



De la réutilisation à l'adaptabilité

Philippe ROOSE
(27 novembre 2008)

IUT de Bayonne-Pays Basque
LIUPPA

Objectif de la présentation

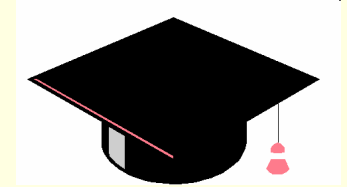
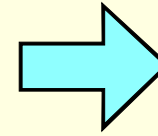
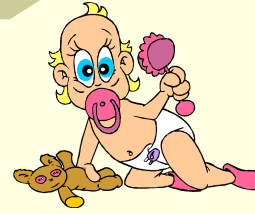
- Domaine de recherche
- Mes contributions
- Bilan de mes activités
- Compléter le rapport écrit soumis aux rapporteurs



Plan

- Parcours en bref et motivation des travaux
- Introduction au contexte des applications
- Descriptif des activités menées
 - Réutilisation/Réingénierie
 - Qualité de Service
 - Méthode de Conception
 - Outils d'adaptation permettant la prise en compte du contexte
- Bilan et perspectives
 - Limites des travaux
 - Perspectives (courtes/longues)
 - Tableaux synthétiques de mon activité scientifique
- Remerciements

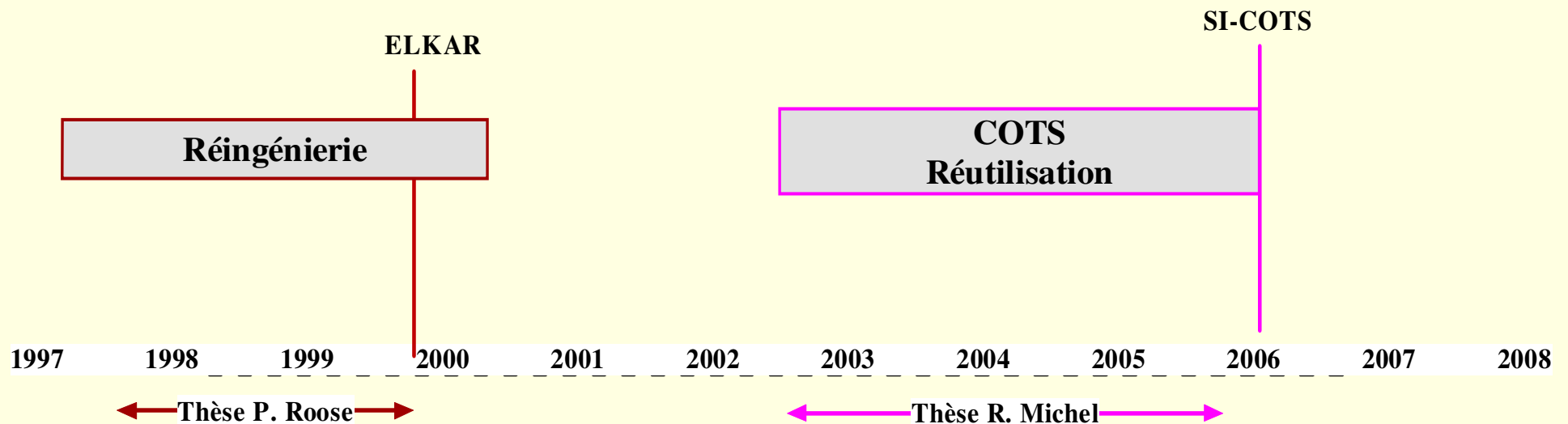
Parcours succinct



- **1994** : DUT Informatique – IUT de Bayonne.
- **1996** : Maîtrise Maths & Informatique – Labri/ Bordeaux I
- **1997** : DEA « *Communication Homme-Machine & Ingénierie Educative* » – LIUM/Le Mans
- **2000** : Thèse de doctorat « *ELKAR - Réingénierie d'applications pour la mise en œuvre de la coopération – Méthode & Architecture* », UPPA
- **2001** : Recrutement au LIUPPA & IRIT, choix du LIUPPA/IUT de Bayonne.

