système de transport urbain de Belfort (Syndicat Mixte des Transports en Communs du Territoire de Belfort) – 2005-2006.

Analyse des flux de déplacement du site de Sochaux de P.S.A.

Affectation des conducteurs de la CTRB. Budget : 12 000 €

3.1.2. ALCATEL-LUCENT

- Historique

- 1919 M. Weil, négociant en cuirs et peaux achète une entreprise allemande sous séquestre : la « Privat Telefongesellschaft » .
- 1927 fusion avec une autre société et création de la « Téléphonie Industrielle et Commerciale » (Télic).
- 1947 création de la filiale commerciale Alsatel.
- 1981 1ère commande de 300 000 Terminaux Annulaires Électroniques.
- 1986 constitution du groupe Alcatel, qui réalise 69% de son chiffre d'affaires hors de France
- 1988 Alcatel regroupe ses activités strasbourgeoises à Illkirch.
- 2005 Alcatel Business Systems est l'entité juridique française en charge, au sein du Groupe Alcatel, des activités Solutions de télécommunication d'entreprise.
- 2006 fusion avec Lucent Technologies pour former le groupe Alcatel-Lucent

- Les activités principales (principaux produits et clients, positionnement concurrentiel, axes stratégiques de développement)

Alcatel-Lucent s'organise en groupes d'activités :

Segment d'activités « Opérateurs » constitué des groupes d'activités Mobile, Fixe et Convergence. Ce segment aussi appelé « Carrier Business Group », développe des solutions de bout en bout destinées aux fournisseurs de services, aux entreprises et aux administrations du monde entier pour leur permettre de lancer de nouveaux services de communications attractifs, visant à améliorer et enrichir la vie personnelle et professionnelles des utilisateurs.

Segment d'activités « Services », aussi appelé « Services Business Group », est le plus expérimenté et le plus compétent du marché des télécommunications. Il regroupe plus de 20 000 experts réseau qui ont pour mission d'assister les plus importants fournisseurs de services du monde à travers un éventail complet de services professionnels couvrant tout le cycle de vie des réseaux : conseil de conception, intégration et déploiement, exploitation et maintenance.

Segment d'activités « Entreprise », aussi appelé « Enterprise Business Group », est un leader mondial des solutions de communications pour les entreprises. Il compte aujourd'hui près de 500 000 clients à travers le monde. Ce groupe apporte un réel avantage concurrentiel aux entreprises de toute taille en les aidant à accroître la satisfaction de leurs clients, la productivité de leurs salariés et leur efficacité opérationnelle.

- Les moyens humains et techniques

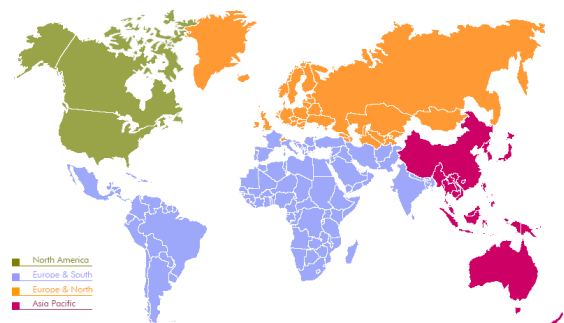
L'année 2006 marqua la création d'Alcatel-Lucent née de la fusion d'Alcatel et de Lucent Technologies.

Présent dans plus de 130 pays et employant 79 000 salariés, Alcatel-Lucent propose des solutions permettant aux fournisseurs de services, aux entreprises et aux administrations du monde entier de fournir aux utilisateurs finaux, des services de communications voix, données et vidéo.

En 2005, Alcatel-Lucent réalisa un chiffre d'affaires consolidé de 18,6 milliards d'euros en devenant, aujourd'hui, l'un des leaders de l'innovation sur le marché des communications. En effet, l'entreprise compte plus de 23 000 experts en recherche et développement à travers le monde ce qui représente aussi un investissement en R&D de 2,7 milliards d'euros pour l'année 2005 ainsi qu'un portefeuille de 25 000 brevets.

- Les implantations géographiques (sites principaux, répartition des activités et des effectifs par site)

Et en quatre régions géographiques :





Europe et Nord – comprenant le Royaume-Uni, les pays nordiques, le Benelux, l'Allemagne, la Russie et les pays d'Europe de l'Est. Cette région intervient et apporte son expertise aux principaux fournisseurs de services télécoms et aux entreprises.



Europe et Sud – comprenant la France, l'Italie, l'Espagne, les pays d'Europe du Sud, l'Afrique, le Moyen-Orient, l'Inde et l'Amérique Latine. Cette région fournit assistance et savoir-faire aux principaux fournisseurs de services télécoms et aux entreprises.



Amérique du Nord – dédiée aux fournisseurs de services et aux entreprises des Etats-Unis et du Canada.



Asie Pacifique – apportant son expertise aux fournisseurs de services et aux entreprises de Chine, du nord-est et du sud-est asiatique et de l'Australie.

