

## Projet ANR- 09-COSI-03

# VIP

## Programme COSINUS 2010

<b>A IDENTIFICATION.....</b>	<b>1</b>
<b>B LIVRABLES ET JALONS.....</b>	<b>2</b>
<b>C RAPPORT D'AVANCEMENT SUR LA PÉRIODE CONCERNÉE.....</b>	<b>4</b>
<b>C.1 Description des travaux effectués .....</b>	<b>4</b>
C.1.1 Tâche 1 : modélisation et outils sémantiques .....	4
C.1.2 Tâche 2 : plate-forme d'exécution .....	5
C.1.3 Tâche 3 : applications .....	6
C.1.4 Commentaires généraux .....	6
<b>C.2 Résultat marquant.....</b>	<b>6</b>
<b>C.3 Réunions du consortium.....</b>	<b>6</b>
<b>C.4 Commentaires libres.....</b>	<b>7</b>
<b>D IMPACT DU PROJET DEPUIS LE DÉBUT.....</b>	<b>7</b>
D.1 Indicateurs d'impact.....	7
D.2 Liste des publications et communications.....	8
D.3 Liste des éléments de valorisation.....	8
D.4 Personnels recrutés en CDD (hors stagiaires).....	8
D.5 État financier .....	9
<b>E ANNEXES ÉVENTUELLES.....</b>	<b>9</b>

## A IDENTIFICATION

Acronyme du projet	VIP
Titre du projet	Virtual Imaging Platform
Coordinateur du projet (société/organisme)	CREATIS CNRS UMR 5220
Date de début du projet	11/01/2010 (T0 technique)
Date de fin du projet	11/01/2013
Site web du projet, le cas échéant	<a href="http://www.creatis.insa-lyon.fr/vip">http://www.creatis.insa-lyon.fr/vip</a>

Rédacteur de ce rapport	
Civilité, prénom, nom	Tristan Glatard
Téléphone	04 72 43 72 99
Adresse électronique	<a href="mailto:glatard@creatis.insa-lyon.fr">glatard@creatis.insa-lyon.fr</a>
Date de rédaction	15/07/2011
Période faisant l'objet du rapport d'activité	11/01/2010 - 15/07/2011

## B LIVRABLES ET JALONS

Tous nos livrables et jalons sont disponibles sur une page publique du site du projet : <http://www.creatis.insa-lyon.fr/vip/node/41>

Le tableau ci-dessous reproduit les livrables et jalons livrés ou sur le point de l'être au 15 juillet 2007. Aucun livrable ou jalon n'a été abandonné ou réprévu. Trois livrables dus à T0+18 (11 juillet 2007) seront délivrés en septembre.

État *	N°	Titre	Nature (jalon, rapport, logiciel, prototype, données, ...)	Partenaires (souligner le responsable)	Commentaires
Livré à T0+6	D2.1.1	Prototype integration of simulators	Rapport	CREATIS, IRISA, UNS, CEA-Leti	
Livré à T0+6	M1.2.1	Study of semantic tooling for repositories set-up	Rapport	UNS	
Livré à T0+9	M1.1.1	Basic version of the semantic model	Rapport	IRISA	
Livré à T0+12	M1.1.2	Refined version of the ontologies	Logiciel (ontologies OWL)	IRISA	
Livré à T0+12	M1.2.2	First repository prototype	Logiciel	UNS	
Livré à T0+12	M1.2.3	Simulation use-case joint study with users	Rapport	UNS, IRISA, CREATIS	
Livré à T0+12	M2.1.1	Multi-platform job execution environment	Logiciel	CREATIS	
Livré à T0+12	M2.2.2	Multi-platform data storage system	Logiciel et rapport	Maat-France	
Livré à T0+12	D2.1.2	Benchmark of simulators on distributed platforms	Rapport	CREATIS	
Livré à T0+12	M3.1.1	Small-scale validation of SINDBAD in the medical field	Présentation	CREATIS, CEA-Leti	
Livré à T0+12	D3.3.1	Follow-up MS images with MR quantitative parameter cartography and USPIO quantification	Images	IRISA	
Livré à T0+12	D3.3.2	Small animal arterial images with MR parameter cartographies and USPIO quantification	Images	CREATIS	

