



Spécialiste des Systèmes Sécuritaires

DOSSIER DE PRESSE 2013

CONTACT PRESSE

Thierry SERVAT : Président de la Société ClearSy
Parc de la Duranne – 320 av Archimède – Les Pléiades III Bat A
13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3
Tel : 04.42.37.12.70
Email : contact@clearsy.com
Site Web : www.clearsy.com

SOMMAIRE

CLEARSY, EXPERT DES SYSTEMES SECURITAIRES	3
SYNTHESE INTRODUCTIVE	3
<i>Un savoir-faire unique</i>	4
QUI SOMMES NOUS ?	5
<i>Notre Histoire</i>	6
<i>Grandes Dates</i>	7
NOTRE ACTIVITE EN DETAIL	8
<i>Réalisation de Systèmes sûrs</i>	8
<i>Développement de Logiciels sûrs</i>	8
<i>Elaboration de systemes electoniques securitaires</i>	9
<i>Qualification et étude de Sûreté de Fonctionnement</i>	9
<i>Développement et Maintenance d'Outils d'Ingénierie</i>	9
<i>Développement et distribution d'outils de modélisation et de preuve</i>	10
<i>formelle</i>	10
SECTEURS D'ACTIVITES.....	10
NOS ACTIVITES FERROVIAIRES – FERSIL	11
<i>compétences dans le domaine ferroviaire</i>	11
<i>Des systemes a la pointe des normes ferroviaires</i>	11
<i>La gamme fersil</i>	12
NOS CLIENTS ET PARTENAIRES.....	17
ANNEXE 1 – PRESENTATION DE LA METHODE B.....	18
<i>B pour la conception de systèmes et logiciels prouvés</i>	18
<i>La Méthode B</i>	19
<i>Objectifs de la Méthode B</i>	19
<i>Diffusion de la Méthode B</i>	20
<i>Utilisateurs de la Méthode B</i>	20
<i>La Méthode B et ses Outils</i>	20
NOUS CONTACTER	21
CLEARSY AIX EN PROVENCE	21
CLEARSY PARIS.....	21

CLEARSY, EXPERT DES SYSTEMES SECURITAIRES

SYNTHESE INTRODUCTIVE

Clearsy est une entreprise unique, née d'une idée originale, l'exploitation de la méthode formelle B comme outil pour l'élaboration et l'audit de logiciels sûrs. Cette PME française, une SAS, a parcouru un long chemin depuis sa création en 2001. Ce sont désormais 60 employés qui assurent un chiffre d'affaire de plus de 6 millions d'euros. L'entreprise a toujours été bénéficiaire et indépendante puisqu'elle est intégralement possédée par une partie de ses employés.

Toutefois, le plus grand atout de Clearsy est la richesse de son savoir-faire. Clearsy est tout simplement capable de transformer un cahier des charges et des exigences verbales en un système sûr, complet, installé avec une maintenance assurée. En bref, un système « clefs en main ».

Et par système sûr, Clearsy n'entend pas simplement un dispositif capable de résister à un environnement sévère (mécanique, climatique, électrique...) ou des logiciels sans bugs. Il s'agit ici d'ensembles fonctionnels dont il a été prouvé via la méthode formelle B qu'aucune spécification du système n'est contradictoire avec une autre, et ce, à chaque étape de la conception. D'où l'élaboration de dispositifs dont l'intégrité de la sécurité peut aller jusqu'à SIL4, c'est-à-dire, pour un événement redouté, en une heure, une probabilité d'occurrence inférieure à 10^{-9} .

Le champ d'activité de Clearsy est donc vaste, toute activité requérant une sûreté de fonctionnement optimale est un marché potentiel. L'ingénierie de solutions adaptées et sûres est l'activité principale de Clearsy, néanmoins les sollicitations en audit sécuritaire sont grandes.

Malgré tout, le domaine du ferroviaire reste son industrie de prédilection. En effet la première utilisation de l'Atelier B, l'outil développé par Clearsy, concernait les systèmes de sécurité du projet METEOR (line 14 du métro parisien). Clearsy a depuis développé son offre en fonction des nouveaux défis qu'offrent le secteur ferroviaire et ses normes dans une gamme nommée Fersil.