Au sein de cette nouvelle entreprise, l'entité juridique française, Alcatel Business Systems (ABS), est en charge des activités de solutions de télécommunications d'entreprise.

Cette dernière se divise en trois Etablissements qui sont les suivants :

- **Brest** qui regroupe des activités de R&D (développement logiciels grands systèmes, applications centres d'appels et messagerie unifiée), de support produits (lancement et support des solutions centres d'appels et militaires), de services professionnels (audits, conseils, gestion de projets, ingénierie de solutions...) ainsi que l'université de formation tournée vers les distributeurs et les clients.
- **Colombes** qui rassemble les activités commerciales, R&D et marketing commercial spécifiques aux communications privées, ainsi que les Directions centrales de l'entreprise : Direction Générale, Ressources Humaines, Qualité et Juridique.
- **Illkirch** qui regroupe des activités de marketing-produit, R&D, supply chain et support produits. L'Etablissement héberge également des ressources partagées d'Alcatel Business Systems : DRH, Finance, Achats, Qualité ainsi qu'un important pôle informatique de réseaux et services.

3.1.3. NEWEL

Historique

Newel a été créée en 1994 suite à la valorisation de travaux de recherche issus d'une collaboration entre l'Université Louis Pasteur et l'Université de Haute-Alsace. Les algorithmes d'optimisation du trafic réseau, développés dans le cadre de cette collaboration, ont permis d'apporter une solution pour le développement des imprimantes haute vitesse, 1400 pages/mn de la société BULL Périphériques, commercialisées en 1995. Cette solution a ensuite été déployée sur l'ensemble de la gamme des imprimantes de BULL Périphériques de la 90 pages/mn à la 700 pages/mn.

En 1995 Internet a été libéralisé et la mise en ligne d'imprimantes haut débit a été soulevé. Newel a alors investigué pour offrir une solution sécurisée. Ses investigations l'ont mené à ouvrir un point d'accès à l'Internet, le premier en province, et à offrir l'ensemble des services autour d'Internet aussi bien pour les particuliers que pour les professionnels. Newel s'est rapidement focalisée sur les services pour l'entreprise en mettant l'accent sur la sécurité, la gestion d'informations (stockage/sauvegarde) et le développement d'applicatifs en ligne. En 1998, Newel a mis en ligne la première version du journal L'ALSACE basée sur le CSM G-Dite, développé en interne. Aujourd'hui, le

site de L'Alsace utilise la 4ème version qui a été agrémentée d'outils pour le travail collaboratif et de fonctionnalités audiotels notamment pour la partie payante du site.

Les travaux réalisés dans le cadre du site de L'Alsace ont amené Newel à s'orienter vers le travail collaboratif et l'enseignement en ligne.

Elle a mené une collaboration avec le laboratoire CNRS I3S de l'Université de Sophia Antipolis pour le déploiement d'une plate forme d'enseignement en ligne. Cette collaboration a donné lieu à la soutenance d'un DEA puis d'une Thèse. Elle a exploité la masse d'informations correspondants aux archives de L'Alsace et les traces des internautes clients de ce site pour travailler sur une solution offrant, en plus d'une progression pédagogique prédéfinie, une modélisation des apprenants pour les guider dans leur progression en fonction de leurs connaissances et de leurs capacités d'apprentissage. Elle a notamment utilisé des travaux issus du traitement automatique de l'information et des algorithmes génétiques.

Domaine d'activité et pôles de compétences

Newel est organisée en deux départements complémentaires dans l'offre de service proposée.

Le département système et réseaux propose du conseil, du développement et de l'exploitation d'architecture réseaux et télécoms. Il se positionne comme opérateur de services et propose la mise en œuvre de d'architecture réseaux de données LAN et WAN. L'ensemble des services de communication de nouvelle génération (LAN, WAN) sont offertes. Aujourd'hui, l'offre est centrée autour de solutions « Opensource » pour lesquels Newel a construit une expertise et qui lui permet d'adapter et de développer des solutions originales et spécifiques pour ses clients dont notamment la sécurité d'accès, la sécurité des réseaux ou bien encore la haute disponibilité. Les besoins de ses clients l'ont mené à développer une infrastructure d'hébergement informatique redondante. Deux salles blanches à l'état de l'art permettent à Newel d'offrir des solutions de haute disponibilité.

Le département génie logiciel est centré autour des nouvelles technologies de l'information et de la gestion de l'information.

Le flux, la distribution, le stockage et la sécurité des informations entre une organisation et ses clients, ses partenaires détermine son destin. Le travail de Newel évolue autour de la gestion des tâches critiques de l'information autour de plate forme intranet ou extranet :

- Gestion de contenu et plate forme applicative : la vague de dématérialisation et le tout Internet oriente les choix d'architecture vers des plate formes très structurées, très évolutives et technologiquement en avance ;
- Digital Asset Management : Mise en œuvre d'outils de gestion de Media, texte, audio et vidéo, de gestion des annotations et des Méta-données, gestion de stockage de données massives ;
- Travail collaboratif : concepts de plate formes qui permettraient de préserver et de développer cette intelligence collective, en créant des communautés de savoir ou d'expert et de leur permettre de partager un environnement de travail avec des outils collaboratifs, de la gestion électronique de documents, des moteurs de recherche puissants, etc..

