



Projet RNTL SimPA

Sébastien Furic

TNI-Software

sebastien.furic@tni-software.com

www.tni-software.com

www.scicos.org

Présentation du Projet



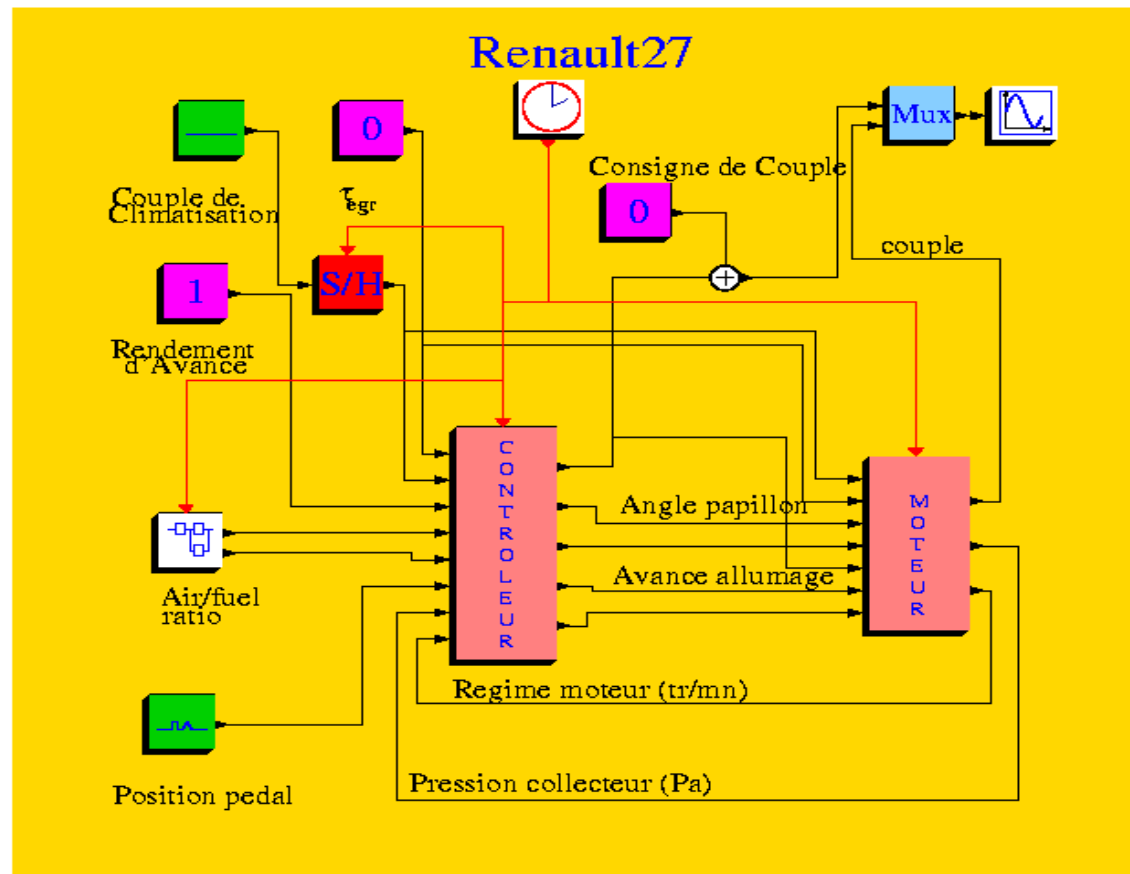
- Présentation de Scicos
- Objectifs du projet
- Partenaires
- Organisation du travail
- Coûts et subventions

Présentation de Scicos

- Scicos est un logiciel de simulation de systèmes dynamiques :
 - Libre et « open source » ;
 - Complètement intégré à l'environnement Scilab ;
 - Constituant une boîte à outils de Scilab.
- Scicos comprend :
 - Un éditeur de schémas blocs hiérarchiques ;
 - Un solveur numérique continu et discret pour la simulation de systèmes hybrides ;
 - Un générateur de code.