Fersil constitue un ensemble complet de dispositifs ferroviaires internationalement reconnus. Les systèmes de commandes de portes palières des lignes 1 et 13 du métro parisien sont une œuvre signée Clearsy. Il en va de même pour les lignes 1 et 2 de Sao Paulo. D'autres produits, moins remarqués mais tout aussi efficaces, parsèment trains et gares. Cela va des systèmes de freinage automatiques jusqu'au compteur d'essieux, en passant par toute une série de dispositifs de détection et de comble lacunes, ces espaces entre les quais et les trains.

UN SAVOIR-FAIRE UNIQUE

ClearSy est une entreprise d'ingénierie et de conception de systèmes sécuritaires se fondant sur l'utilisation de la méthode formelle B pour offrir la preuve mathématique du fonctionnement optimal et sûr des systèmes électroniques et informatiques développés.

Dans cette optique, Clearsy s'est doté d'un personnel expert, notamment dans les domaines de l'ingénierie système, du logiciel, de l'électronique ou de la sûreté de fonctionnement. L'entreprise dispose en outre d'outils informatiques et d'un laboratoire électronique permettant l'élaboration de prototypes et d'essais. La production des systèmes conçus est confiée à des partenaires industriels.

En conséquence, ClearSy est capable d'élaborer et de produire un système sûr, certifié « clé en main ».

L'activité de Clearsy comprend deux activités principales :

- **une activité d'ingénierie basée sur la réalisation de projets à engagement de résultats pour concevoir et/ou valider les systèmes IEE (Informatique/électrique/électronique) :**
 - une activité de développement et de conception de systèmes critiques, ainsi que d'analyse de système
 - une activité dans le domaine de la sûreté de fonctionnement
 - une activité de développement dans le domaine des méthodes formelles (logiciels mathématiquement prouvés sans bogue)
- **une activité Outils et Méthodes :**
 - développement d'outils d'application de méthodes formelles (Atelier B),
 - développement de méthodes et de prototypes au sein de projets de R&D industriels et Européens
 - développement d'outils d'ingénierie industriels spécifiques

L'ORIGINALITE DE CLEARSY SE FONDE SUR UNE COMBINAISON SPECIFIQUE DE COMPETENCES DIVERSES ALLIANT INGENIERIE SYSTEME, ELECTRONIQUE, LOGICIEL, SURETE DE FONCTIONNEMENT ET UTILISATION DE METHODES FORMELLES.

QUI SOMMES NOUS ?

L'entreprise Clearsy est née en 2001 et se répartie en trois agences, établies à Aix en Provence, Lyon, et Paris. Elle se fonde, au départ, sur le développement de la méthode formelle B et de ses outils. L'intérêt d'une méthode formelle réside dans l'apport de la preuve mathématique de la cohérence et du respect des propriétés désirées pour un système. La naissance d'une activité « Sûreté de fonctionnement » puis des activités de conception et de réalisation de système intégrant électronique et logiciel en sont donc les extensions naturelles. Celles-ci ont permis à Clearsy de développer ses savoir-faire pour englober tous les champs de l'ingénierie sécuritaire et pouvoir ainsi intégralement concevoir des produits sûrs et certifiés clés en main.



NOTRE HISTOIRE

Après avoir travaillé dans le domaine de la réalisation de systèmes temps réels, les fondateurs de Clearsy ont découvert les méthodes formelles et leur intérêt dans les années 1990. Ils ont développé et industrialisé ce qui allait être le premier véritable outil industriel de développement de logiciel selon la méthode formelle B.

Cet outil, **l'Atelier B**, a depuis permis la réalisation de nombreux logiciels sécuritaires mathématiquement prouvés, et répondant aux normes les plus strictes.



Ces réussites industrielles dans le domaine du logiciel ont également révélé l'importance de la qualité des spécifications systèmes dans lesquels sont implantés les logiciels critiques. Clearsy, en collaboration avec l'inventeur de la méthode et des laboratoires a mis au point des techniques de modélisation formelle de systèmes.