Offre de service

Newel dispose d'une offre de service complète pour accompagner ses clients dans la gestion et la publication d'informations sur l'Internet, de la création et la mise en œuvre de progiciels spécifiques, à l'hébergement et l'exploitation. Son offre est basée sur une infrastructure matérielle sécurisée qui lui permet d'offrir des services de haute disponibilité.

Newel dispose de deux salles blanches à l'état de l'art :

- ➔ Proximité et connectivité : au cœur des réseaux opérateurs, bande passante illimitée, souplesse d'évolution
- ➔ Sécurité et qualité de service : Sécurité et fiabilité des équipements et des données (alimentations électriques secourues, multiple adductions du bâtiment, environnement climatisé).
- ➔ Sécurité des bâtiments et de la salle : systèmes anti-incendie, systèmes anti-inondation de détection d'eau, anti-intrusion (extérieur et intérieur), vidéosurveillance.

- Qualité de service garantie : Newel s'engage contractuellement sur la qualité de service.

L'offre de service se décline de la manière suivante :

- Hébergement :
 - o Offre complète d'hébergement de serveurs
 - o Sauvegarde disponible en dédoublée sur les deux sites
 - o Administration et exploitation
 - o Haute disponibilité
- Développement logiciel :
 - o JAVA, J2EE, AJAX, C++, ...
 - o Base de donnée Mysql (certification Mysql)
 - o Développement d'applications embarquées en Java ou bien en C, sur plate forme AMR7 sous linux.
- Mise en œuvre de réseaux de données :
 - o Déploiement de réseaux IP (VPN, MPLS, FO, WiFi...)
 - o Solution sécurité
 - o Exploitation et administration, gestion de la qualité.

3.1.4. SAMU

Le **Service d'Aide Médicale Urgente**, ou **SAMU**, est, en France, la structure hospitalière chargée de gérer l'aide médicale urgente, c'est-à-dire l'assistance pré-hospitalière (dans la rue, à domicile, sur le lieu de travail...) aux victimes d'accidents ou d'affections soudaines (malaise, maladie).

Ce terme a été repris par d'autres pays francophones (Algérie, Belgique, Bénin, Cameroun, Côte d'Ivoire, Luxembourg, Maroc, Sénégal, Tunisie) ou hispanophones (Samu : Espagne, ou Same, *Sistemas de Atencion Médica de Urgencias y Emergencias* : Argentine).

Historique

Ce qui allait devenir plus tard le SAMU avait, dès 1953, fait l'objet de réflexions concernant la médicalisation des prises en charge et des transports dans les situations d'urgence sanitaire. L'accroissement très important de l'accidentologie routière dans les années 60 a fait réagir la télévision française en 1966 qui présenta une telle structure dans son émission « Cinq colonnes à la une ». Ces événements ont fait qu'il devenait nécessaire de prendre des mesures de sauvegarde. C'est ainsi que le premier SAMU expérimental a été créé le 16 juillet 1968 à Toulouse, avec l'appui du ministre des Affaires Sociales et sous la responsabilité du Pr. Louis Lareng. L'entité « SAMU » a été reconnue par la loi du 6 février 1986.

Le Samu en France

En France, le Samu est un service hospitalier unique (sauf quelques exceptions) à l'échelle d'un département. Il comprend :

un centre de réception et de régulation des appels (CRRA) ou « Centre 15 » ;

un centre d'enseignement des soins d'urgence (Cesu), chargé de la formation initiale et continue des acteurs de l'urgence.

Une convention lie le Samu et les services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR). En quelque sorte, le Smur est le *bras armé* du Samu quand le Samu est la partie fixe du dispositif de l'aide médicale urgente.

Missions du SAMU

Le Samu est chargé de fournir une réponse adaptée aux problèmes médicaux qui lui sont soumis.

Cette réponse peut aller du simple conseil médical à l'engagement de moyens de réanimations mobiles (SMUR) y compris les moyens aériens (hélicoptère, avion), en passant par l'envoi d'une ambulance privée (ambulance de secours et de soins d'urgence – ASSU) (domicile), d'un véhicule de secours et d'assistance aux victimes des sapeurs-pompiers (VSAV) (voie publique), d'un médecin de ville ou, dans certains départements, d'une ambulance de la Croix-Rouge.

Le Samu est un acteur fondamental dans les situations de crise. À ce titre, il est chargé de gérer les postes médicaux mobiles (renforts de matériel devant équiper les hôpitaux en cas de besoin, ou bien les postes médicaux avancés) et les plans blancs, ainsi que le poste médical avancé (PMA) en cas de plan rouge. Un médecin du Samu est nommé directeur des secours médicaux (DSM) en cas de plan rouge.