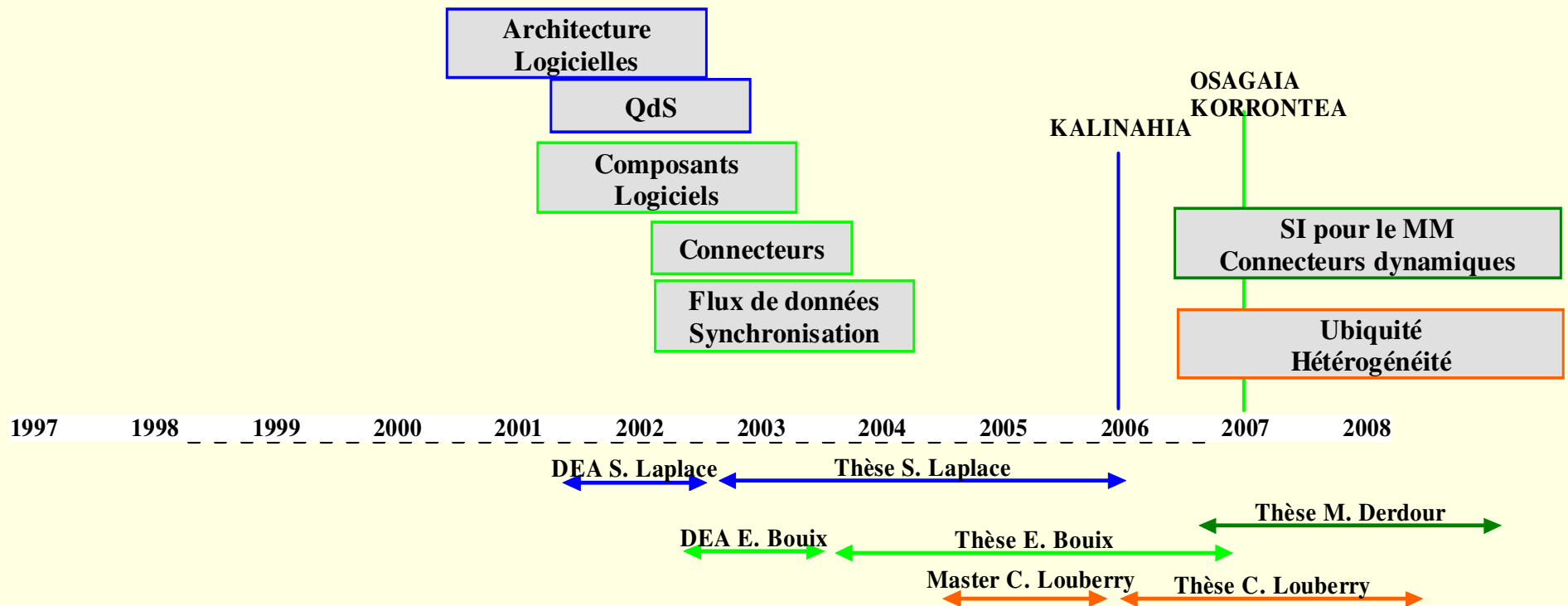
Motivations

- 1. Faire évoluer des applications existantes et/ou réaliser de nouvelles applications à partir d'existantes.



Motivations

- 2. Proposer des applications qui s'adaptent aux utilisateurs et aux ressources disponibles.



Permettre une adaptation automatique des applications en environnement mouvant

Constat

- L'évolution des applications a mis en évidence le besoin d'informations autres (*heure, localisation, préférences utilisateurs, historique interactions, etc.*) que celles uniquement liées aux traitements.
- Elles ne sont pas forcément explicitement identifiées.