De nombreux projets industriels mettent à profit ces techniques, pour spécifier des systèmes (composants, architecture électronique et systèmes à automate).

Toutes ces expériences ont convaincu les ingénieurs de Clearsy, que les méthodes formelles permettent de bien maîtriser les systèmes d'une part, et d'autre part, facilitent grandement la certification des systèmes et des logiciels au plus haut niveau.

C'est pourquoi ClearSy a décidé :

- de se positionner sur le marché de la réalisation de systèmes sécuritaires,
- d'utiliser la méthode formelle B pour réaliser les systèmes et logiciels qui lui sont confiés.

Cette décision est très importante à plusieurs titres :

- Clearsy innove sur le marché de la réalisation de systèmes et de logiciels, en introduisant l'utilisation de méthodes formelles,
- L'utilisation d'outils et de techniques de modélisations nous permet de capitaliser et d'améliorer sans relâche la qualité des systèmes que nous produisons
- La réalisation de systèmes opérationnels nous incite à mettre en œuvre et développer des outils formels de plus en plus accessibles aux ingénieurs

Clearsy souhaite ainsi être moteur dans les techniques et outils formels de développement des systèmes sécuritaires certifiés.

GRANDES DATES

1993	Démarrage de l'industrialisation Atelier B pour une utilisation dans les logiciels de sécurité METEOR.
1994	Distribution de la première version atelier B.
1998	Version industrielle de l'Atelier B et mise en service du métro METEOR.
2001	Création de ClearSy pour développer la méthode B. Deux agences : Aix en Provence et Paris.
2002	- Première version d'un langage formel système. - Utilisation de la méthode B pour la réalisation des principes de fonctionnement des voitures Peugeot 206, 307, 407 (documentation du fonctionnel du réseau électronique).
2003	Création de l'activité Sûreté de Fonctionnement (SDF).
2004	Mise à disposition d'un outil gratuit de modélisation formelle pour les universitaires: B4Free.
2005	Réalisation de spécification de système industriel avec la méthode B
2006	- Mise à disposition d'outils de spécification formelle de système - Mise en service du système sécuritaire Coppelot de commande des portes palières ligne 13.
2009	- Equipped de la ligne 1 du métro Parisien avec le système DOF1, système de commande d'ouverture et de fermeture des façades de quai. - Mise à disposition gratuite de l'outil Atelier B 4.0 sur le Web et passage en licences libres de nombreux outils
2010	- Premier grand contrat export : Installation du système COPPILOT à Sao Paulo - Equipped de la ligne 13 du système COPP, système d'ouverture et de fermeture des portes palières en cours d'installation - Développement de 3 systèmes embarqués innovant dans le cadre du projet Regiolis, nouveaux trains de région développés par Alstom
2011	- Inauguration à Paris de la ligne 1 automatique et mise en service des systèmes DOF1 et d'un autre système de détection de personnes sur les voies. - Ouverture d'une agence à Lyon. - Mise en service opérationnelle du système COPP sur la ligne 13 à Paris.
2012	Mise en service à Paris (ligne 1) du système de détection d'individu permettant la

sécurisation des portes palières

- Nouvelle version de l'Atelier B 4.1.0, disponible pour une utilisation sans restriction

NOTRE ACTIVITE EN DETAIL

REALISATION DE SYSTEMES SURS

ClearSy est un acteur reconnu à la fois dans le domaine de méthodes formelles et dans l'ingénierie sécuritaire. Le développement d'outils spécifiques à la méthode B permet à ClearSy d'être à la pointe de l'utilisation pratique et industrielle des méthodes formelles.

Cela se traduit concrètement par l'élaboration de systèmes sûrs et reconnus comme tel par nos clients. A ce titre, notre entreprise est particulièrement présente dans le secteur ferroviaire. La maîtrise d'œuvre du système de contrôle et de commande des façades de quais (COPP2 et DOF1), installés sur les lignes 1 et 13 du métro Parisien, témoigne ainsi de notre capacité à développer un système sûr et adapté à des cahiers des charges spécifiques.

