

# Équipe Progress

*Programmation,  
Réseaux et Systèmes*

Responsable: Laurent Réveillère

# Contexte



- Réseaux de nouvelle génération multiservices
- Technologies d'accès hétérogènes
- Utilisateurs et objets mobiles communicants
- Applications fortement couplées à Internet
- Évolution permanente des applications

# Axes de recherche

## Réseaux

- Réseaux à large échelle
- Réseaux contraints

## Systèmes

- Systèmes mobiles communicants
- Algorithmique des essaims

## Programmation

- Middleware
- Évolution logicielle

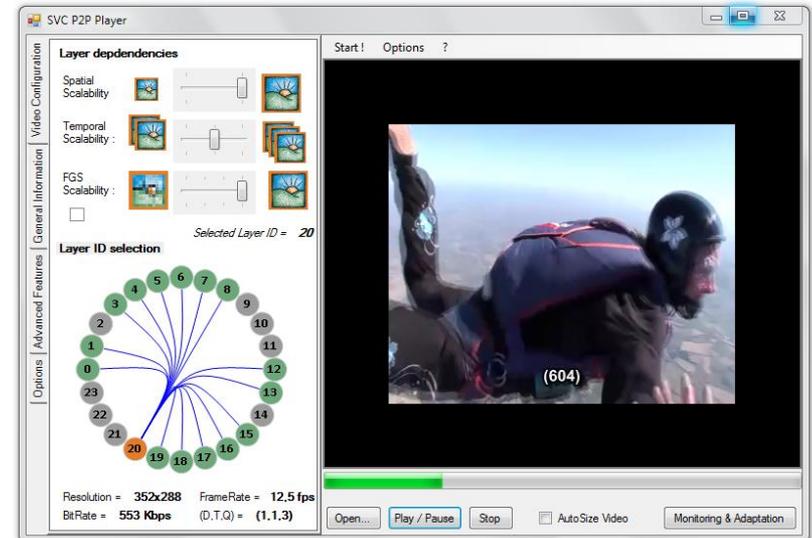
# Organisation de l'équipe

- Structuration en 3 thèmes
  - COMET *CO*nvergence of *ME*dia and *neT*work
  - MUSE *MO*bility, *UB*iquity, *SE*curity
  - SE *SO*ftware *EN*gineering
- Composition
  - 14 permanents
  - 14 doctorants
- Historique
  - Équipe créée en 2012
  - Fait suite à la réorganisation de l'équipe LSR

# Bilan

# Transport large échelle de services audiovisuels

- Ordonnancement et allocation de ressources dans les réseaux P2P
  - Construction de l'overlay
  - Distribution du contenu
  - Adaptation du contenu
  
- Plateforme d'expérimentation de streaming SVC sur P2P
  - Lecteur SVC (scalable video coding)
  - Moteur P2P
  - SmoothLab (QoE)