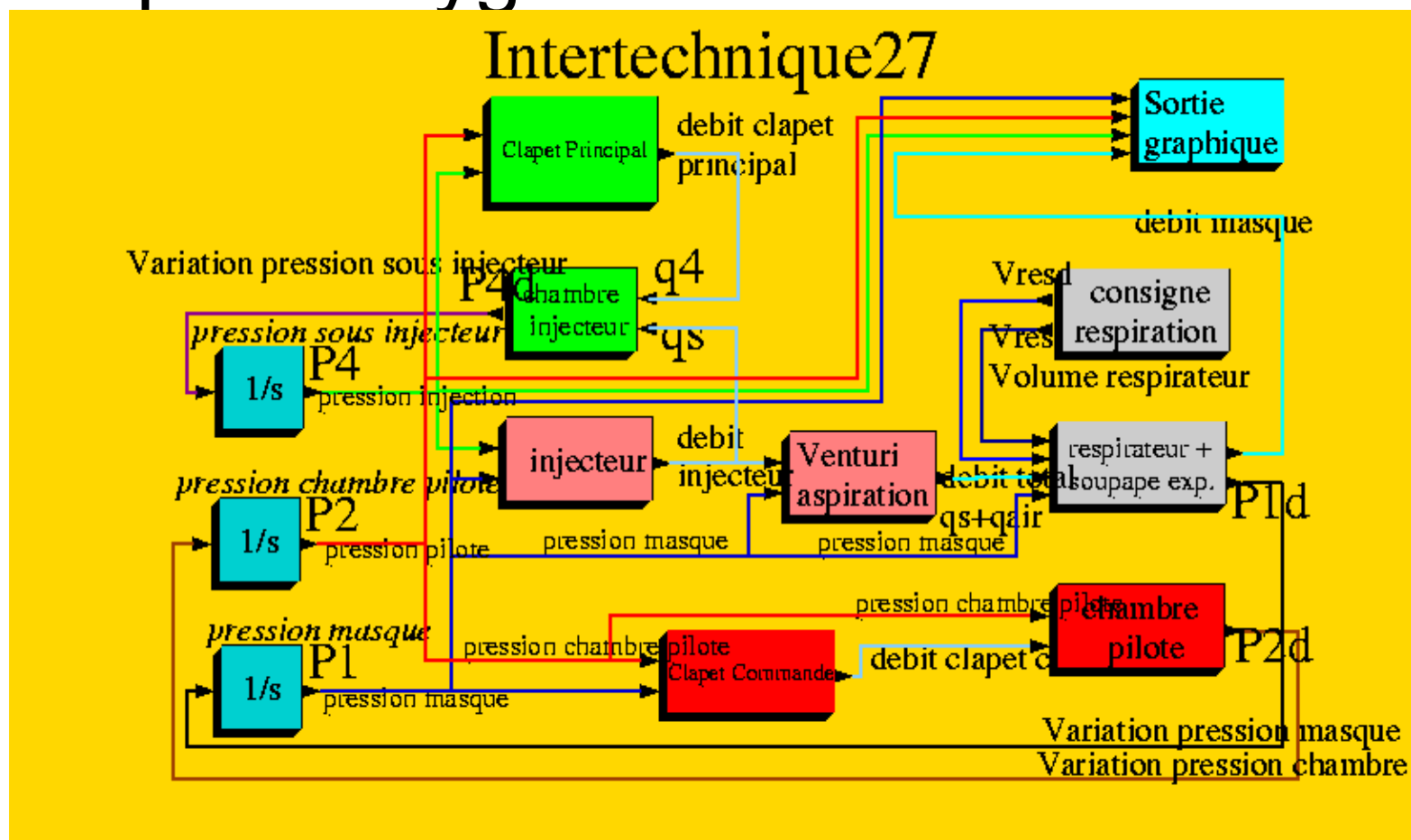
Exemple d'application

- Commande d'un moteur à injection directe



Exemple d'application

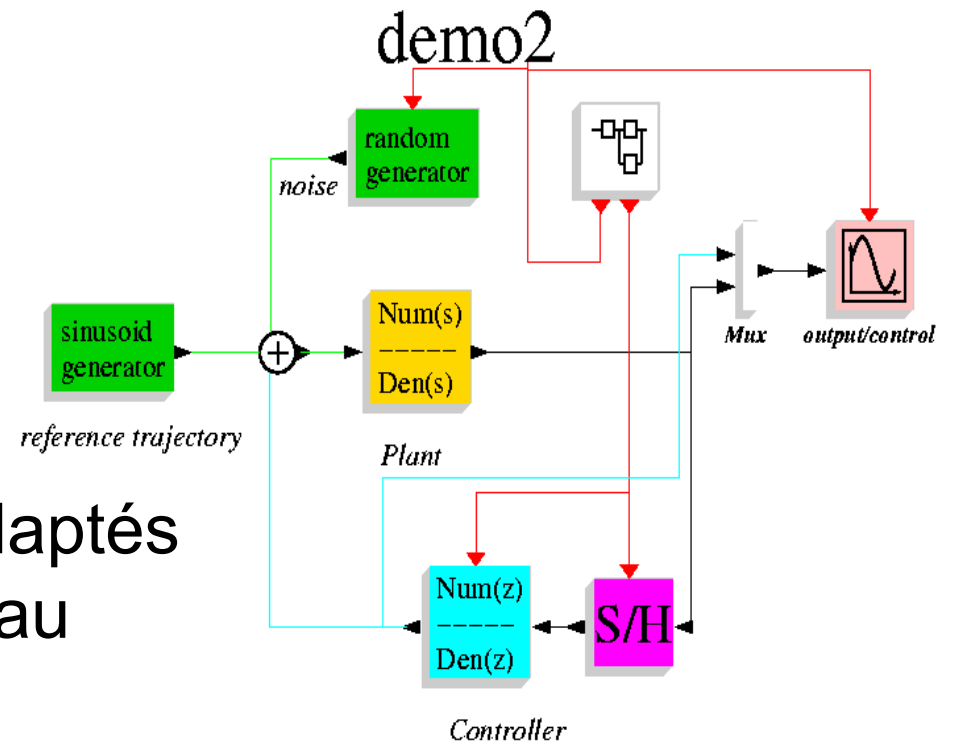