État *	N°	Titre	Nature (jalon, rapport, logiciel, prototype, données, ...)	Partenaires (souligner le responsable)	Commentaires
Livré à T0+18	M2.3.1	User interface to execution environment	Logiciel	<u>CREATIS</u>	
Prévu en septembre 2011	D1.1.1	Final ontologies	Logiciel	<u>IRISA</u>	
Prévu en septembre 2011	D1.2.1	Data and tools repositories with basic query interface	Logiciel	<u>UNS</u>	
Prévu en septembre 2011	D3.3.3	Multi-modal NMR cartography of USPIO positive and negative tissues in MS human models	Images	<u>IRISA</u>	
Livré à T0+18	D3.4.1	3D simulated heart image for segmentation evaluation	Images	<u>CREATIS</u>	

La liste des livrables et jalons prévus pour la fin de la deuxième année et pour la troisième année est disponible en ligne : <http://www.creatis.insa-lyon.fr/vip/node/41>

## C RAPPORT D'AVANCEMENT SUR LA PÉRIODE CONCERNÉE

### C.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX EFFECTUÉS

Le projet est structuré selon les trois tâches suivantes :

1. modélisation et outils sémantiques
2. plate-forme d'exécution
3. applications

#### C.1.1 TÂCHE 1 : MODÉLISATION ET OUTILS SÉMANTIQUES

##### Résumé du travail effectué

La tâche 1, animée par l'INRIA (modélisation) et l'Université de Nice Sophia-Antipolis (outils logiciels) a démarré par une phase d'analyse active des entités à modéliser (**M1.2.1**), en collaboration avec les groupes applicatifs du projet (experts simulateurs et modèles). Suite à

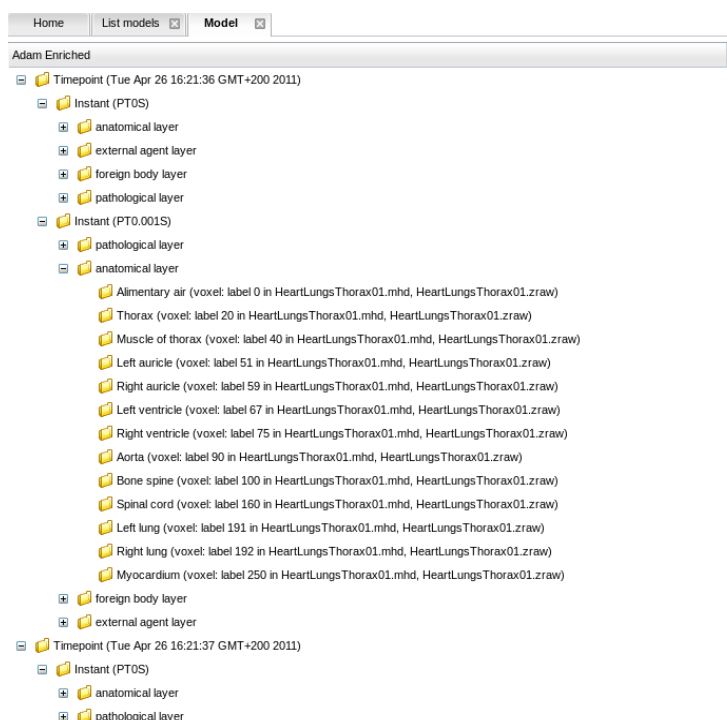


Figure 1 : consultation des annotations sémantiques d'un modèle dans la plate-forme VIP.

cette analyse, une ontologie des modèles d'objets a été produite (**M1.1.1** et **M1.1.2**). Des requêtes permettant de manipuler cette ontologie ont été intégrées à la bibliothèque « NeusemStore », dont le développement initié dans le projet ANR NeuroLOG se poursuit au sein de VIP (**M1.2.2**). Ces requêtes permettent désormais de manipuler des modèles d'objets et d'en visualiser les annotations dans la plate-forme, comme le montre la Figure 1.

Les outils sémantiques sont aussi utilisés pour capturer les informations de provenance pendant l'exécution de simulations. Cette information permettra notamment d'annoter automatiquement les résultats de simulation.

### Prévisions pour la deuxième partie du projet

Une phase d'optimisation de l'entrepôt sémantique Neusemstore est actuellement en cours ; elle débouchera sur une mise en production de l'interface de provenance dans la plate-forme (**D1.2.1**). La conception et le développement d'un « workflow designer », permettant d'assister la composition de workflows de simulation seront effectuées dans la deuxième partie du projet (**M1.2.4** et **D1.2.2**), sur la base de l'étude de cas effectuée avec les utilisateurs (**M1.2.3**). L'ontologie est quant à elle en cours d'extension pour rendre possible l'annotation des services (dans la perspective du workflow designer) et l'annotation des données simulées (**D1.1.1**).

