

FICHE D'ETAPE

(à transmettre en 2 exemplaires)

1 IDENTIFICATION

Décision	Bénéficiaires	Montants (€ TTC
N° 00T0227	CS SI	640 286
N° 00T0228	SITIA	182 099
N° 00T0229	INRIA	57 926
N° 00T0230	EADS	120 337
N° 00T0231	CEA	539 258
Date de notification : 24/10/2000		Durée : 30 mois

Objet de la décision :

Aider à la conception d'applications temps réel embarquées par l'intégration au formalisme standard UML, de la méthodologie et des concepts issus des approches synchrones. Apporter une assistance à l'utilisation des outils de génération, de dimensionnement et de placement lors de la réalisation d'applications temps réel embarquées nécessitant un niveau important de parallélisme.

Mots clefs : Méthodes formelles (5.5), Normes et standards pour le temps réel (5.5), Conception conjointe (5.10)

Nom du responsable scientifique : Michel NAKHLE

Adresse	Téléphone	Télécopie	Courriel
1 Avenue Newton 92142 CLAMART Cedex	+33 (1) 41 28 43 57	+33 (1) 41 28 48 67	Michel.nakhle@c-s.fr

2 CONFIDENTIALITE

La fiche fournie a-t-elle un caractère de confidentialité ?

oui

NON

3 COMPTE RENDU D'ETAPE

3.1 Date de démarrage et durée

Date de notification	24/10/2000	Date de démarrage	5/2/2001	Fin du projet	15/8/2003	Durée	30 mois
----------------------	------------	-------------------	----------	---------------	-----------	-------	---------

3.2 Echéances

3.2.1 Période écoulée

Echéance	Description	Acteur(s)
16/04/2002	Fiche étape	CS SI
11/07/2002	Revue de Projet par le Ministère	Tous
15/09/2002	Envoi Poster au Secrétariat du RNTL	CS SI
30/09/2002	Disponibilité V0 de la passerelle Yatus ¹	CS SI
16/10/2002	Disponibilité V1 de la passerelle Yatus + Démonstration «Ballon + Contrôle-commande»	CS SI
22/10/2002 et 23/10/2002	Participation au Workshop RNTL	CS SI
28/11/2002 et 29/10/2002	Exposés au Congrès Européen SIM•OUST'2002 + Démonstration «Ballon + Contrôle-commande»	CS SI, MBDA et SITIA
22/01/2003	Exposé à la Conférence Neptune + Démonstration «Ballon + Contrôle-commande»	CS SI et INRIA
14/02/2003	V1 de la passerelle «Signal → SynDEX», téléchargeable à partir du site polychrony http://www.irisa.fr/espresso/Polychrony	INRIA
7/03/2003	Draft document «Transformation ACCORD/UML vers Signal»	CEA

¹ YATUS : **Y**et **A**nother **T**ranslator from **U**ML to **S**ignal

3.2.2 Période à venir

Echéance	Description	Acteur(s)
30/04/2003	Profil modélisation architecture V.0	CEA
	Traducteur modélisation architecture V.0	CEA
	Compléments et modification de la transformation ACCORD/UML vers Signal	CEA
	Fiche étape	CS SI
	Modèle simplifié de la TAG et de son contrôle-commande validée sous Matlab	SITIA
30/05/2003	V0 de la passerelle GASP ² , basée sur les spécifications fournies par CEA de la transformation ACCORD/UML vers Signal	CS SI
	Version UML de l'application projet N° 1 «Calculateurs embarqués Traitement d'images temps réel»	MBDA, avec appui CEA
	Version UML de la TAG et de son contrôle-commande, sous-ensemble de l'application projet N° 2 «Navire à cycle combiné», pour test de la passerelle GASP	CS SI, avec appui SITIA
	V2 de la passerelle «Signal → SynDEX»	INRIA
15/08/2003	Rapport scientifique de clôture du projet	Tous
Semaine 38	Revue finale du projet avec le Ministère	Tous

3.3 Administratif

3.3.1 Accord de partenariat

Finalisation de l'accord de partenariat en octobre 2002, après approbation de tous les partenaires (CEA 15/10/2002 – SITIA 10/10/2002 – INRIA 9/10/2002 – MBDA 8/10/2002) et signature par tous les partenaires. Du 16/10/2003 au 19/12/2003, signature par tous les partenaires. Envoi d'un exemplaire original à chaque partenaire et au Ministère le 6/01/2003.

3.3.2 Fiche étape

- 16 avril 2002 : Fiche N°1
- 30 avril 2003 : Fiche N° 2.

3.3.3 Revue de projet avec le Ministère

- Revue N° 1 : 11 juillet 2002.
- **Revue finale : date souhaitée semaine 38 du 15 au 19 septembre.**

² GASP : **G**ateway for **A**synchronous to **S**ynchronous **P**rogramming.

