

## ***Action Spécifique 37 Radio Logicielle***

Animateurs : Pierre Duhamel, Jean-François Hélard

### **Compte-rendu de la réunion de lancement Du Vendredi 5 Avril 2002**

#### **Participants :**

LESTER - Lorient :	Eric Martin, Emmanuel Boutillon
LSS - Gif :	Pierre Duhamel
ENST -Paris:	Patrick Loumeau
IXL - Bordeaux:	Alain Fabre
LISIF - Paris :	Georges Alquié
SUPELEC - Gif :	Richard Kielbasa
ENSTB - Brest:	Michel Jezequel
IRCCYN - Nantes :	Jean-François Diouris, Pete Bakowski
LASTI - Lannion :	Pascal Scalart
LIEN - Nancy :	Serge Weber
LIRMM - Montpellier :	Michel Renovell, Florence Azaïs, Jérôme Galy,
IRISA - Rennes :	Jacques Palicot
ETIS - Cergy :	Inbar Fijalkow, François Verdier
CNAM - Paris :	Jean-Claude Dudek
LE2I - Dijon :	Elbay Bourennane
IETR - Rennes :	Jean-François Hélard, Mickaël Raulet
Excusé : IEMN - Lille	Andreas Kaiser

## 1. Présentation des activités du département STIC

Michel Robert, chargé de mission au CNRS, a rappelé l'organisation de la politique de recherche dans le département STIC du CNRS. La stratégie de développement des STIC au CNRS s'articule autour des laboratoires, des GDR, comme le GDR ISIS par exemple, des jeunes équipes, des équipes projets multi-laboratoires, des actions spécifiques et des Réseaux Thématiques Pluridisciplinaires (RTP).

Les réseaux thématiques pluridisciplinaires doivent permettre d'organiser les activités de recherche en coopération et par finalité dans le but d'élaborer avec la DSTIC la stratégie de recherche. Cette organisation doit permettre à ces réseaux de s'inscrire dans l'espace de recherche européen en préparant des noyaux de laboratoires acteurs des réseaux d'excellence. Ils regroupent des chercheurs "seniors" académiques et industriels pour une durée de 6 à 7 ans. Ces réseaux s'inscrivent dans le cadre de la stratégie des STIC, organisée en 4 volets, déclinés chacun en grands chantiers. L'AS Radio Logicielle (RL) est rattachée au RTP "Réseaux ambiants et communications mobiles" animé par Pierre Duhamel.

Les actions spécifiques ont pour objectif de rassembler des équipes de recherche académiques et complémentaires autour d'un thème cible afin de détecter, d'analyser et de développer ce thème pour le département. Ces actions d'une durée limitée à environ un an doivent permettre de faire un état de l'art scientifique et technologique, d'identifier les verrous, les ruptures et proposer des actions pour les lever. Le résultat attendu est un rapport scientifique sur le sujet.

## 2. Définition actuelle de l'AS Radio Logicielle

L'AS Radio Logicielle est organisée en 3 sous-projets qui ont été renommés en séance :

### **Sous-Projet 1 : Interface Radio Reconfigurable, animateur : Patrick Loumeau**

Ce sous-projet s'intéressera aux traitements allant de l'antenne à la conversion analogique-numérique ou numérique-analogique. Ceci couvre notamment l'architecture de la chaîne, les fonctions de numérisation des signaux, de génération de fréquences, d'amplification faible bruit et de puissance, de mélange et les antennes.

### **Sous-Projet 2 : Co-Conception pour les récepteurs modulaires, animateur : Eric Martin**

Ce sous-projet permettra d'étudier le traitement de la chaîne à partir du "front end" numérique. Les différentes architectures re-configurables et re-programmables et les méthodologies de partitionnement matériel/logiciel seront évaluées.

### **Sous-projet 3 : Software radio et adaptation à l'environnement, animateur : Pierre Duhamel**

Ce sous-projet s'intéressera aux techniques de paramétrisation des normes permettant une adaptation à l'environnement. Les notions de réseau ad-hoc local et de macro-diversité à l'émission et à la réception seront examinées dans le but d'obtenir une flexibilité maximale.

### **3. Présentation des activités des laboratoires**

Chaque laboratoire a présenté ses activités en relation avec l'AS RL.

**Action 1** : Il est demandé à chaque partenaire d'envoyer sous 8 jours une page sur ses activités en relation avec l'AS en précisant dans quels sous-projets il souhaite s'investir et sur quels thèmes. Un document synthétique regroupant ses différentes contributions sera envoyé à tous les partenaires dès que possible

### **4. Positionnement par rapport à d'autres actions**

Un certain nombre de membres de l'AS RL participent également à l'AS 28, intitulée "Architectures re-configurables dynamiquement" intégrées dans le RTP "System on Chip" (SOC). Cette dernière animée par M. Paindavoine et F. Charot devrait faire l'état de l'art sur l'architecture des circuits re-configurables ce qui sera très utile pour le travail à effectuer dans le SP2 de l'AS RL. Il sera donc tout à fait intéressant d'avoir une présentation de leurs résultats.