Projet Européen ENVISION

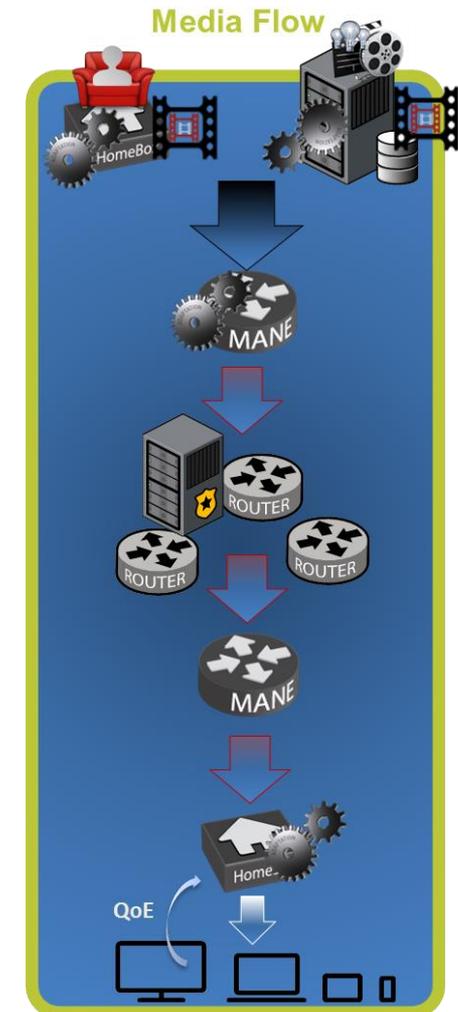
# Distribution large échelle de service

## Eco-Système de Médias Réseaux pour l'Internet du Futur

- Utilisateurs
  - » Caractérisation du contexte utilisateur
- Fournisseurs de services
  - » Overlay de Home-Box pour diffusion de contenus média
- Opérateurs
  - » Approche consciente du contenu dans le réseau

➔ Système de collaboration efficace entre acteurs

- Expérimentations et déploiement à large échelle



Projet Européen ALICANTE

# QoS dans les réseaux contraints

- Augmentation de la disponibilité des réseaux de capteurs sans fil
  - Réduction des communications
  - Traçabilité du réseau
  - Auto-optimisation et auto-réparation



Projet ANR DIAFORUS

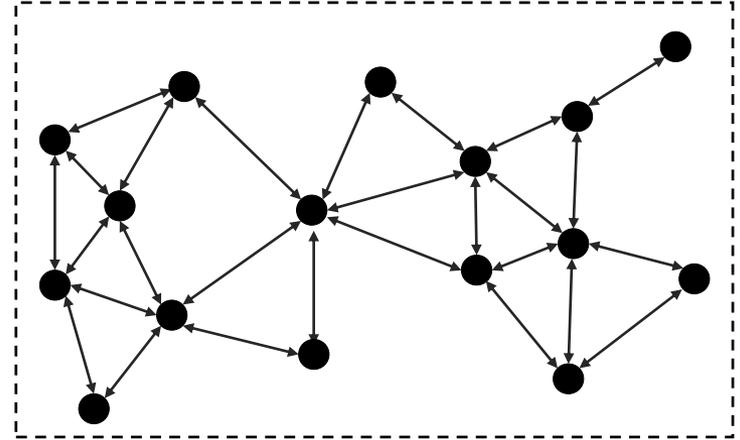
- Amélioration des phases de détection et de partage du spectre dans un réseau radio cognitive multi-sauts
  - Algorithme de prédiction de l'état des canaux
  - Protocole de signalisation
  - Réduction des interférences



Projet ANR LICoRNe

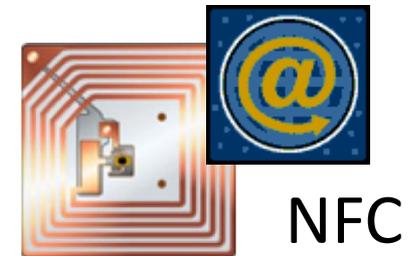
# QoS dans les réseaux contraints

- Réseaux de capteurs
  - Construction de topologie
  - Contrôle stochastique
  - Algorithme de routage adaptatif
- Routage prédictif tolérant aux délais
  - Modèle fondé sur les séries chronologiques
  - Prédiction des futurs contacts
  - Décisions de routage en optimisant les ressources
- Développement de plateforme d'émulation open source de réseaux fixes et mobiles
  - Nemu, vnd, nemo



# Systemes mobiles communicants autonomes

- Contexte
  - Réseaux mixtes : p2p / structurés
  - Déconnexions temporaires (DTN)
  - Pas de point fixe / central
  - Technologies d'accès hétérogènes
- Contributions
  - Localisation, gestions des identités
  - Choix de la technologie d'accès
  - Prototypes
- Points forts
  - Projet Européen ITEA2 Smart Urban Spaces
    - ITEA2 *best exploitation award* 2013
    - Création de la start-up NFC-Interactive