DEVELOPPEMENT DE LOGICIELS SURS

ClearSy innove en matière de réalisation au forfait de logiciels, par sa capacité à garantir à la fois la conformité du produit logiciel et des spécifications aux besoins du client. Cette garantie est possible grâce à l'utilisation de techniques de modélisation qui permettent, à partir des documents initiaux et d'échanges, de réaliser des spécifications vérifiées par une méthode formelle et exprimée en langage naturel.

Cette phase permet de supprimer les flous de l'expression du besoin, trop souvent considérés comme des évolutions, et donne un résultat parfaitement cohérent avec les exigences formulées. Ces spécifications sont ensuite la base du développement réalisé à l'aide de techniques adaptées aux contraintes d'exécution du produit logiciel.

Les développements de logiciels sûrs réalisés par ClearSy répondent aux critères de réalisation de logiciels SIL2, SIL3, SIL4 de la norme IEC 61508 et en particulier les normes EN50126, EN50128, EN50129.

ELABORATION DE SYSTEMES ELECTRONIQUES SECURITAIRES

La conception de système sûr passe par le développement d'une électronique saine et robuste, capable de supporter des conditions critiques (risque mécanique, climatique, électrique...) ClearSy crée ainsi intégralement ses électroniques, de la spécification système jusqu'à la mise en œuvre opérationnelle, ce qui comprend notamment l'installation du matériel, sa certification, sa mise en service et sa maintenance opérationnelle.

Cette intégrité dans le processus de développement d'un système permet d'atteindre des niveaux de sécurité élevés. ClearSy parvient ainsi à parer des événements redoutés en réduisant leur probabilité jusqu'à une occurrence de 10^{-9} par heure (SIL4).

QUALIFICATION ET ETUDE DE SURETE DE FONCTIONNEMENT

Les études menées par les experts ClearSy portent sur des systèmes ou des logiciels ayant des contraintes de sûreté de fonctionnement. ClearSy propose son expertise aux industriels, donneurs d'ordres et autorités de certification qui doivent élaborer, valider, homologuer ou certifier leurs systèmes et logiciels.

ClearSy intervient tant sur des activités de management de la sécurité (plan de sûreté, dossier de sécurité) que sur les analyses de sûreté nécessaires pour des systèmes (APR, AMDE(C),...) ou pour des composants logiciels (AEEL, Chaînes Logicielles, Règles de codages, Lecture Critique de Code,...).

LES PROJETS DE CLEARSY CONCERNENT ESSENTIELLEMENT LA REALISATION DE SYSTEMES SURS SELON LES NORMES 61508, 50126, 50128, 50129.

DEVELOPPEMENT ET MAINTENANCE D'OUTILS D'INGENIERIE

A partir de ses compétences d'ingénierie et d'éditeur de logiciel, ClearSy a bâti une offre de développement et de maintenance d'outils d'ingénierie systèmes. Outre l'Atelier B, elle maintient aujourd'hui des outils spécifiques de plusieurs industriels, des outils d'ingénierie de diagnostics et des outils de développement de logiciels Temps Réel embarqués. Les outils les plus importants représentent un volume d'environ 1 million de lignes de code sur des environnements Unix dans des langages variés comme Assembleurs, ADA, C, C++, Java/Eclipse, Pascal, langage de Preuve, etc...

DEVELOPPEMENT ET DISTRIBUTION D'OUTILS DE MODELISATION ET DE PREUVE FORMELLE

La méthode formelle B permet de modéliser des spécifications systèmes et logicielles, et de réaliser des logiciels. La mise en œuvre de la méthode B impose l'écriture de modèles mathématiques (langage de la Théorie des ensembles et de la logique des prédicats) que l'on organise et détaille jusqu'à ce que les spécifications soient complètement décrites. L'ensemble de ces modèles fait l'objet de vérifications et de preuves mathématiques automatiques, prises en charge par les outils logiciels spécialisés que développe ClearSy.