3.4 Promotion

La promotion des travaux a été réalisée par chaque partenaire à l'occasion des différentes manifestations auxquelles il participe. La liste de ces actions est donnée en annexe. Trois actions communes sont à souligner :

1. Conception du poster du projet, selon modèle fourni par le secrétariat du RNTL et participation au Workshop du RNTL en octobre 2002.
2. Mises à jour du site web du projet <http://www.acotris.c-s.fr/> qui comprend, présentation du projet, des partenaires, de pointeurs sur les manifestations et de projets associés.
3. Organisation d'un atelier « CAD Process Control », dans le cadre du Congrès Européen SIM•OUEST'2002, le 29 novembre 2002, avec présentation des deux applications projets (et démonstration de l'environnement³). Agenda :
 - "Using Polychrony for real-time applications design" Thierry GAUTIER (INRIA)
 - "A marine application for ACOTRIS project", Pascal PICARD & Frédéric THEPAUT (SITIA) / Michel NAKHLE & Charles MODIGUY & Nhan TRUONG TRUNG (CS SI) / Jean-Yves RENAUD (CAT)
 - "Optimization of real-time distributed embedded applications with AAA/SynDEX" Yves SOREL (INRIA)
 - "Fast prototyping of an image processing application with SynDEX" Christophe SCHLOSSERS (MBDA) & Yves SOREL (INRIA)

3.5 Technique

L'avancement par work package du planning des travaux du 18/10/2001, adopté par l'ensemble des partenaires est le suivant :

- WP1 «[Evaluation outils](#)» :
 - Tâche T11 «[Formation Outils](#)» achevée fin juin 2001.
 - Tâche T12 «[Evaluation XML/XMLI](#)» achevée fin novembre 2001 :
 - [Rapport de clôture de la tâche : finalisation en cours.](#)
- WP2 «[Méthode mono-horloge V1](#)» :
 - Tâche T21 «[UML V1](#)» achevée fin mars.
 - Tâche T22 «[Mono-horloge V1](#)» tâche non encore achevée :
 - [La modélisation UML d'architectures matérielles devrait être achevée fin avril 2003.](#)
 - Tâche T23 «[Application de Référence](#)» achevée en septembre 2001. Rapport produit et diffusé aux partenaires.
- WP3 «[Réalisation V1](#)», achevée le 30/9/2002. L'analyse des technologies de transformation de modèles a amené à retenir l'outil Objecteering pour réaliser ces transformations directement dans l'environnement de modélisation. Une première passerelle, en langage J, de «UML → Signal» a été démontrée au Congrès Européen SIM•OUEST'2002 et à la Conférence NEPTUNE.
- WP4 «[Méthode multi-horloge V2](#)» achevée fin mars 2003.

³ Spécification du contrôle-commande d'un process ballon vapeur en UML, génération automatique du code en SIGNAL (passerelle), démonstration sur deux PO par interfaçage en JAVA. (CS SI et SITIA)

- WP5 «Réalisation V2», en cours :
 - Tâche T51 «Traducteur V2», en cours et devrait être achevée le 30/5/2003.
 - Tâche T52 «Polychrony V2», en cours et devrait être achevée le 30/5/2003.
 - Tâche T53 «Couplage V2», en cours et devrait être achevée le 30/5/2003.
- WP6 «Définition Application 2», terminée. L'expérimentation «multi-horloge V2» est en parallèle ; achèvement prévu fin mai 2003 :
 - TAG et de son contrôle-commande, sous-ensemble de l'application projet N° 2 «Navire à cycle combiné», pour test de la passerelle GASP.
- WP7 «Validation» a démarré :
 - Tâche T71 «Support/maintenance», en cours.
 - Tâche T72 «Application Projet N° 1», en cours.
 - Tâche T73 «Application Projet N° 2», en cours.
 - Tâche T74 «Synthèse/Conclusion», démarrage prévu courant mai 2003.
- WP8 «Coordination, Gestion Projet & Communication» :
 - T81 «Colloque» : participation au Workshop RNTL en octobre 2002 (voir § 3.3.3 Promotion) ;
 - T82 «Site Web» : création et mise à jour du site du projet <http://www.acotris.c-s.fr/> (voir § 3.3.3 Promotion) ;
 - T83 «Workshop/GT» : co-organisation et participation au Congrès Européen SIM•OUEST'2002 (voir § 3.3.3 Promotion) ;
 - T84 «Documentation»
 - T85 «Gestion Projet».