# Systemes mobiles communicants autonomes en essaims

- Essaims
  - Mode nominal  $\equiv$  mode dégradé



- Réalisations (drones & robots)



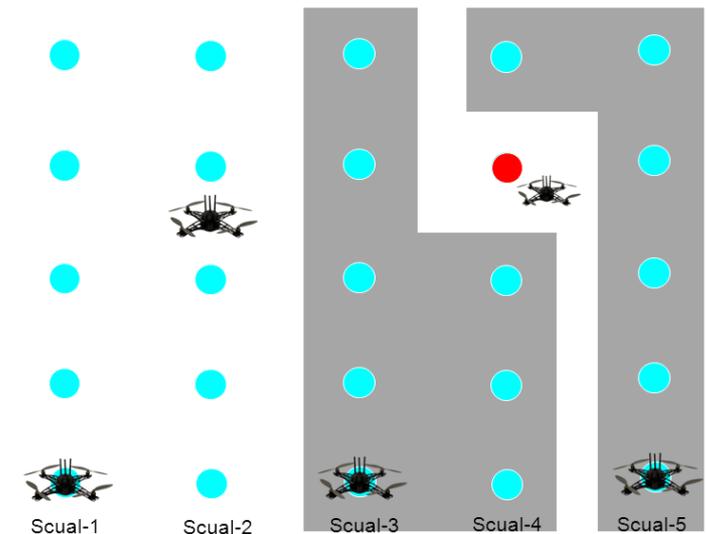
- *Coopération, autonomie, sécurité*
  - Nouveaux algorithmes, modèles, techniques de mise en œuvre
  - Preuve formelle de *succès systématique* des missions



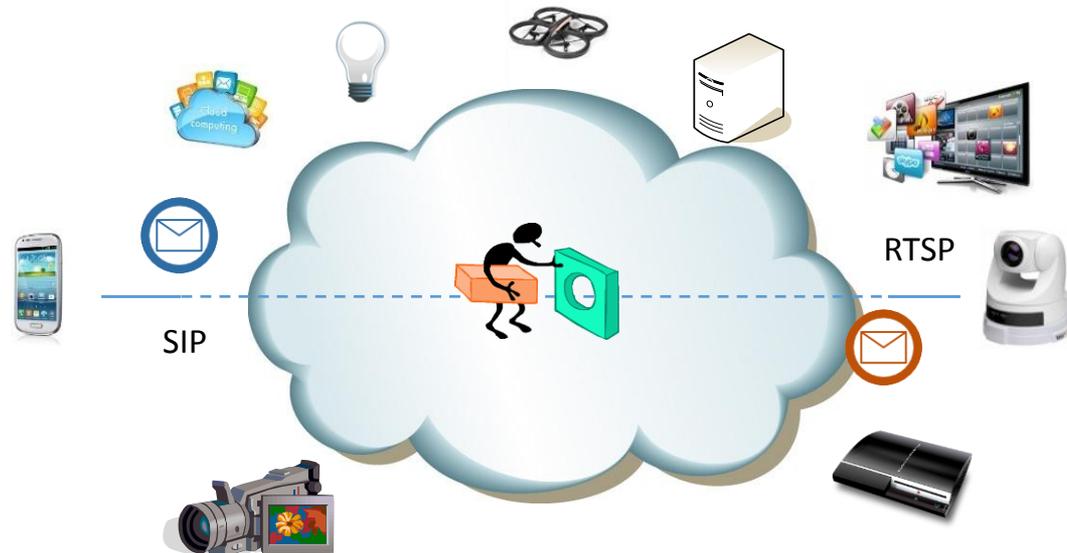
# Essaims et algorithmique des essaims

## Projet CARUS

- Totale autonomie de l'essaim
- Support du fonctionnement dégradé
- Garantie de réussite de la mission