### Conformité avec le plan initialement prévu, difficultés éventuelles

L'état d'avancement est conforme au plan initial ; ni le contenu ni le calendrier de cette tâche ne sont à revoir. L'expérience des partenaires INRIA et I3S a permis une intégration réussie des outils logiciels développés ici dans la plate-forme développée à CREATIS. La phase d'analyse initiale a révélé l'étendue importante du domaine sémantique à modéliser (cf. difficulté indiqué dans le rapport T0+6). Cette difficulté, très tôt identifiée, a été surmontée en précisant les différents cas d'utilisation de l'information sémantique dans la plate-forme (1. annotation des modèles, 2. annotation des services, 3. annotation des données simulées). Le recrutement d'un candidat pour compenser le départ non anticipé de Germain Forestier (post-doc INRIA) à la fin août constitue actuellement une difficulté substantielle pour la suite du projet.

#### C.1.2 TÂCHE 2 : PLATE-FORME D'EXÉCUTION

##### Résumé du travail effectué

CREATIS, Maat et I3S participent principalement à cette tâche. Quatre composants de workflows de simulation ont été identifiés pour l'intégration des simulateurs dans la plateforme : « object preparation », « core simulation », « post processing » et « parameter generation ». Les workflows « core simulation » ont été développés pour les 4 simulateurs (D2.1.1) et « object preparation » sont en cours de finalisation (D2.1.2). L'utilisation des quatre simulateurs à travers la plateforme est donc possible. Le niveau d'intégration (de très paramétrable et non automatique à tout automatique) est à ajuster en fonction des ressources disponibles pour le développement de workflows et composants associés (« model converters », D3.5.1). Le mécanisme de soumission de tâches sur infrastructure de calcul distribué a été intégré ; il est basé sur les logiciels MOTEUR et DIRAC, étendu pour permettre l'utilisation de grappes de calcul locales (M2.1.1). Un système de gestion de données a été développé par le partenaire Maat-France (M2.2.2). Il permet de réduire significativement le taux d'erreur des tâches de simulation. Enfin, un portail web (« VIP client ») a été développé pour accéder à la plateforme (M2.3.1). Il permet principalement de transférer des fichiers vers et depuis le système de stockage de la grille EGI, de lancer et de suivre l'exécution de simulations et d'affecter des droits d'accès aux simulateurs et aux données.

Cette plateforme a été utilisée pour réaliser des simulations dans le cadre du projet mais aussi largement en dehors. Comme détaillé sur la Figure 4, la plateforme d'exécution est utilisée relativement largement pour des applications variées. Un total de 20.4 années CPU a été consommé depuis décembre 2010.

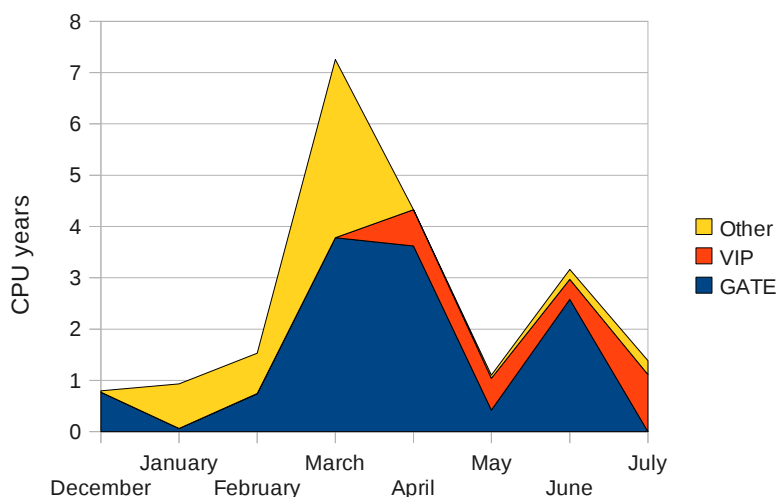


Figure 4 : consommation CPU des applications utilisant la plateforme d'exécution VIP entre décembre 2010 et juillet 2011 ("other" regroupe filtrage Mean-Shift, cartographie hépatique et segmentation cardiaque).