Annexe

4 Dissémination

- «Les enjeux des logiciels temps réel critiques», demie journée organisée le 26 novembre 2002 par CS SI dans le cadre des rendez vous de l'innovation. Agenda :
 - «Introduction» Alain Roche, Directeur Technique CS
 - «Problématique du temps réel critique : Exemple des industries du secteur automobile et nucléaire» Joseph BERETTA, Direction de la Recherche, P.S.A. et Didier JUVIN Chef de Projets Systèmes Embarqués, CEA LIST
 - «CS et le temps réel critique» Michel NAKHLE, Consultant CS et Patrick BURCET, Chef du Département Logiciels Embarqués CS
 - «Evaluation de la Sûreté de Fonctionnement des logiciels de Météor (métro sans conducteur) : bilan et perspectives» Loïc PELHAT, Responsable de l'Atelier de Qualification des Logiciels de la RATP
 - «Projet logiciel embarqué opérationnel et critique (ATC A380)» Pierre SEYTE, Responsable Cellule Spécifications Formelles Datalink, AIRBUS France et Eric SAVES, chef de Projet CS, spécifications formelles ATC A380
- Atelier « CAD Process Control», le 29 novembre 2002, dans le cadre du Congrès Européen SIM•OUEST'2002 avec présentation des deux applications projets (et démonstration de l'environnement⁴) :
 - "A marine application for ACOTRIS project", Pascal PICARD & Frédéric THEPAUT (SITIA) / Michel NAKHLE & Charles MODIGUY & Nhan TRUONG TRUNG (CS SI) / Jean-Yves RENAUD (CAT)
 - "Fast prototyping of an image processing application with SynDEX" Christophe SCHLOSSERS (MBDA) & Yves SOREL (INRIA)
- ACOTRIS : Real Time and Model Checking. Michel NAKHLE (CS SI), Thierry GAUTIER (INRIA - UR de Rennes) et Charles MODIGUY (CS SI). Conférence Neptune. 21 janvier 2003. Toulouse, avec démonstration de l'environnement.

5 Synthèse des contributions de l'INRIA

5.1 Période écoulée

Outre les points techniques déjà mentionnés et auxquels l'INRIA a participé, on peut citer également les travaux suivants :

- Développement SynDEx et mise à disposition de la version 6 (V6.6)
- Développement et mise à disposition de Polychrony. Version téléchargeable, à partir du site
- <http://www.irisa.fr/expresso/Polychrony>
Incluant la première version du traducteur «Signal → SynDEx» (*option "signal - syndex"*)

⁴ Spécification du contrôle-commande d'un process ballon vapeur en UML, génération automatique du code en SIGNAL (passerelle), démonstration sur deux PO par interfaçage en JAVA. (CS SI et SITIA)

- Article décrivant la traduction (soumis à SLAP'2003)
- Etude «papier» model-checking via SIGALI

5.2 Période à venir

5.3 Principaux axes

Ils concernent :

- La consolidation/développement du traducteur
- L'xpérimentation sur le sous-ensemble Ballon de l'application projet N°2 «Navire à cycle combiné» (SynDEx).
- Les techniques de profiling.

5.3.1 Consolidation/développement du traducteur «Signal → SynDEx»

Identifiant (Types Signal)	Version téléchargeable	Version à venir
Enumération (Enum)	non	oui
Structures (Struct)	non	non
Tableaux (array)	non	non
Sous-graphes	non	oui
Appels externes (conserver la hiérarchie)	non	non
Répétitions (tableaux de processus)	non	non
Dépendances explicites	non	non
\$n (n≠1)	non	oui
Fenêtres glissantes (<i>window</i>)	non	non
Définitions partielles	non	non

6 Synthèse des contributions de CS SI et SITIA : Application Projet N° 2 «Navire à cycle combiné»

6.1 Travaux durant la période écoulée

Outre les points techniques déjà mentionnés et auxquels CS SI et SITIA ont participé :

- Mise en place de la démonstration de l'environnement (*prête pour le Colloque RNTL 2002*) mais effectuée au Congrès Européen SIM•OUEST'2002 (les 28 et 29 novembre 2002, à Nantes), puis à la Conférence Neptune (le 21 janvier 2003, à Toulouse) :
 - Spécification du contrôle-commande d'un process ballon vapeur en UML,
 - Génération automatique du code en SIGNAL (passerelle YATUS)
 - Démonstration sur deux PC par interfaçage en JAVA.
- Document interne SITIA : Modélisation et Simulation des Turbines à Gaz – 20/08/2001.
- Voir ci-après le tableau récapitulatif des développements réalisés de l'Application Projet N° 2, sur les différents logiciels utilisés ainsi que dans l'environnement ACOTRIS.

6.2 Tableau récapitulatif : Application Projet N° 2 «Navire à cycle combiné»

	logiciel	Process	version	
Modèles de simulation	Matlab / Simulink	Ballon	(CC + Proc) Continus	1.0
			(CC + Proc) Discrets + alarme	1.0
		Dégazeur	(CC + Proc) Continus	1.0
		Tag	(CC + Proc) Continus	1.0
	Scilab / Scicos	Ballon	CC discret + Process Continu	1.0
			Dégazeur	(CC + Proc) Continus
		Tag	CC discret + Process Continu	1.0
			(CC + Proc) continus	1.0
			CC discret + Process Continu	1.0
Environ. Acotris	Objecteering	Ballon	CC	1.0
			CC + Process	2.0
	Signal	Ballon	CC + Process	1.0
			CC + Process	2.0
	SynDEx	Ballon	algorithme CC assembleur + alarme + architecture SNCC	1.0

7 Planning prévisionnel