# Interopérabilité des protocoles

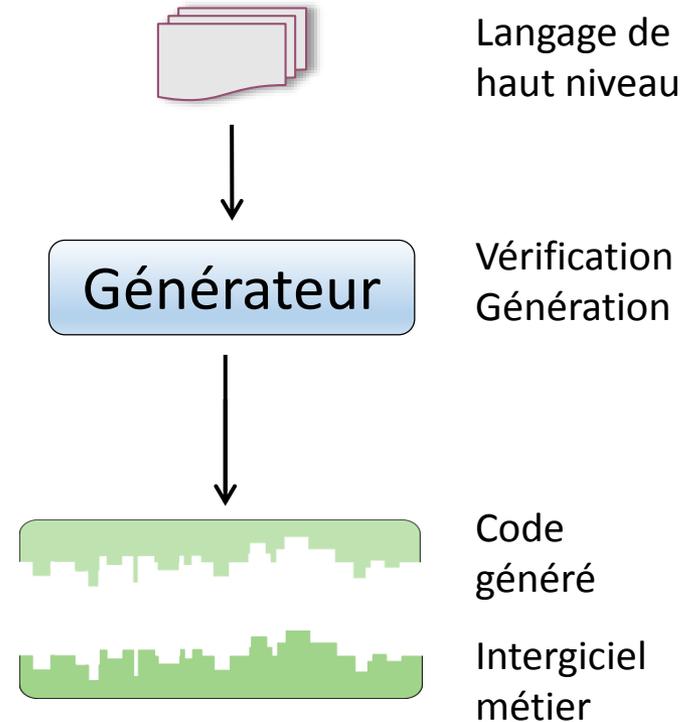


## Défis

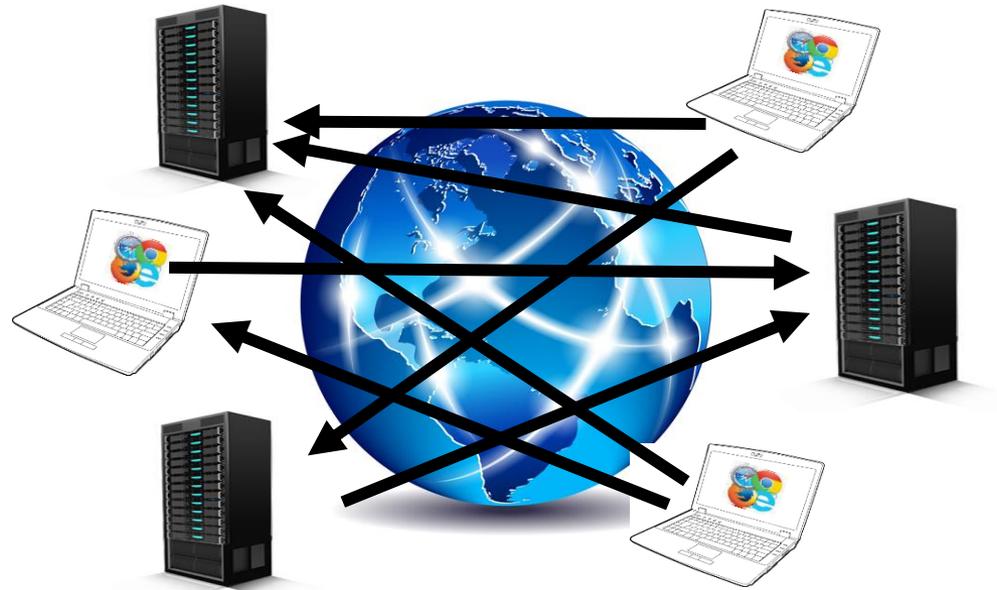
- Rendre interopérable des protocoles hétérogènes
- Solution transparent sans modification de l'existant
- Dynamisme de l'environnement et passage à l'échelle