Par ailleurs, le Samu de Paris gère les urgences médicales à bord des TGV et des avions d'Air France, et le SAMU de Toulouse gère les urgences médicales à bord des navires au travers d'une unité spécialisée, le CCMM (Centre de consultation médicale maritime).

Il y a un, parfois deux, Samu par département, voire même un Samu pour deux départements (62 & 59) ; la population de ceux-ci étant fort variable, l'activité d'un Samu à l'autre l'est tout autant.

Activités

Les CRRA/Centres 15 ont reçu environ 10 millions d'appels en 2004, ce chiffre étant en augmentation régulière de 10 % par an. Seuls 47 % donnent lieu à l'envoi d'un véhicule (VSAV des sapeurs-pompiers dans 24 % des cas pour les interventions dans la rue, les lieux publics, les détresses à caractère vital ou aussi pour pallier les carences de moyens des smur, ambulancier privé dans 8 % des cas, une UMH du SMUR dans 8 % des cas). Dans l'autre moitié des cas, l'appel se solde par un conseil téléphonique (28 % des cas) ou par l'envoi d'un médecin généraliste à domicile (22 % des cas).

En évitant de nombreuses hospitalisations inutiles, le Samu joue donc un rôle important en indiquant la réponse adaptée en fonction de la demande exprimée (et de la situation décrite). Le principe de régulation permet :

- de ne pas engager de façon indue des ressources spécialisées rares
- de détecter parfois dans une demande simple un problème médical sérieux.

Toutefois le bon fonctionnement de la régulation suppose de pouvoir disposer d'une panoplie de réponses adaptées; ces dernières années, la réponse de la médecine libérale a pris le nom de « permanence des soins » (PDS) sans apporter pour autant une réponse en tout temps et en tout lieu du territoire. Cette diminution de capacité de réponse se traduit sans aucun doute par une diminution de la demande (ou un report aux heures ouvrables de la médecine libérale) mais aussi par un recours plus important aux transports ambulanciers et à un recours aux urgences hospitalières plus important pour des pathologies ne le justifiant pas. En particulier, la mise en place de la PDS a coïncidé avec une augmentation brutale du nombre d'appels dans les centres 15 à partir de la fin 2006.

Pour le département du Bas-Rhin, l'activité en 2002 se monte à :

- 247.974 appels téléphoniques
- 145.818 dossiers créés

En 2005 :

- 222.325 dossiers créés

En 2006 :

- 265.895 dossiers créés
- 8.721 interventions primaires
- 981 interventions secondaires (transports intra- ou inter-hospitaliers médicalisés)

Bibliographie :

- La Revue des SAMU, numéro spécial octobre 2005, Tome XXVII ISSN 1148-8115
- Guide des SAMU et SMUR de France 2003-2004, Tome XXV, supplément décembre, ISSN 1148-8115

<http://fr.wikipedia.org> (dont est extrait une bonne part du texte ci-dessus)

3.2. Organisation du partenariat

Les différents partenaires du projet ASCLEPIOS ont été choisis pour leurs compétences ciblées par rapport aux besoins du projet :

- Le laboratoire SeT de l'UTBM pour ses avancées dans le domaine de l'optimisation combinatoire et de la recherche opérationnelle. Il travaille depuis plusieurs années sur les problèmes liés aux réseaux de transport terrestre et aux réseaux de communications et dispose d'une expertise. Au travers de ses collaborations internationales et des projets qu'il mène, le SeT participe à l'expérimentation et à l'industrialisation de nouvelles avancées dans le domaine de l'optimisation.

- ALCATEL-LUCENT pour le domaine des télécommunications. Dans le cadre de ce projet, l'entreprise va se focaliser sur le call center et mettre à disposition ses acquis en ce qui concerne les commutateurs voix et données et la sécurité. Elle apportera son expérience dans la définition et la standardisation du nouveau protocole d'échange d'informations de positionnement et de localisation par satellite pour intégrer et identifier les ressources disponibles au niveau de différents centraux

d'appels. De plus, ALCATEL-LUCENT va mettre en œuvre ses connaissances et compétences acquises dans les domaines de la voix sur IP.

- NEWEL, coordinateur du projet, pour son expérience largement éprouvée depuis 1994 dans le domaine des nouvelles technologies de l'information et de la sécurité. Elle a pris en charge et réalisé des projets importants pour les principaux acteurs économiques de la région : le journal L'ALSACE, La CCI, Clemessy, Manurhin, Le Coq Sportif... Elle sera chargée de la gestion du projet, du développement et de l'intégration de la plate forme. La société créée dans le cadre d'une valorisation de travaux de recherche en 1994, est un des principaux acteurs régionaux dans le monde des réseaux et télécommunications. Dans ce cadre sa participation à l'élaboration et à la standardisation du nouveau protocole d'échange d'informations de positionnement et de localisation par satellite pour intégrer et identifier les ressources disponibles au niveau de différents centraux d'appels est importante.