- Masque à oxygène



Modélisation systèmes/composants

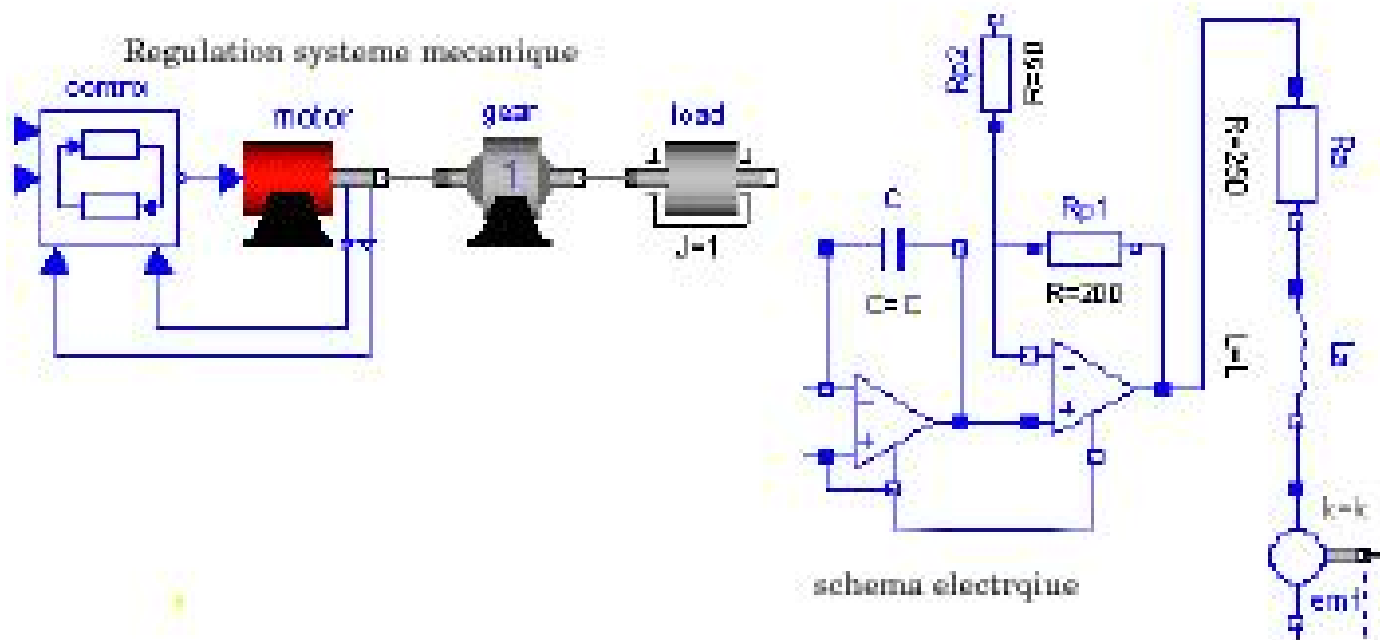
- Conçu pour la modélisation niveau système à l'aide de blocs élémentaires orientés