# Passerelles de traduction protocolaires

- Approche
  - Intergiciels métiers
  - Langage de haut niveau
  - Génération de code
  
- Réalisations
  - Z2Z            Multi-protocoles
  - Starlink     Adaptation dynamique
  - Overstar    Multi-échelle



# Évolution Logicielle sur Internet

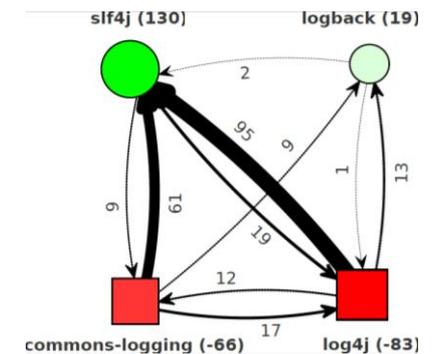


## Défis

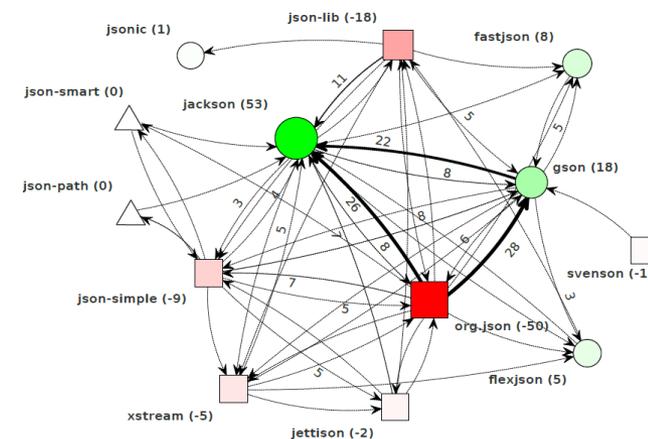
- Évolution globale de l'éco-système
- Evolutions de plus en plus subies
- Validation post-déploiement

# Observation de tendances

- Approche
  - Mesurer des évolutions
  - Identifier les bonnes pratiques
  - Les adapter au contexte



- Réalisations
  - Harmony
    - ➔ Mesurer les dépôts
  - Gumtree
    - ➔ Abstraire les évolutions



# Présentation scientifique

Jean-Rémy Falleri

*Analyse de différences entre  
fichiers de code source*

# Perspectives

# Virtualisation réseau

## Défis

- Abstraire les fonctions réseaux en tant que services
- Gérer l'élasticité des ressources
- Etablir le bon placement et chainage des fonctions virtualisées

## Pistes

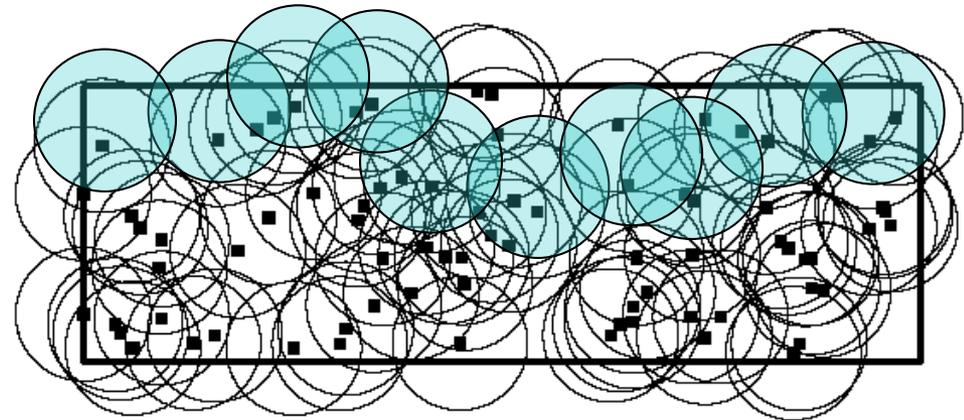
- Virtualisation des réseaux mobiles
  - Virtualisation des passerelles domestiques
- ⇒ Applications de diffusion multimédia



