

# Approches Formelles des Systèmes Embarqués Communicants

(Site Web : <http://afsec.asr.cnrs.fr> )

Responsables

- [Claude Jard](#) (ENS-Cachan en Bretagne - IRISA)
- [Olivier H. Roux](#) (Ecole Centrale de Nantes - IRCCyN)

## Action à vocation inter-GDR STIC

Le contexte est celui de la priorité reconnue au CNRS du développement des recherches sur les systèmes embarqués et communicants. Motivée par ce thème se trouve en France une communauté scientifique active qui se préoccupe du développement et de la promotion des approches formelles fondées sur des modèles. Jusqu'à récemment, cette communauté était dispersée sur plusieurs GDR ( [ALP](#) , [ARP](#) et [MACS](#) ) et plusieurs RTP et AS (RTP 19, 20 et 21) avec une redondance importante. Il a semblé utile de la rassembler et d'organiser des actions d'animation.

Le thème qui nous réunit est celui de la poursuite du développement de méthodes formelles (c'est-à-dire des méthodes fondées sur des modèles mathématiques et mises en oeuvre dans des outils informatiques) pour faire face au défi toujours grandissant de la maîtrise de la qualité des systèmes informatiques à venir.

Les systèmes informatiques visés sont :

- *critiques* (exigence de qualité forte parce qu'ils réalisent des fonctions critiques ou qu'ils sont très largement déployés) ;
- *complexes* (leur bonne marche repose sur une utilisation soignée de ressources interdépendantes et fonder le raisonnement sur un modèle formel semble la piste scientifique la plus solide).

Ces caractéristiques sont généralement présentées par ce qu'on appelle les systèmes embarqués, sans oublier leur aspect éventuellement réparti et communicant.

Cette motivation n'est pas nouvelle et notre communauté a déjà produit de nombreuses méthodes formelles dédiées principalement aux tâches de spécification formelle, de vérification et preuve, de synthèse de tests. De nombreuses démonstrations ont été conduites avec des partenaires industriels et quelques-unes ont finalement irrigué des processus de développement logiciel dans l'industrie. Mais cela reste largement insuffisant au regard des enjeux et de la multiplication des risques informatiques et nous devons progresser en particulier dans les directions suivantes :

le développement et la promotion de méthodes formelles utilisables sur des vrais problèmes et objets informatiques. Une collaboration renforcée avec des équipes de R&D est nécessaire pour aborder des questions importantes comme la robustesse des méthodes par rapport aux contraintes industrielles, leur insertion dans les chaînes de développement, la "standardisation" des méthodes/langages en vue d'une formation facilitée des ingénieurs. la recherche systématique de nouveaux champs d'applications de nos méthodes. Au delà de l'application « traditionnelle » des méthodes formelles au domaine de la conception sûre de logiciels, on observe déjà un impact significatif sur des sujets comme la compilation et synthèse de contrôleurs, le diagnostic et la supervision, l'ingénierie système, ou la sécurité et sûreté de fonctionnement. Il s'agit de poursuivre cette ouverture et d'amplifier cet impact.

Au vu de l'importance reconnue des enjeux économiques et humains des systèmes embarqués du futur (dans de nombreux secteurs économiques que l'on a probablement pas tous répertoriés), il nous semble prioritaire de soutenir une bonne cohésion entre les chercheurs concernés.

Dans le cadre du CNRS, il s'agit principalement d'inciter les chercheurs à :

- multiplier les rencontres pour croiser les techniques et les évaluer ;
- maintenir un réseau de relations industrielles au niveau national pour alimenter la prospective et motiver la communauté à regarder de nouvelles applications ;
- faire émerger des interlocuteurs pour favoriser le montage de projets nationaux et dialoguer avec les initiatives européennes du domaine.

Nous souhaitons avoir une action ciblée d'animation permettant de provoquer la discussion et la fertilisation croisée dans des équipes de culture différente sur des sujets précis. Nous proposons d'identifier une liste de sujets et d'équipes pour former des groupes de travail transversaux partageant une approche fondée sur des modèles et devant s'allier pour avancer dans l'objectif de la maîtrise des systèmes complexes.

La communauté scientifique concernée est assez vaste ; elle est active, mais dispersée et mal coordonnée. Le nouveau GDR ASR a mis en place un pôle « systèmes embarqués » chargé de l'animation de la recherche dans ce domaine en mêlant étroitement les aspects logiciels et matériels. L'action AFSEC s'appuie de façon privilégiée sur ce pôle pour répondre à l'objectif stratégique qui est d'augmenter significativement l'impact des outils de la communauté des méthodes formelles sur les nouveaux défis que présentent les systèmes embarqués.

Cette communauté est assez vaste. Elle a la richesse d'être située à l'intersection des cultures logiciel/réseaux/automatique. Pour qu'elle puisse avoir un impact significatif sur les systèmes embarqués, il est essentiel qu'elle interagisse fortement avec :

- les chercheurs en système et architecture qui conçoivent les systèmes embarqués du futur,
- les industriels du domaine en incitant sur la mise en commun des réseaux des équipes.

AFSEC se donne donc pour objectif d'organiser une activité d'animation permettant d'enrichir et cultiver le « terreau » scientifique duquel doit émerger des projets innovants d'envergure.