- Le SAMU parce qu'il est un acteur majeur dans l'aide médicale urgente et qu'il offre une plate forme grandeur réelle pour la validation du projet ;

La connaissance, la proximité et la collaboration entre les quatre partenaires sur différents projets médicaux innovants en matière de télémédecine facilitent les échanges. On peut ainsi citer deux projets de la plate forme MERCURE : le projet STETAU, labellisé par le pôle de compétitivité alsacien « Innovations Thérapeutiques » en février 2006 et financé par la DGE. Il a pour objectif de faire entrer l'auscultation dans le cadre de la médecine factuelle, avec le développement d'un stéthoscope électronique communicant. Le second projet, appelé ASAP « Analyse des Sons Auscultatoires et Pathologiques » financé par l'ANR-TL, vise à la création d'une base mondiale de sons auscultatoires. Ces sons seront ensuite analysés par une méthode statistique, afin de rechercher de nouveaux marqueurs caractéristiques de pathologies. Le tout devrait aboutir à la création d'une Ecole de l'Auscultation, et la création d'un réseau d'expertise mondial. Les synergies et les compétences déjà partagées viendront asseoir les collaborations autour du projet ASCLEPIOS.

4. Description et organisation des travaux à mener

4.1. Méthodologie

Nous allons utiliser la méthodologie **Processus Unifié (UP)** pour l'ensemble du développement. Cette méthodologie est adaptée à tous les développements pour les nouvelles technologies. **Itérative et incrémentale**, elle permet de mieux suivre l'évolution de projets de type innovation où à chaque itération, une partie du système sera produite. Elle permet aussi de mieux nous concentrer sur une **architecture** adaptée à la complexité du projet. Le projet sera mené en tenant compte des besoins et des exigences des **utilisateurs**, à savoir les urgentistes. Les cas d'utilisation seront identifiés et décrits avec précision.

Les **risques** majeurs du projet seront identifiés au plus tôt mais surtout levés le plus rapidement possible. Les mesures à prendre dans ce cadre déterminent l'ordre des itérations.

La gestion d'un tel processus est organisée suivant les quatre phases suivantes : initialisation, élaboration, construction et transition.

- La phase d'initialisation conduit à définir la " vision " du projet
- La phase d'élaboration poursuit trois objectifs principaux en parallèle :
 - Identifier et décrire la majeure partie des besoins utilisateurs,
 - Construire l'architecture de base du système,
 - Lever les risques majeurs du projet.
- La phase de construction consiste surtout à concevoir et implémenter l'ensemble des éléments
- la phase de transition permet de faire passer l'application des développeurs aux utilisateurs finaux. (conversion des données, formation utilisateurs, déploiement, bêta-tests)

Chaque phase est elle-même décomposée séquentiellement en itérations limitées dans le temps. Les activités de développement sont définies ci-dessous par les workpackages.

4.2. Analyse des risques

Une part importante de la maîtrise des nouvelles technologies et de leurs applications ne peut être sous-estimée.

Nous allons utiliser un cycle de développement en Y pour toute la phase de réalisation en nous attachant à intégrer les risques dès les premières itérations, à isoler les solutions techniques dans des frameworks et enfin à valider l'avancement par des prototypes fonctionnels.

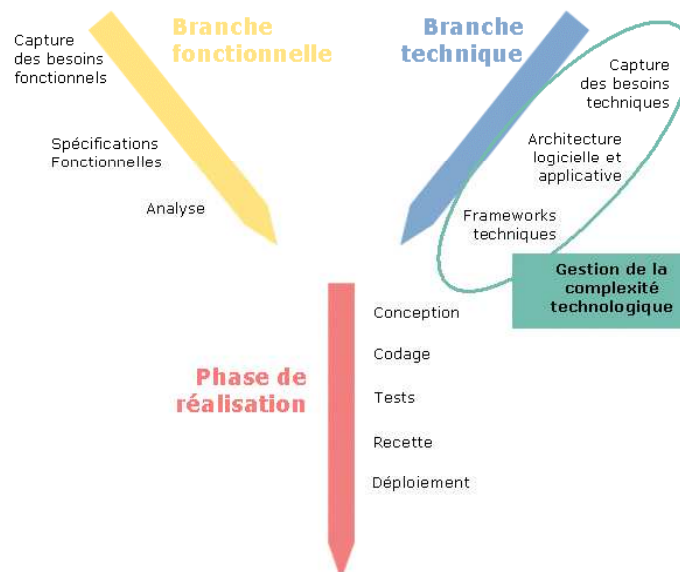


Figure 2 : Méthodologie en Y

Les cycles de développement seront validés très tôt dans le processus à l'aide de mise en production de prototype fonctionnel.

4.3. Tâches

Le projet se décompose en un cycle de développement complet structuré en Work Packages.