- Schémas et modèles peu adaptés pour la modélisation au niveau composant



Modélisation au niveau composant

- Exemple



Modélisation au niveau composant

- Nécessité d'utiliser des blocs *implicites*
- Bloc explicite :
À l'activation, les sorties sont calculées en fonction des entrées
- Bloc implicite :
Bloc imposant une contrainte dynamique entre ses entrées et ses sorties

Partenaires

- INRIA (chef de file) : développement de Scicos (éditeur, compilateur, simulateur)
- TNI-Software : développement du compilateur Modelica
- EDF : fourniture de cas industriels
- IFP : fourniture de cas industriels
- Cril Technology :
 - Sous-traitant (gestion et coordination des sous-projets)
 - Réalisation d'un démonstrateur

Coûts et subventions

- INRIA (chef de file)
 - Coût total : 523 k€ (subvention : 373 k€)
- TNI-Software
 - Coût total : 456 k€ (subvention : 228 k€)
- EDF
 - Coût total : 318 k€ (subvention : 127 k€)
- IFP
 - Coût total : 301 k€ (subvention : 121 k€)

Objectifs du projet

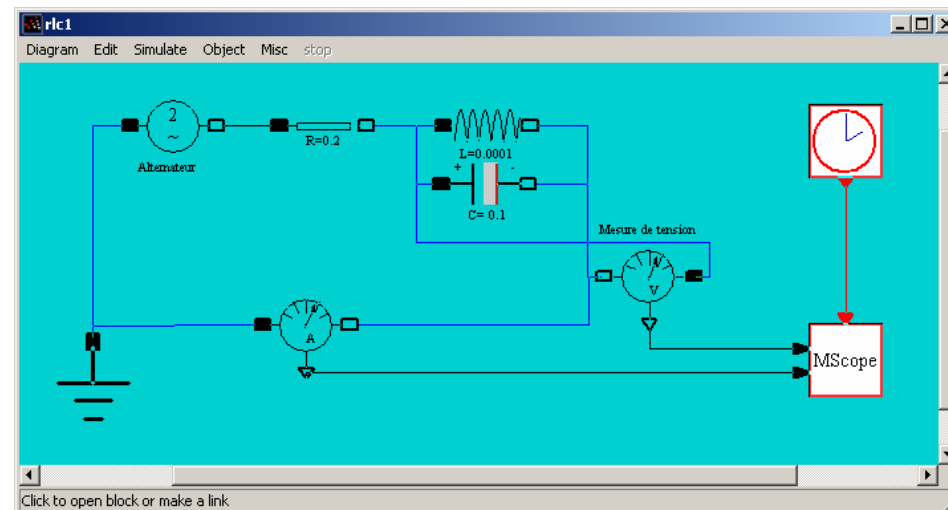
- INRIA : Étendre Scicos pour permettre l'utilisation de blocs implicites de manière transparente
 - Interfaçage d'un solveur DAE avec Scicos ;
 - Adaptation de l'éditeur ;
 - Développement d'un générateur de code Modelica ;
 - Développement d'un composant chargé de récupérer le code Modelica compilé (sous forme de code C) et de créer le bloc explicite à dynamique interne implicite correspondant à l'assemblage de tous les blocs implicites initiaux ;
 - Validation par des cas académiques et industriels.

Objectifs du projet

- TNI-Software : Développement d'un compilateur Modelica
 - Analyse lexicale et syntaxique
 - Conception et implantation d'algorithmes permettant le passage d'une description équationnelle (langage Modelica) à une description procédurale (langage C) d'un système DAE
 - Analyse structurelle des systèmes DAE
 - Manipulation symboliques