# Réseaux contraints

## Défis

- Réseaux de capteurs pour la e-santé
- Poursuite de cible (ex. détection d'évènement)



## Pistes

- WBAN radio cognitive, prise en compte d'aspects sécurité et économie d'énergie
- Assurer des couvertures de k-barrière(s)

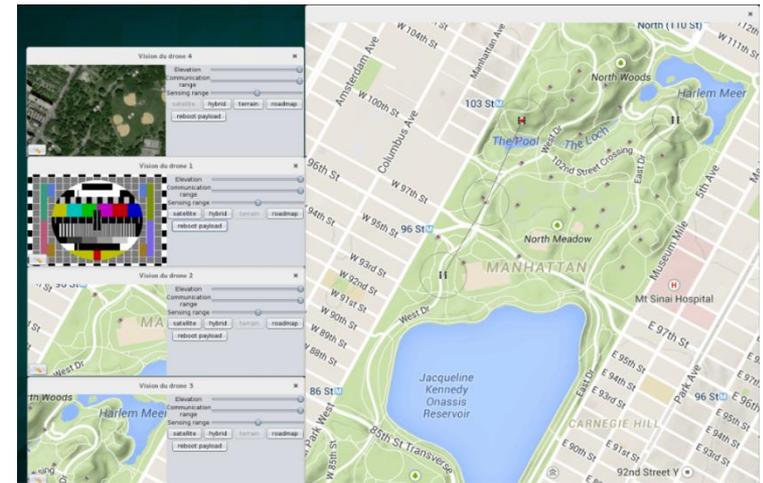
# Essaims hétérogènes

## Défis

- Découverte de services avec gestion de haute volatilité et mode dégradé
- Gérer et tirer partie de mobilités et dynamiques différentes

## Pistes

- Découverte hybride DHT/ jeton circulant / inondation contrôlée
- Mettre en place un modèle adapté aux différents types d'essaims (aériens, sol, etc.)
- Piloter la mobilité des systèmes impliqués



Scenario de nettoyage de parc

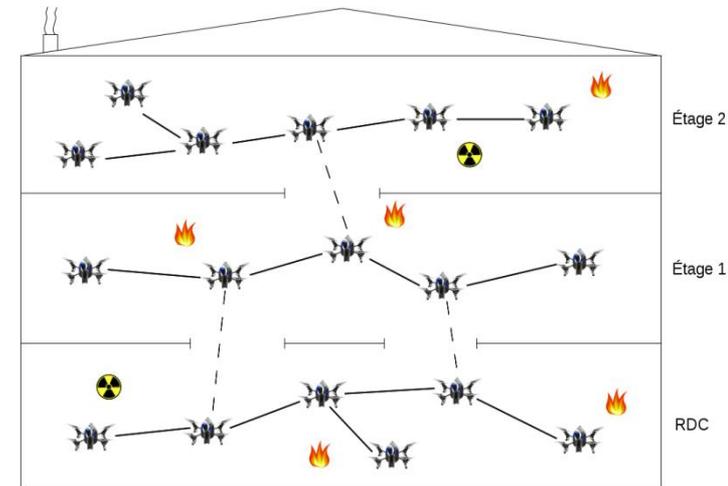
# Algorithmique des essaims

## Défis

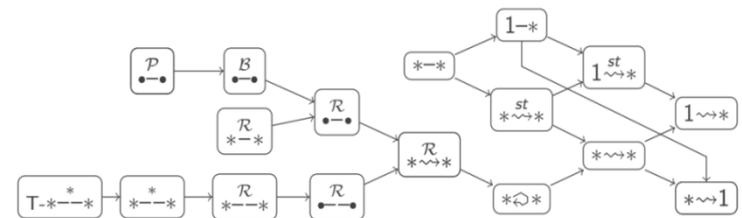
- Réaliser des exploration sous contrainte de groupe (essaims de diamètre borné)
- Comprendre l'impact de la dynamique du réseau sur les capacités de communication et d'organisation des entités