- WP1 : Management :
 - Ce WP prend en charge l'ensemble des besoins organisationnels tel que la gestion de projet, gestion du changement et de la configuration, ainsi que la mise à disposition d'un environnement complet de développement incluant aussi bien des outils informatiques que des documents et des guides méthodologiques.
- WP2 : Analyse des besoins / Spécifications fonctionnelles / Etat de l'Art
- WP3 : Architecture / Spécifications techniques (Analyse et Conception)
- WP4 : Implémentation
- WP5 : Test et Intégration
- WP6 : Validation / Démonstration
- WP7 : Business Model

L'objectif est le déploiement des technologies implémentées dans le cadre des sites envisagés ainsi que le développement de Business Models associés pour garantir la pérennité des développements.

Le projet est structuré autour de 4 modules fondamentaux qui représentent l'ossature du système que l'on se propose de développer. Ces modules sont décrits ci-dessous :

➤ **CallCenter**

Le centre d'appel est le cœur fonctionnel du système puisque toutes les missions démarrent à la réception d'un appel à ce centre. L'application du centre d'appel doit être optimisée pour la gestion des appels d'urgence. Un certain nombre d'obligations et de contraintes spécifiques au métier d'urgentiste doit être étudié et implémenté tel que l'enregistrement automatique de tous les appels. Cette application doit être intégrée en CTI (Couplage Téléphonie Informatique) avec l'ensemble de l'application de gestion des interventions et du suivi des appels.

Responsable : Alcatel-Lucent

Partenaires : Newel, Samu

➤ **Gestion Dynamique et optimisée des interventions**

Le centre d'appel des urgences reçoit l'ensemble des appels pour lesquels l'intervenant doit qualifier les interventions et géo-localiser le lieu de l'intervention.

A partir de ces éléments de qualification et des éléments inhérents au système, le module propose une équipe avec un ensemble de ressource et un plan d'intervention associé comportant l'ordonnancement optimisé des visites à réaliser.

Le dossier est alors transmis à l'équipe désignée en charge de l'intervention à l'aide du module de communication sécurisé vers les tablettes PC et/ou leur GSM. La sécurité des communications et l'accès aux dossiers doivent être étudiés pour respecter les contraintes et les obligations liées au secret professionnel.

Responsable : UTBM

Partenaire : Newel

➤ **Suivi des interventions et des ressources**

Une fois les ressources affectées à une intervention, le système entre dans un mode de suivi des ressources. Ce mode permet de connaître l'état des ressources à tout moment, d'avoir une visibilité sur la disponibilité des ressources, leur usage, etc. Une interface graphique devra permettre de représenter de manière synthétique et ergonomique l'ensemble des ressources.

Le central peut communiquer à tous moments avec les intervenants, transmettre des informations sur le patient, ou revoir complètement la mission affectée. Les intervenants disposent de matériel de mobilité leur permettant de connaître la mission, des informations de géo guidage.

Responsable : Newel

Partenaires : Alcatel-Lucent, UTBM, Samu

➤ **Gestion du partage des ressources : Module communicant sécurisé**

L'objectif de ce module est de définir des services de partage de ressources entre des systèmes utilisés dans le milieu de l'urgence. Il s'agit de promouvoir un modèle d'échange sur la base des nouvelles technologies, des standards déjà existants. Une première approche élémentaire serait de donner accès au travers d'un webservice d'une partie prédéfinie, limitée des ressources du système. Ainsi, tout partenaire déclaré pourra à un moment donné avoir la capacité de vérifier si des ressources adaptées à ses besoins sont disponibles. L'étape suivante pourrait être de lancer un protocole de collaboration pour avoir accès à ces ressources.