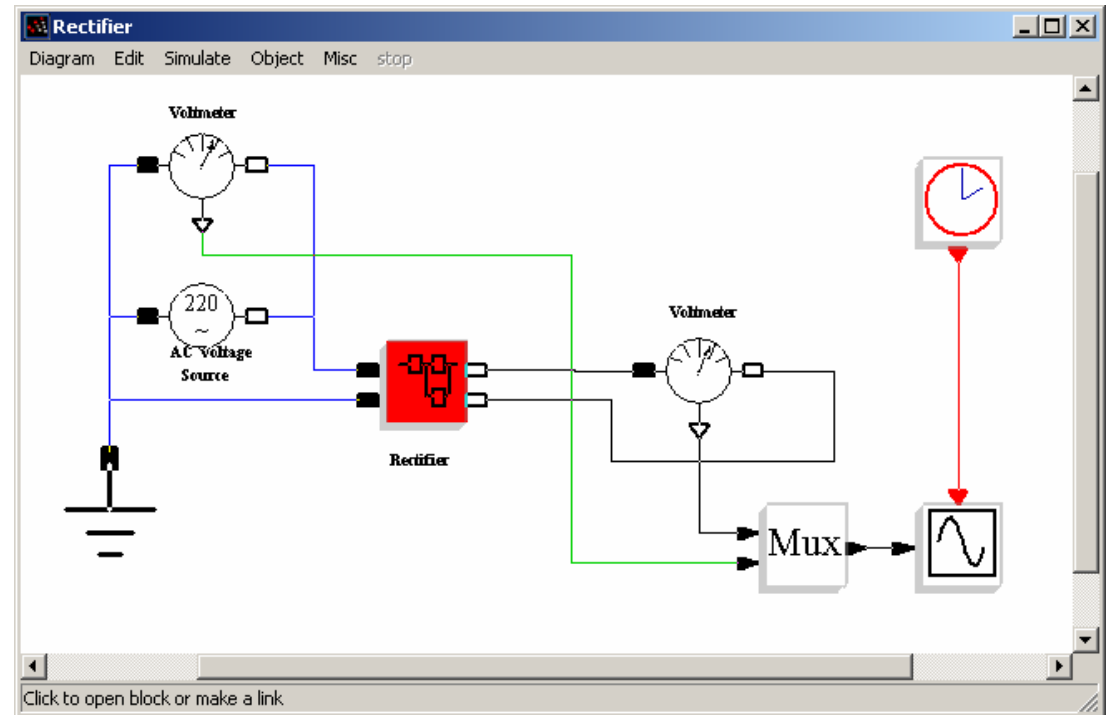
Résultats obtenus

- Le développement de Scicos implicite est terminé
- Scicos implicite est intégré à la version officielle de Scilab diffusée depuis juillet 2004.