Cette méthode s'avère très efficace, notamment pour spécifier ce que l'on attend d'un système et ainsi que ses fonctionnalités. L'écriture des modèles mathématiques nécessitant une connaissance précise du système, les documents de spécifications produits ne recèlent plus de flous, d'ambiguïtés ou de manques.

SECTEURS D'ACTIVITES

Les secteurs principaux sur lesquels ClearSy est positionné pour ses prestations d'ingénierie sont :

- l'Aéronautique
- l'Automobile
- la Défense
- le Transport Ferroviaire

Dans le cadre de ses activités de Recherche et Développement, ClearSy collabore avec des entreprises issues de :

- l'Energie,
- l'Espace,
- La Micro-électronique,
- La Santé (Robotique Médicale),
- Les Télécoms.

NOS ACTIVITES FERROVIAIRES – FERSIL



COMPETENCES DANS LE DOMAINE FERROVIAIRE

Fersil représente l'offre de ClearSy dans le domaine du ferroviaire. Dans ce cadre, nous travaillons en collaboration étroite avec des exploitants, des donneurs d'ordre et des partenaires industriels reconnus dans le monde ferroviaire (ALSTOM, Général Electric, RATP, SIEMENS, ANSALDO etc).

ClearSy se distingue par sa capacité à s'adapter à tout type de contraintes, et offre des solutions en adéquation au besoin du client.

Pour cela, Clearsy agit sur des domaines pluridisciplinaires en mobilisant les compétences suivantes:

- Le développement de systèmes sécuritaires via l'utilisation des méthodes formelles
- La sûreté de fonctionnement
- L'élaboration de systèmes conformes aux normes ferroviaire
- Le développement de logiciels garantis sans bugs
- La conception d'une électronique saine et sûre.

L'union de ces domaines permet l'obtention de systèmes sécuritaires clefs en main.

DES SYSTEMES A LA POINTE DES NORMES FERROVIAIRES

ClearSy travaille ainsi sur des projets de type SIL2, SIL3 et SIL4 (normes IEC 61508, EN 50126, EN 50128, EN 50129).

Ces normes sont un indice de mesure de la sûreté de fonctionnement permettant de déterminer les recommandations concernant l'intégrité des fonctions de sécurité à assigner aux éléments électriques-électroniques-électroniques programmables (E/E/PE) concernant la sécurité. Ainsi, Clearsy assure le développement d'un système maîtrisé de bout en bout.



Des collaborateurs de Clearsy sont par ailleurs reconnus en qualité d'évaluateur *Certifer* :



- "Contrôle commande et Signalisation" pour la spécialité Sûreté de fonctionnement du logiciel
- "Contrôle commande et Signalisation" pour la spécialité Electronique sécuritaire
- "Contrôle commande et Signalisation" pour la spécialité Système de signalisation ferroviaire

LA GAMME FERSIL

LES SYSTEMES DE COMMANDE D'OUVERTURE ET DE FERMETURE DE PORTES PALIERES

Dans le cadre de sa gamme [Fersil](#), ClearSy a développé plusieurs systèmes sécuritaires commandant l'ouverture et la fermeture des façades de quais installées dans les stations de métros.

- Ces systèmes ont pour avantage d'être indépendants de la signalisation et des automatismes des trains ; ils peuvent être installés sur un métro déjà en service.
- Ils offrent une vitesse d'exécution ressentie comme instantanée (ouvertures des portes du train et des portes palières simultanées).
- La sûreté de fonctionnement est garantie par des normes SIL de niveau 3 et 4 selon les systèmes.
- Vous pouvez déjà les observer bon fonctionnement sur les lignes 1 et 13 du métro parisien ou sur les lignes 2 et 3 du métro de Sao Paulo.
- Notre gamme est suffisamment large pour permettre une modulation de nos produits selon les besoins du client.



Clearsy a notamment développé :

- Le système DOF1, de niveau SIL3, visible sur toute la ligne 1 du métro parisien.
 - Système de sécurité critique SIL3.
 - L'autorisation d'ouverture ou de fermeture des portes du bon côté est de niveau SIL4.
 - Fonctionne sur réception de la commande d'ouverture ou de fermeture des portes du train, captée par un élément embarqué, transmise par un tapis présent sur la voie, réceptionnée par un petit local présent sur les quais et envoyé aux automates des portes palières.