Responsable : Newel

Partenaires : Alcatel-Lucent, Samu

4.4. Planning et réseau PERT

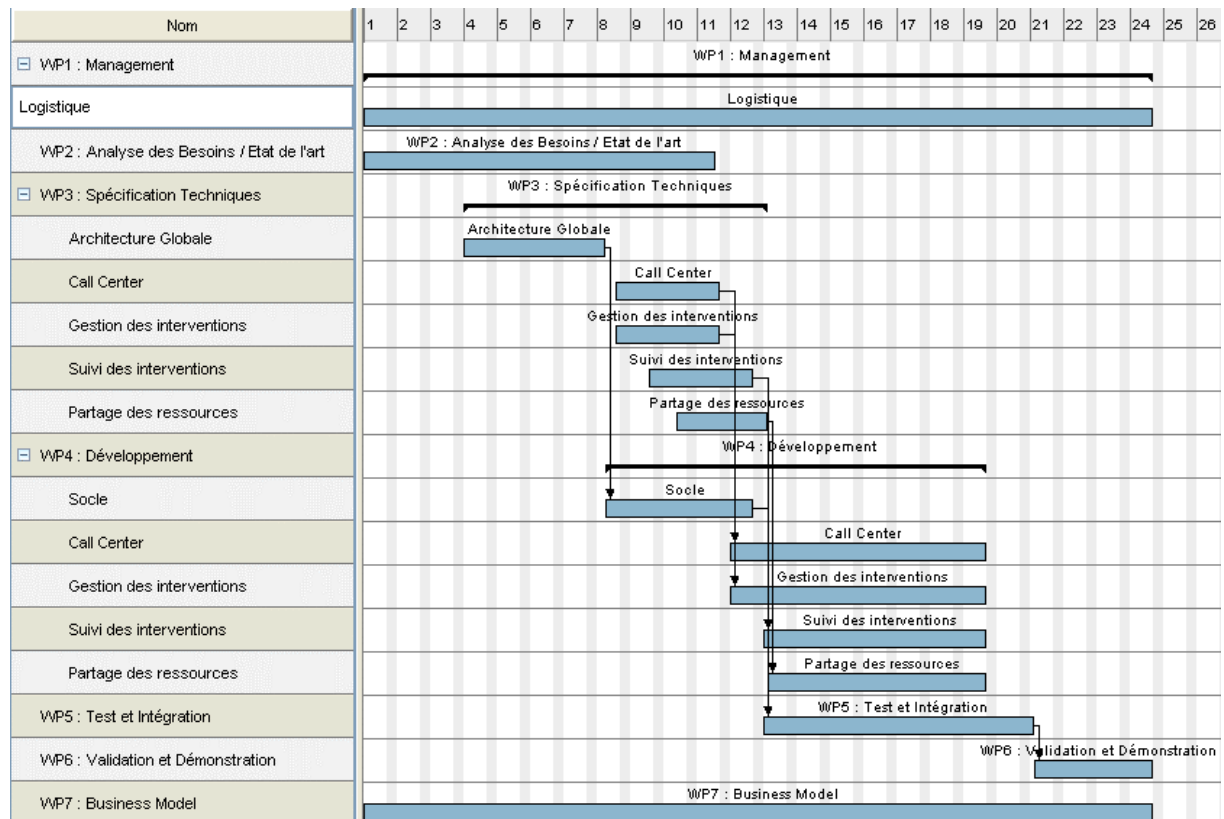


Figure 3 : Diagramme de PERT

4.5. Livrables

Tous les rapports seront envoyés à la commission pour évaluer l'évolution du projet. De plus, la méthodologie UP utilisée prévoit des prototypes par itération au fur et à mesure du développement à partir du mois 12. Chaque itération nous permettra de tester et d'évaluer les fonctionnalités proposées dans le cadre des WP.

WP	Date de livraison (mois n°)	Nature	Nom
1	6	Rapport	Rapport Etat d'avancement
1	12	Rapport	Rapport Etat d'avancement
1	18	Rapport	Rapport Etat d'avancement
1	24	Rapport	Rapport Etat d'avancement et Bilan
2	6	Rapport	Spécifications fonctionnelles, Etat de l'art
3	8	Rapport	Architecture du système
3	11, 12,13	Rapport	Spécification technique des modules
4	16	Module logiciel	Module de Call Center
4	16	Module logiciel	Module de qualification des urgences
4	17	Module logiciel	Modules de Gestion Dynamique et Optimisée des interventions
4	18	Module logiciel	Développement d'une interface d'utilisation (mobilité)
4	24	Module logiciel	Module de suivi
4	18	Rapport	Service d'échange inter plateforme
4	18	Rapport	Module d'échange
5	21	Rapport	Test : Plan de test et de recette
6	24	Démonstration	Démonstration du système
7	24	Rapport	Business Case

Figure 4 : Liste des livrables

4.6. Description des expérimentations

Une plate forme d'évaluation et de test sera à la disposition du SAMU. On effectuera à partir du mois 12 des livraisons de prototype au fur et à mesure des évolutions des fonctionnalités. Un plan de test sera fourni pour permettre d'évaluer et de tester le prototype.

Ces différentes expérimentations nous permettront d'anticiper la maturation du système et de le faire évoluer par rapport aux attentes des utilisateurs finaux.

Les expérimentations terrain seront réalisées à la livraison du prototype lors de la phase WP6. Les tests grandeur nature.

5. Exploitation des résultats

En France, la prise de conscience est forte de la part des professionnels de l'intérêt d'optimiser l'aide médicale urgente dans les différentes étapes de la prise en charge des patients.

Cette prise de conscience et les effets qu'elle entraînera touchera de nombreux domaines : les fabricants d'ordinateurs et les sociétés de télécommunications, les concepteurs de logiciels, les experts-conseils, les entreprises engagées dans la R&D et les fournisseurs de services.

Sur le plan mondial au début 2004, on estimait à environ 49 000 le nombre d'emplois privés du secteur de la télésanté/télémedecine. Avec des revenus annuels de plus de 500 millions d'euros, ce secteur industriel est en croissance rapide. On prévoit, à l'horizon 2008-2009, le potentiel de vente de plus de 2 milliards d'Euros par année et une main-d'œuvre de plus de 170 000 personnes au total.