De même, l'AS 27 "Spécification et création d'une bibliothèque de blocs IP", animée par A. Greiner et Eric Martin, est jugée très complémentaire.

A la réunion du GT9 du GDR ISIS organisée le Jeudi 4 avril, certains industriels (Mitsubishi, Motorola) ont manifesté leur intérêt pour l'organisation d'une action plus appliquée sur la radio logicielle et les méthodes d'Adéquation Algorithme Architecture prenant en compte les aspects communications. Si ce groupe se met en place, des réunions communes avec l'AS RL pourront avoir lieu.

Par ailleurs, la frontière informatique avec ce qui se fait notamment dans le RTP "Systèmes embarqués complexes ou contraints" animée par Joseph Sifakis devra être précisée.

Enfin, dans le RTP SOC, Michel Robert a annoncé une action sur l'étude des aspects mixtes, analogique – numérique confiée à Pascal Fouillat de l'IXL. Une interaction est possible avec le SP1 de l'AS RL.

### **5. Organisation du travail**

L'objectif principal de l'AS étant de rédiger un rapport scientifique de synthèse, un plan provisoire du document a été élaboré en séance. Il doit décrire pour chaque item l'état de l'art scientifique et l'état des lieux en France et à l'étranger, les technologies, les performances, les prospectives et les verrous à lever, prendre en compte le paramètre consommation et analyser le plan économique.

Le plan provisoire du rapport pour chaque sous-projet est donné en annexe 1 avec les contributions de chaque partenaire. Pour la rédaction du document, chaque partenaire envoie pour chaque item sa contribution au responsable de l'item qui fait la synthèse.

**Action 2** : Ce travail de rédaction peut démarrer dès maintenant. Un point sera fait sur l'avancement au cours des réunions par sous-projet.



## Annexe 1

### Plan provisoire du rapport scientifique de synthèse

Pour chacun des items, le document devra présenter un état de l'art scientifique en France et à l'étranger, les technologies disponibles en prenant en compte le paramètre consommation, les performances, les verrous technologiques à lever, ainsi qu'un plan économique. Les perspectives et les solutions et actions à mener pour lever les verrous précédemment identifiés seront également discutées. Pour chaque item, chaque participant envoie ses contributions au laboratoire noté en surligné qui fait la synthèse.

#### Sous-projet 1 : Interface radio reconfigurable

1. Architecture Emission – Réception : IRISA, CNAM, L2MP
2. Numérisation du signal radio : ENST, LE2I, LIRMM, SUPELEC
3. Génération des fréquences : IEMN, ENST
4. Amplification de puissance : ETIS, ECIME, IRCCYN
5. Filtrage analogique : IXL, SUPELEC, IRCCYN, IEMN
6. Amplification faible bruit, mélange : LISIF, IXL, ECIME, L2MP
7. Antennes : IRCCYN, ENST

#### Sous-projet 2 : Co-Conception pour les récepteurs modulaires

1. Chaîne de traitement
  - Front-end numérique : IRCCYN, IRISA, IETR, ENST
  - Modulation : IETR, IRISA
  - Codage : LESTER, ETIS, ENSTB,
  - Cryptologie

Pour chacun de ces sous-ensembles, on cherchera à identifier les normes qui peuvent co-exister, les algorithmes qui peuvent être mis en commun, les briques de base, les paramètres génériques.

2. Architectures reconfigurables, reprogrammables : modèles et performances  
LESTER, LASTI, LIEN, LE2I, ETIS, LIRMM, IETR, LIP6  
Les limites d'utilisation pour la RL en termes de complexité, capacité et consommation seront identifiées.
  - FPGA
  - ASIC pour les briques de base
  - ASIP
  - DSP
  - GPP
  - Multiprocesseurs
3. Partitionnement Hardware-Software LASTI, LESTER, LIRMM, IETR, TIMA ?, ENST
  - station mobile
  - station de base
  - plateforme de prototypage
4. Architecture logicielle – middleware : IRCCYN, LESTER, LIFL, INRIA

5. Consommation : opérations et mémoire

### **Sous-projet 3 : Software radio et adaptation à l'environnement**

1. Techniques de paramétrisation de normes : LSS, LIRMM
2. Extensions non compatibles (plus de modulation, extension de bande, attribution dynamique de fréquences, ...) : ETIS, IRCCYN
3. Flexibilité maximale : LSS
  - Macro-diversité à l'émission et à la réception
  - Réseau ad-hoc local
4. "Cognitive Radio" : IRISA