- Le système COPP, niveau SIL 3, visible sur la ligne 13 du métro parisien, à la station Châtillon.
 - Système de sécurité critique SIL3.
 - Tient compte du retournement automatique des trains.
 - Contrôle la présence des trains et leur bon positionnement à quai.

- Le système COPP2, de niveau SIL3, visible sur toutes les autres stations de la ligne 13 du métro parisien (portes palières en cours de déploiement).
 - Système de sécurité critique SIL3
 - Communication sécurisé s'effectuant entre le train et les rails (via une transmission magnétique).
 - Bénéficie de l'expérience du premier système COPP.

- Système Coppilot, de niveau SIL3, visible sur les lignes 2 et 3 du métro de Sao polo.
 - Système de sécurité critique SIL3.
 - Utilise un système de détection comportant senseurs lasers et compteurs d'essieux.
 - Aucun élément embarqué dans le train.

NOS DISPOSITIFS POUR PALIER LES LACUNES¹

- Système de détection d'individus dans les lacunes : [DIL](#)

Un tel dispositif a pour but la signalisation et la sécurité des individus qui pourraient tomber ou s'entraver entre le train et le quai.

- Système de comble lacune :

Le « comble lacune », fixé au quai parallèlement à la voie, est un objet de forme triangulaire dont les dimensions sont soigneusement calculées, il permet de réduire la lacune dans le cas d'une station en courbe.

- Système de commande automatique de comble lacune ([CACOLAC](#))

CACOLAC est un dispositif ayant pour vocation de pouvoir faire monter et descendre d'un train, des personnes à mobilité réduite (PMR), en toute quiétude. Pour se faire, il commande le déploiement et le rangement d'une plateforme (comble lacune). Cette dernière se voit aidée par 7 capteurs (laser, infra-rouge et radars) qui mesurent notamment la distance entre le train et le quai. Cette redondance de l'information permet d'atteindre un niveau de sécurité SIL 3 et le placement judicieux et juste de la plateforme.

- Système de détection de quai ([GAPS](#))

GAPS a pour objectif de mesurer la distance entre le quai et le train et de fournir cette mesure au système comble-lacune ainsi que l'autorisation de son déploiement (SIL2). Ce comble-lacune est une plateforme mobile comblant l'espace entre le train et le quai, permettant aux personnes à mobilité réduite de pouvoir accéder au train en toute sécurité.

¹ On appelle « lacune » l'espace situé entre le train et le quai.

NOS AUTRES SYSTEMES (ANTI FRANCHISSEMENT DE SIGNAL, COMPTEUR D'ESSIEUX, FREINAGE AUTOMATIQUE, DETECTEURS...)

➤ Système Anti Franchissement de Signal (DAAT/ATS²) avec freinage automatique, [KFS SIL2](#)

Il s'agit d'un système de contrôle de franchissement de signaux (feux rouges par exemple), qui comporte trois parties : une balise KFSI disposée sur la voie est en interface avec les signaux. Un capteur embarqué, fixé sur le bogie reçoit les informations de la balise. Enfin un calculateur embarqué se voit envoyer les informations du capteur et lance une commande d'arrêt d'urgence du train.

➤ Système de détection de roues ferroviaires de tous types ([DRF](#))

Le DRF est un capteur monté sur le bord intérieur du rail. Il détecte le passage de roues de plus de 300 mm ainsi que la direction du train. Il fonctionne à merveille dans les systèmes de signalisation sécuritaires tels que les compteurs d'essieux et passages à niveau (aussi disponibles dans notre gamme), et ce pour des trains allant jusqu'à 350 km/h. Il est en effet extrêmement résistant et ne nécessite pas la perforation du rail pour être mis en place. Il est à noter qu'une autre version du DRF, le DRF MP a été conçu pour équiper spécialement les métros à pneus et les tramways.