Dans ce contexte, ASCLEPIOS est une réelle opportunité pour les différents partenaires qui se positionnent avec un projet ouvert.

5.1. La propriété intellectuelle

En ce qui concerne la propriété intellectuelle et les brevets potentiels qui pourraient être déposés dans le cadre du projet, un accord consortium sera pris entre les différents partenaires afin de veiller au bon déroulement de ce dernier. Par ailleurs, ALCATEL-LUCENT, NEWEL, l'UTBM et le SAMU ont l'habitude de collaborer sur des projets, et par conséquent, de gérer et mener à bien ce genre de situation.

5.2. Une logique de composition pré-compétitive

La structure du consortium, telle que définie au sein de ce projet, reflète les attentes des projets ULISS, impliquant deux entreprises, une industrie ALCATEL-LUCENT et une TPE NEWEL, un bénéficiaire direct des résultats du projet, le SAMU, et une université l'UTBM.

Ces acteurs, outre une compétence significative dans les domaines relatifs au projet, ont mené certains projets en commun par le passé et ont conséquemment une aisance et une flexibilité à œuvrer sur des projets en commun.

5.3. Une stratégie d'exploitation à moyen terme et la création d'emplois

- ALCATEL-LUCENT : envisage la pérennisation d'emplois.
- L'UTBM : compte sur ce projet pour donner l'opportunité à des thésards de s'inscrire dans des initiatives de partenariats type CIFRE avec des industriels. Le développement de compétences en matière de solutions d'optimisation, de géo localisation ou de guidage A-GPS pourrait avoir des répercussions sur l'offre de service des structures capitalisant le savoir-faire et la propriété intellectuelle de l'UTBM et des valorisation qui pourraient en émaner...
- NEWEL : envisage de s'investir dans le déploiement de call center exploitant les informations de positionnement et de localisation par satellite associés aux systèmes d'informations géographiques. Cet investissement suggère la mise en place d'une cellule de Recherche et Développement composée de 4 ingénieurs techniques et d'un chef de projets. De plus, les évolutions et le potentiel des cibles pour ce type d'outil ouvre à NEWEL un marché considérable qui suscitera la création de 3 postes de commerciaux dédiés à explorer et concrétiser ce marché et par conséquence l'évolution de l'équipe technique.
- Le SAMU espère, par ce projet, avoir accès à un outil qui lui permettra de mener à bien efficacement sa mission et d'améliorer significativement son service.

Notre projet repose donc sur des stratégies concrètes d'exploitation et devrait générer au minimum une dizaine d'emplois innovants dans le domaine des télécommunications et des nouvelles

technologies et sous 3 ans en Alsace. Il devrait en outre favoriser la valorisation et alimenter l'incubateur de Franche-Comté par le biais des avancées de l'UTBM.

5.4. Normalisation

Actuellement, il n'y a pas de norme relatives aux échanges possibles pour des outils exploités par des centrales d'appels dédiées au monde de l'aide médicale urgente ni à la centralisation et à l'exploitation de données d'informations de positionnement et de localisation par satellite issues de différentes sources.

La définition d'un nouveau protocole d'échange d'informations de positionnement et de localisation par satellite pour intégrer et identifier les ressources disponibles au niveau de différents centraux d'appels est nécessaire. Il est cependant à penser qu'un accord serait un plus pour l'avenir. Nous envisageons de faire la promotion de nos solutions, en faire des standards internationaux.

6. Éléments économiques et de viabilité

Le projet est structuré par Workpackages.

Frais de personnel en Hommes/Mois

J/H	WP1	WP2	WP3	WP4	WP5	WP6	WP7
Newel <i>(chef de projet)</i>	6,8	6,2	6,2	14,84	9,6	2,36	2
Alcatel	4,8	7,2	7,2	14,84	9,6	2,36	2
SAMU	1	8,5	4,5	2,9	7	4,1	2
UTBM	2,4	3,6	3,6	7,92	4,8	1,68	

Figure 5 : Charge en Homme/Mois par Workpackage

Tous les coûts sont synthétisés en annexe dans les fiches financières.
Cependant, voici une synthèse des éléments de coûts :

Frais d'équipement R&D :

Des Plate formes de développement, de test et de production sont nécessaires pour les partenaires à l'exception de l'UTBM.

Frais de sous-traitance :

Pour le SAMU, il y a la Mise en œuvre de la plate forme, sa maintenance et son évolution.

Frais d'infrastructure :

Les frais d'Infrastructure concernent les plateformes de test et de validation. Ces plateformes seront par la suite réutilisées pour organiser les démonstrations en vraie grandeur.

Ce projet sera une première approche de la réalisation du produit final. Le marché concerné est le marché de l'aide médicale urgente mais aussi des métiers où l'on a besoin d'intervenir sur le terrain, notamment pour la sécurité, les gendarmes ou bien la police.

Le WP7 doit nous donner une image claire et précise du marché à cibler et une projection financière des ces marchés.