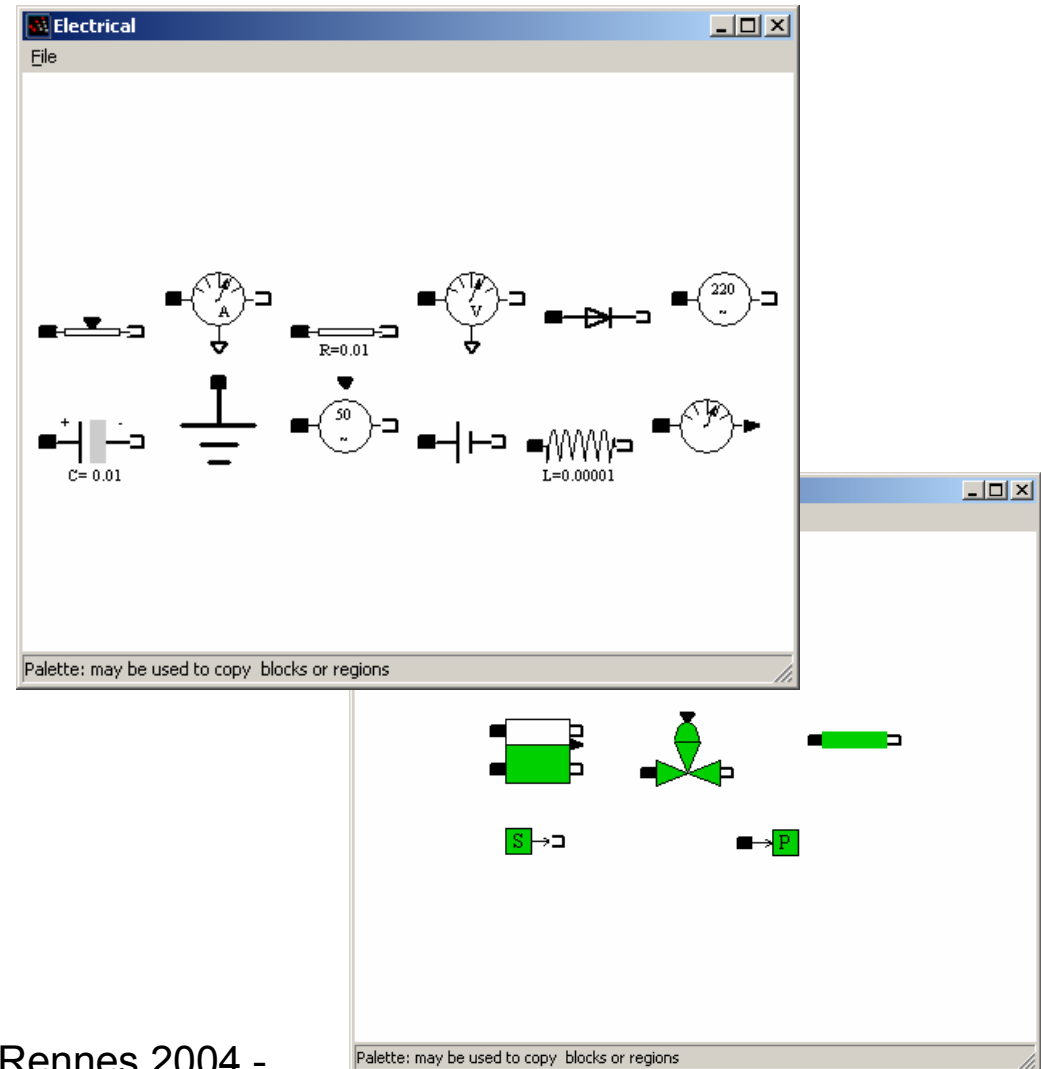
Résultats obtenus

- Mélange de blocs implicites et explicites dans le même schéma
- Les fonctions d'édition habituelles fonctionnent aussi avec les blocs implicites (« super blocs », paramétrage formel, etc.)
- Compilation et simulation rapides et transparentes



Résultats obtenus

- Possibilité de créer des palettes de blocs implicites
- Modélisations multi-domaines (mécanique, électrique, hydraulique, système et commande)



Retombées et perspectives d'exploitation

- Retombées scientifiques
 - Avancées dans le formalisme de modélisation des systèmes hybrides
 - Modélisation rigoureuse, modulaire et facilement exploitable
 - Permettant des simulation efficaces
 - Amélioration des solveurs numériques pour l'utilisation dans le cadre hybride
 - Problème de réinitialisation des DAE
 - Gestion des événements (« traversées de zéro »)
 - Simplification formelles des systèmes DAE

Retombées et perspectives d'exploitation

- Retombées d'exploitation
 - Intégration du compilateur Modelica à l'outil ControlBuild de TNI-Software
 - Permet la simulation de l'environnement pour le développement de systèmes de contrôle commande en phase de conception
 - En phase de test à EDF pour la conception des régulations des centrales de production d'énergie

Retombées et perspectives d'exploitation

- Les résultats du projet SimPA sont intégrés dans la nouvelle version du logiciel libre Scilab/Scicos
- Fort intérêt pour les industriels :
 - Utilisation du langage Modelica pour la partie physique : assure la pérennité des modèles et leur utilisation éventuelle sous d'autres environnements
 - Économie de l'achat de licences pour accéder à ce type de simulation, moindre dépendance vis-à-vis de fournisseurs exclusifs (MathWorks)
 - Contacts avec des éditeurs de logiciels de simulation pour intégrer Scilab/Scicos dans leurs outils

Retombées et perspectives d'exploitation

- Forts intérêts des académiques : des coopérations avec :
 - L'université de Linköping, dans le cadre du projet OpenModelica ;
 - L'IRCOM, pour modéliser des circuits électroniques et des systèmes de télécommunication
 - Les développeurs des solveurs LSODAR et DASKR

Bilan « RNTL »

- Mise en route et suivi
 - Un an de délai entre la labélisation et la notification (d'où des problèmes d'organisation, notamment pour les industriels)
 - Une charge administrative très raisonnable (comparée aux contrats européens)

Bilan « RNTL »

- Ce que le RNTL a apporté au projet
 - Établir une coopération entre académiques et industriels
 - Apporter un financement au développement d'un logiciel libre
- Problèmes rencontrés
 - Un retard assez important, compensé par la possibilité de prolongement à enveloppe constante
 - Le lien avec CAPE-OPEN prévu initialement n'a pas été réalisé car jugé trop spécifique à la chimie

Propositions pour la suite

- Fort intérêt des partenaires ainsi que d'autres à donner une suite au projet SimPA
 - Complétion du compilateur Modelica (élargissement du sous-ensemble compilé pour la prise en compte de bibliothèques existantes)
 - Amélioration de l'environnement de simulation pour faciliter la manipulation de schémas de grande taille
 - Développement d'outils permettant la simulation temps réel
 - Développement de bibliothèques métier (thermohydraulique, télécommunication, ...)