➤ Compteur d'essieux SIL4 ([CES](#))

Le CES se destine au contrôle d'occupation des sections à l'intérieur des stations par le comptage d'essieux. Il mémorise le nombre d'essieux qui entrent par un point de contrôle de sorte que l'emplacement occupé par le train soit dit libre lorsque le même nombre d'essieux est passé par le point de sortie. Ainsi on peut savoir exactement quels emplacements sont occupés et les quels sont libres.

➤ Dispositif pour l'ouverture/fermeture d'un passage à niveau ([KPN](#)).

Il s'agit d'une solution complète contrôlant en toute sécurité l'ouverture et la fermeture d'un passage à niveau.

² ATS signifie *Automatic Train Stop*, DAAT, Dispositif d'Arrêt Automatique de Train

- Dispositif de contrôle ponctuel de vitesse autonome par détection radar ([KPVA](#))

Le KPVA utilise un radar DOPPLER qui lui permet de mesurer la vitesse d'un train et de commander l'arrêt de celui-ci, si ce dernier est en cas de survitesse. Il est à noter que plus de 230 balises de ce type sont à l'œuvre dans le métro parisien.

- Système d'annonces sonores ([SAS](#)).

Ce dispositif permet simplement la diffusion de messages préenregistrés à l'intérieur comme à l'extérieur du train sur lequel le SAS est installé, à l'occasion d'évènements tels que l'ouverture ou la fermeture des portes. Chaque SAS contrôle deux portes et quatre haut-parleurs (2 en interne, 2 en externe). Il permet aussi de gérer la priorité des messages du train afin que deux ne passent pas en même temps. Ces SAS seront utilisés par les nouveaux TER d'Alstom, dans le cadre du projet Regiolis

NOS CLIENTS ET PARTENAIRES

Les clients de Clearsy sont de grands industriels et donneurs d'ordre tels que :



ANNEXE 1 – PRESENTATION DE LA METHODE B

B POUR LA CONCEPTION DE SYSTEMES ET LOGICIELS PROUVES

B est une méthode de spécification formelle qui permet, grâce à un langage adéquat, d'exprimer très rigoureusement les propriétés exigées dans un cahier des charges. Il est alors possible **de prouver de manière automatisée que ces propriétés sont non ambiguës**, cohérentes et non contradictoires. Cela nous permet de garantir ensuite par preuve mathématique que ces propriétés sont respectées au fur et à mesure des étapes de conception.



Ainsi, cette méthode et la preuve qui lui est associée permettent :

- d'obtenir des spécifications techniques et des cahiers des charges système clairs, structurés, cohérents, et sans ambiguïté,
- de développer des logiciels garantis contractuellement sans défaut,

dans des domaines tels que le temps réel, les automatismes industriels, les protocoles de communication, les protocoles cryptographiques, l'informatique embarquée...



ATELIER **B**

METROS AND TRAINS EQUIPPED WITH B SIL4 SOFTWARE



NEW YORK
 SAN JUAN
 MEXICO
 CARACAS
 SANTIAGO
 SAO PAULO
 PANAMA
 TORONTO

LAUSANNE
 MILANO
 BARCELONA
 MADRID
 LISBON
 ALGIERS
 CAIRO
 BUDAPEST
 PARIS
 MALAGA
 DUBAI

BENGALORE
 DELHI
 SEOUL
 BEIJING
 SHANGAI
 HONG-KONG
 SINGAPOUR
 NINGBO
 TAICHUNG
 KUNMING
 SHENZHEN
 GUANGHOU

B FORMAL METHOD

- DEVELOPMENT OF SAFETY CRITICAL SIL4 SOFTWARE
- FREE DOWNLOAD OF ATELIER B 4.0
- BUG FREE PROVEN




WWW.CLEARSY.COM
WWW.ATELIERB.EU

LA METHODE B

La "méthode B" évoque traditionnellement l'ensemble comprenant : le langage B, le raffinement, la preuve, et les outils associés.

Un développement B débute par l'écriture d'un modèle concret, reprenant tous les aspects du besoin exprimé par le client en langage naturel. Les principales données sont alors manipulées par le système et sont décrites ainsi que leurs propriétés fondamentales. Des services assurent les transformations de ces données tout en préservant leurs propriétés. Le modèle B ainsi obtenu constitue une spécification de ce que devra réaliser le système.