### Prévisions pour la deuxième partie du projet

Les développements du système de soumission de tâches et de gestion de données s'orientent à présent vers un meilleur passage à l'échelle de la plateforme (D2.2.1, D2.2.2), les dernières expériences ayant révélé des difficultés pour dépasser la vingtaine de simulations simultanées. Les prochains développements prévus dans le portail permettront de le spécialiser pour les simulateurs du projet (interface graphique de définition de scène de simulation notamment). L'intégration des entrepôts sémantiques est aussi prévue pour décembre (M2.3.2).

### Conformité avec le plan initialement prévu, difficultés éventuelles

L'état d'avancement est conforme au plan initial ; ni le contenu ni le calendrier de cette tâche ne sont à revoir. La complexité des simulateurs identifiée à T0+6 a été surmontée pour la partie « core simulation » et est en passe de l'être pour la partie « object preparation » grâce notamment au travail du post-doctorant recruté à CREATIS sur ce sujet (A. Marion). Par ailleurs, l'administration de la plateforme en production a un coût humain certain, du fait (i) que certaines fonctionnalités sont encore immatures et (ii) de la complexité inhérente à l'exploitation d'un système distribué à grande échelle dans une interface masquant la plupart des détails techniques. Ces deux points sont adressés par des développements en cours. Un déploiement de certains services de la plateforme (DIRAC notamment) sur des sites de France-Grilles devrait aussi améliorer la situation.

### C.1.3 TÂCHE 3 : APPLICATIONS

#### Résumé du travail effectué

Les contributeurs à cette tâche sont principalement le CEA-Leti, CREATIS et l'INRIA. La sous-tâche de validation de Sindbad pour les simulations médicales (T3.1) a produit une étude (**M3.1.1**) mettant notamment en évidence le problème de la simulation de la structure du bruit observé sur les images tomodensitométriques cliniques. Concernant imagerie ultrasonore, la méthode de formation de voie par oscillations transverses étudiée en T3.2 a été intégrée au simulateur de la plate-forme. L'étude de modèles d'inflammation du cerveau et des artères a également progressé : des images IRM ont été acquises (**D3.3.1** et **D3.3.2**) et permettront d'élaborer des modèles d'inflammation dans la suite du projet (**M3.3.1** et **M3.3.2**). Des images cardiaques 3D (2D+t) IRM et ultrasonores ont été simulées par T3.4 à des fins d'évaluation de segmentation (**D3.4.1**). Concernant le modèle d'inflammation pour l'IRM cérébrale, nous avons pu commencer à établir une cartographie haute résolution des territoires de prise de contraste USPIO, avec leurs temps de relaxation caractéristiques T1 et T2. Ceci permettra ensuite de construire pour le simulateur un objet comportant des régions pathologiques, avec une simulation réaliste de leurs prises de contraste (**D3.3.3**).

#### Prévisions pour la deuxième partie du projet

Les simulateurs sont désormais disponibles dans VIP dans des versions stables. Une exploitation plus large est prévue pour la suite du projet. En particulier, la réalisation de simulations ultrasonores cardiaques et IRM 3D puis 3D+t est envisagée dans le cadre de T3.2 et T3.4. En CT, l'étude de Sindbad se poursuit sur des simulations plus conséquentes (corps entier notamment). Les modélisations effectuées en T3.3 conduiront aussi à la réalisation de simulations IRM. Enfin, T3.5 permettra d'augmenter le nombre de modèles disponibles dans la plate-forme, ce qui ouvrira de nouvelles possibilités de simulations.

#### Conformité avec le plan initialement prévu, difficultés éventuelles

L'état d'avancement est conforme au plan initial ; ni le contenu ni le calendrier de cette tâche ne sont à revoir. Aucune difficulté majeure n'est rencontrée mais l'accès à la plate-forme reste un peu lourd pour les nouveaux utilisateurs (demande de certificat et enregistrement). Des développements sont en cours dans T2.3 pour améliorer cette situation.

### C.1.4 COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Ni le contenu du projet ni le calendrier ne sont à revoir. Une prolongation du projet d'un mois permettrait d'aligner le terme administratif du projet (1/12/2012) avec son terme technique (11/01/2013).

## C.2 RÉSULTAT MARQUANT

La plate-forme VIP a permis à des applications de simulation et de traitement d'images médicales de consommer 20,4 années CPU de temps de calcul sur la grille EGI entre décembre 2010 et juillet 2011.