## Pistes

- Définir une notion de groupes «tolérants aux délais» basée sur la connexité temporelle (i.e. multi-saut à travers l'espace et le temps).
- Collecter des traces réelles et y tester des propriétés (classification automatique de graphes dynamiques)
  - ➔ comprendre les possibilités et les limitations d'un contexte donné



Scénario d'exploration d'un bâtiment par un essaim structuré en groupes



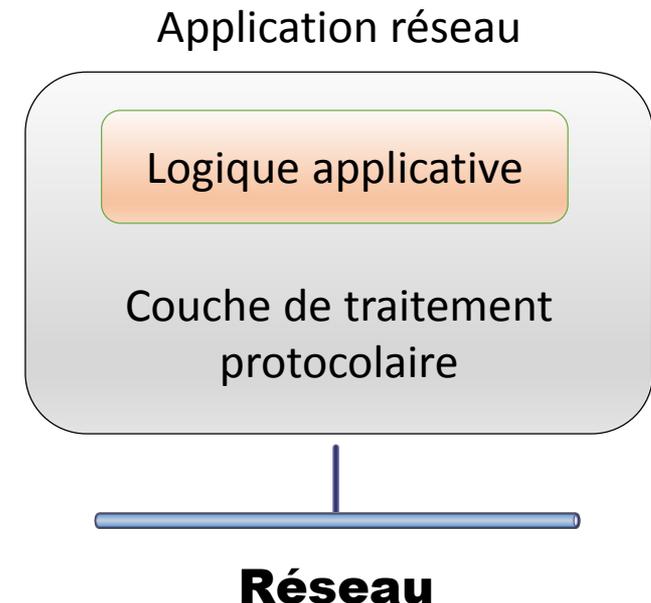
# Traitement protocolaire

## Défis

- Traiter efficacement les messages protocolaires
- Simplifier le développement des couches protocolaires

## Pistes

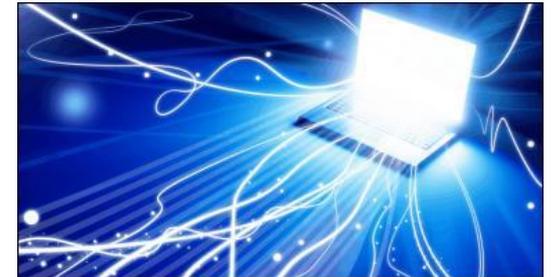
- Utiliser des langages de programmation métiers
- Concevoir des accélérateurs matériel de type FPGA
- Utiliser efficacement les ressources des architectures multi-cœurs



# Efficacité des observations

## Défis

- Mieux comprendre les évolutions pour mesurer leurs impacts
- Observer rapidement un grand nombre d'applications
- Cibler les « bonnes » applications à observer



## Pistes

- Exploiter les algorithmes de comparaison de texte / arbre
- Réaliser des échantillons et mesurer leur qualité
- Monter en abstraction sur les opérations d'évolution

# Consolidation de l'équipe

- Constat
  - 14 permanents (dont 1 émérite)
  - 100% d'enseignant-chercheurs
  - 70% des membres (10) ont une responsabilité forte
  - 40% des MCF (3) sont HDR
- Objectifs : maintenir la dynamique
  - Continuer à favoriser les HDR
  - Diminuer le ratio d'EC et le taux de responsabilité



Bonne visibilité et attractivité

# Capitalisation des acquis

- Collaboration et transfert
  - 2 startups
  - Nombreux contrats (Europe, ANR, Cifre, Industriels, ...)
- Développement et plates-formes expérimentales
  - LSD big-data
  - Diffusion multimédia
  - Drones et robots
- Visibilité
  - Organisation de conférences
  - Participations à de nombreux comités, jury, etc.