Le modèle B est ensuite transformé (raffiné dans le vocabulaire B), jusqu'à obtenir une implantation logicielle complète du logiciel.

Au final, nous aboutissons à un modèle concret, prouvé et sans défaut, transcodable dans le langage C ou Ada.

La méthode B est donc : **"une démarche de construction prouvée (dite correcte), sur la base du langage B, du raffinement et de la preuve"**.

OBJECTIFS DE LA METHODE B

Inventée par Jean-Raymond Abrial, la méthode B est avant tout une nouvelle approche permettant de spécifier et concevoir des logiciels en s'assurant de leur sûreté ainsi que de leur fiabilité. Ainsi, l'ensemble des processus de spécification, de conception et de codage sont entièrement basés sur la réalisation d'un certain nombre de preuves mathématiques.

Ce n'est qu'après avoir prouvé mathématiquement un modèle qu'il est alors jugé cohérent et sans défaut.

Au final, cette méthode a pour principaux objectifs :

- de réaliser des logiciels corrects par construction
- de modéliser des systèmes dans leur environnement
- de formuler les spécifications
- de simplifier la programmation

DIFFUSION DE LA METHODE B

Reconnue pour son efficacité, la méthode B est largement diffusée et appréciée dans le monde industriel et universitaire. Elle permet d'agir dans des secteurs variés, tels que le transport ferroviaire, l'aéronautique, la Défense et bénéficie d'une recherche active et innovante. Si le succès de la méthode B est grandissant, cela s'explique en premier lieu par la diffusion d'outils majeurs, tels que l'Atelier B, un outil industriel permettant une utilisation opérationnelle de la méthode B pour des développements logiciels prouvés.

[ClearSy](#) en assure le [développement avec des outils comme l'Atelier B](#), en collaboration avec des industriels, et des centres de recherche.

UTILISATEURS DE LA METHODE B

Les utilisateurs de la Méthode B issus de milieux divers. Parmi eux, nous pouvons compter :

- **Des industriels** : ils cherchent des systèmes sécuritaires faisant appel aux méthodes formelles, ainsi que de nouvelles technologies pouvant répondre à leurs besoins.
- **Des donneurs d'ordre** : ils cherchent des réponses à leurs questions fonctionnelles et voient en la Méthode B une solution durable.
- **Des experts et spécialistes** : Ils développent des outils ou des modèles en lien avec la méthode B et s'en servent dans un cadre industriel.
- **Des chercheurs spécialisés en R&D** : ils agissent pour un développement durable des méthodes formelles afin de développer de nouvelles solutions pour le futur.
- **Des enseignants universitaires et chercheurs** : ils enseignent le B dans le milieu académique et étudient les évolutions possibles des méthodes formelles.
- **Des étudiants** : Ils découvrent le potentiel et les usages possibles du B et créent des projets en lien.

LA METHODE B ET SES OUTILS

Parmi les outils B majeurs, nous pouvons citer :



Atelier B

Outil industriel permettant l'utilisation opérationnelle de la méthode B pour des développements logiciels prouvés. Une formation est disponible pour comprendre, et pratiquer B.



CompoSys

Outil de conception formelle d'architecture système.



Brama

Outil de conception formelle d'architecture système.

NOUS CONTACTER

CLEARSY AIX EN PROVENCE

Parc de la Duranne
320, avenue Archimède
Les Pléiades III - Bât A
13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3 - FRANCE

Tel : 04.42.37.12.70

Fax : 04.42.37.12.71



CLEARSY PARIS

34, rue de Clery
75002 PARIS

Tel : 01.40.28.14.57

Fax : 01.40.28.14.58



CLEARSY LYON

Le Phenix
47 rue Maurice Flandin
69003 LYON

Tel : 04.72.13.24.38

Fax : 04.72.34.59.50



Site internet : <http://www.clearsy.com>

Gamme ferroviaire de Clearsy : <http://www.fersil.com/>