## C.3 RÉUNIONS DU CONSORTIUM

Conformément au plan prévu dans la proposition de projet, 4 réunions « physiques » plénières ont été organisées. Tous les partenaires y étaient représentés.

Date	Lieu	Partenaires présents	Thème de la réunion
11/7/2011	Rennes (INRIA)	Tous	Plénière - avancement général du projet
4/11/2010	Grenoble (CEA-Leti)	Tous	Plénière - avancement général du projet
1/07/2010	Orsay	Tous	Plénière - avancement général du projet
11/01/2010	Lyon (CREATIS)	Tous	Réunion de démarrage

4 réunions techniques ont concerné un thème plus précis :

17-8/2/2011	Rennes (INRIA)	INRIA, CREATIS	Intégration de l'ontologie « modèles » dans le portail.
3/1/2011	Sophia-Antipolis (I3S)	I3S, CREATIS	MOTEUR, jGASW, Neusemstore.

17-8/2011	Rennes (INRIA)	INRIA, CREATIS	Intégration de l'ontologie « modèles » dans le portail.
4/8/2010	Marseille (CPPM)	CREATIS, CPPM	DIRAC
29/4/2010	Lyon (CREATIS)	INRIA, CREATIS, CEA-Leti	Modélisation sémantique

47 conférences téléphoniques ont été organisées. Elles ont concerné principalement l'avancement général du projet (une toutes les 3 semaines environ). Les dates et comptes-rendus sont disponibles sur le site du projet : <http://www.creatis.insa-lyon.fr/vip/node/26>

#### C.4 COMMENTAIRES LIBRES

##### *Commentaire du coordinateur*

Pas de commentaire particulier. Les interactions entre les différents partenaires sont excellentes et le projet est très motivant, tant sur le plan scientifique que technique.

##### *Commentaire des autres partenaires*

Pas de question particulière.

##### *Question(s) posée(s) à l'ANR*

- Serait-il possible de décaler la fin de projet administrative à fin décembre 2012 (extension d'un mois) pour l'aligner avec la fin technique (11 janvier 2013) ?

## D IMPACT DU PROJET DEPUIS LE DÉBUT

### D.1 INDICATEURS D'IMPACT

#### *Nombre de publications et de communications*

		Publications multipartenaires	Publications monopartenaires
International	Revue à comité de lecture	0	0
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	0	0
	Communications (conférence)	3	0
France	Revue à comité de lecture	0	0
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	0	0
	Communications (conférence)	0	0
Actions de diffusion	Articles vulgarisation	0	0
	Conférences vulgarisation	0	0
	Autres	2 (organisation journée GDR et démonstration EGI).	0

#### *Autres valorisations scientifiques*

	Nombre, années et commentaires (valorisations avérées ou probables)
Brevets internationaux obtenus	0
Brevet internationaux en cours d'obtention	0
Brevets nationaux obtenus	0
Brevet nationaux en cours d'obtention	0
Licences d'exploitation (obtention / cession)	0
Créations d'entreprises ou essaimage	0
Nouveaux projets collaboratifs	1 (« exemplar project » VPH, en collaboration avec UCLondon)
Colloques scientifiques	0



<b>Autres (préciser)</b>	0
--------------------------	---

## D.2 LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

1. [ **IEEE CBMS 2011** ], Sharing object models for multi-modality medical image simulation: a semantic approach, G. Forestier, Adrien Marion, Hugues Benoit-Cattin, Patrick Clarysse, Denis Friboulet, Tristan Glatard, Patrick Hugonnard, Carole Lartizien, Herve Liebgott, Joachim Tabary, Bernard Gibaud, Computer-Based Medical Systems (CBMS), 2011 24th International Symposium on , vol., no., pp.1-6, 27-30 June 2011
2. [ **IEEE CBMS 2011** ], Multi-modality image simulation of biological models within VIP, Adrien Marion, Germain Forestier, Hervé Liebgott , Carole Lartizien, Hugues Benoit-Cattin, Sorina Camarasu-Pop, Tristan Glatard, Rafael Silva, Patrick Clarysse, Sébastien Valette, Bernard Gibaud, Patrick Hugonnard , Joachim Tabary, Denis Friboulet, Computer-Based Medical Systems (CBMS), 2011 24th International Symposium on , vol., no., pp.1-6, 27-30 June 2011
3. [ **HealthGrid 2011** ], Multi-platform workflow execution for medical simulation, Rafael Ferreira da Silva, Sorina Camarasu-Pop, Baptiste Grenier, Vanessa Hamar, David Manset, Johan Montagnat, Jérôme Revillard, Javier Rojas Balderrama, Andrei Tsaregorodtsev, Tristan Glatard
4. [ **IEEE ICWS 2011** ], jGASW: A Service-Oriented Framework Supporting High Throughput Computing and Non-functional Concerns, Javier Rojas Balderrama, Johan Montagnat, Diane Lingrand, Proceedings of the IEEE International Conference on Web Services, pp. 691-694, 2010.

## D.3 LISTE DES ÉLÉMENTS DE VALORISATION

### Logiciels

- DIRAC cluster agent, version 0.1.1
- GASW, version 0.7.1
- gLite data management library, version 0.4
- Neusemstore, version 0.0.7
- VIP portal, version 0.4.2
- MOTEUR, version 0.9.14

Les liens vers ces version sont disponibles depuis <http://www.creatis.insa-lyon.fr/vip/node/108>

### Plate-forme logicielle accessible en ligne

- <http://vip.creatis.insa-lyon.fr>

### Ouverture internationale

- Lien fort avec le réseau d'excellence VPH (« exemplar project » démarré en mai 2011, en collaboration avec UCLondon)
- Communication invitée : « ontologie des modèles pour la simulation », B. Gibaud, séminaire du projet RICORDO, EBI, Cambridge, mars 2011.
- Collaboration technique avec EGI
- Contribution middleware EMI (gLite data management library)

## D.4 PERSONNELS RECRUTÉS EN CDD (HORS STAGIAIRES)

Identification				Avant le recrutement sur le projet			Recrutement sur le projet			
Nom et prénom	Sexe H/F	Adresse email (1)	Date des dernières nouvelles	Dernier diplôme obtenu au moment du recrutement	Lieu d'études (France, UE, hors UE)	Expérience prof. antérieure (ans)	Partenaire ayant embauché la personne	Poste dans le projet (2)	Date de recrutement	Durée missions (mois) (3)
Adrien Marion	H	<a href="mailto:adrien.marion@creatis.insa-lyon.fr">adrien.marion@creatis.insa-lyon.fr</a>	31/8/2011	Doctorat	France	0	CREATIS	Post-doc	1/9/2010	12 mois
Rafael Ferreira da Silva	H	<a href="mailto:silva@creatis.insa-lyon.fr">silva@creatis.insa-lyon.fr</a>	Aujourd'hui	Master	Hors UE	0	CREATIS	Ingénieur	Juin 2010	30 mois
Germain	H	<a href="mailto:Germain.f">Germain.f</a>	6/9/2011	Doctorat	France	0	INRIA	Post-doc	1/10/2010	11 mois



Forestier		<a href="mailto:orestier@irisa.fr">orestier@irisa.fr</a>								
Olivier Luong	H	<a href="mailto:Olivier.Luong@irisa.fr">Olivier.Luong@irisa.fr</a>	30/06/2011	Supelec	France	0	INRIA	Doctorant	01/11/2009	20
Amel Hannech	F	<a href="mailto:hannech@i3s.unice.fr">hannech@i3s.unice.fr</a>	Aujourd'hui	Master	France	0	I3S	Ingénieur	01/12/10	9 mois
Vincent Hourdin	H	<a href="mailto:hourdin@polytech.unice.fr">hourdin@polytech.unice.fr</a>	Aujourd'hui	Master	France	0	I3S	Ingénieur	01/04/11	11 mois
Nicolas Mugnier	H	<a href="mailto:nmugnier@maatg.fr">nmugnier@maatg.fr</a>	Aujourd'hui	Licence	France	0	MAAT	Développeur	Juin 2011 (renouvellement CDD)	9 mois

## D.5 ÉTAT FINANCIER

Nom du partenaire	Crédits consommés (en %)	Commentaire éventuel
CREATIS	49.8 %	Les dépenses suivent le budget prévisionnel
CEA-Leti	69 %	
I3S	34.3 %	
Maat	48.6 %	Les dépenses suivent le budget prévisionnel
INRIA	48.3 %	

## E ANNEXES ÉVENTUELLES

Pas d'annexe.