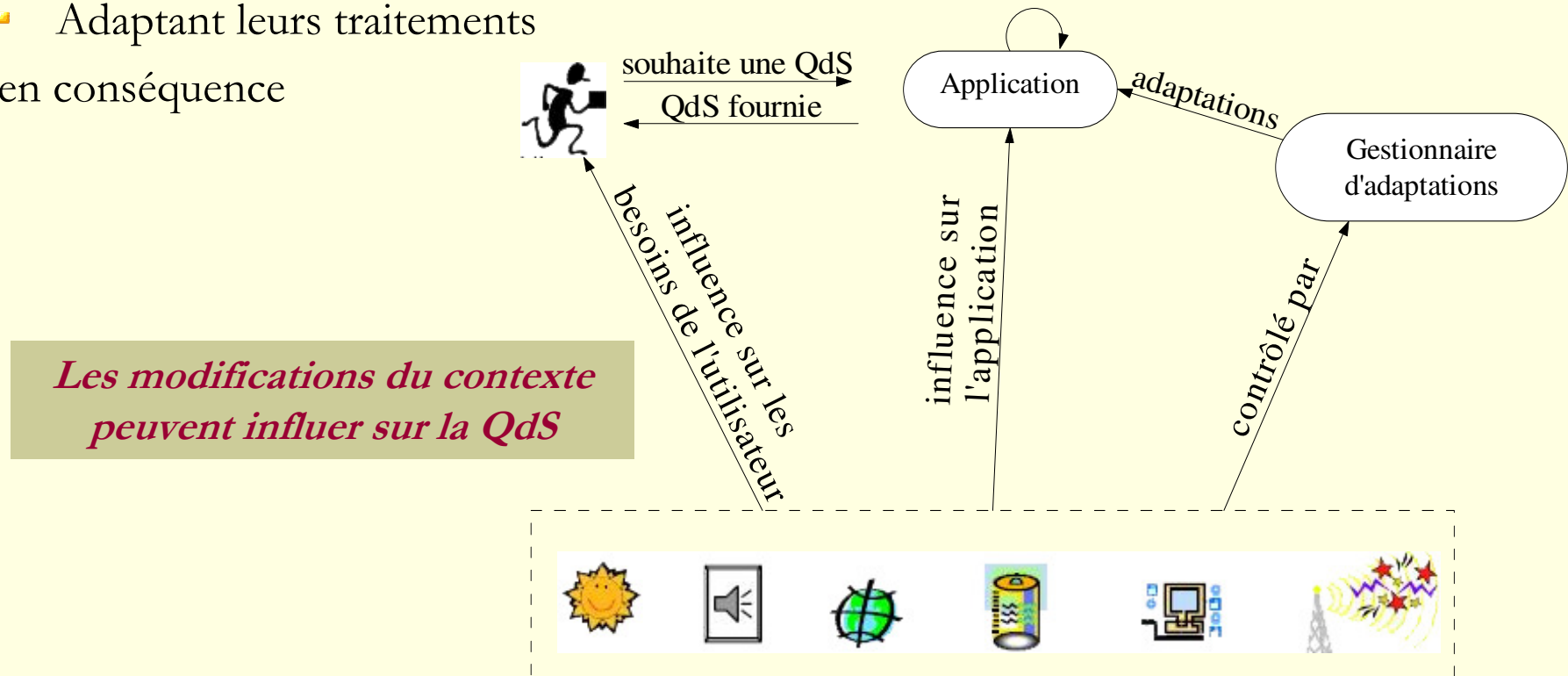
C'est le contexte de l'application [Liebermann, 2000], [David, 2005]



Conséquence

- Concevoir des applications :
 - Sensibles au contexte
 - Adaptant leurs traitements en conséquence

Les adaptations ont pour but d'améliorer la QoS



Les modifications du contexte peuvent influencer la QoS

Répondre au mieux aux sollicitations

Plan d'action

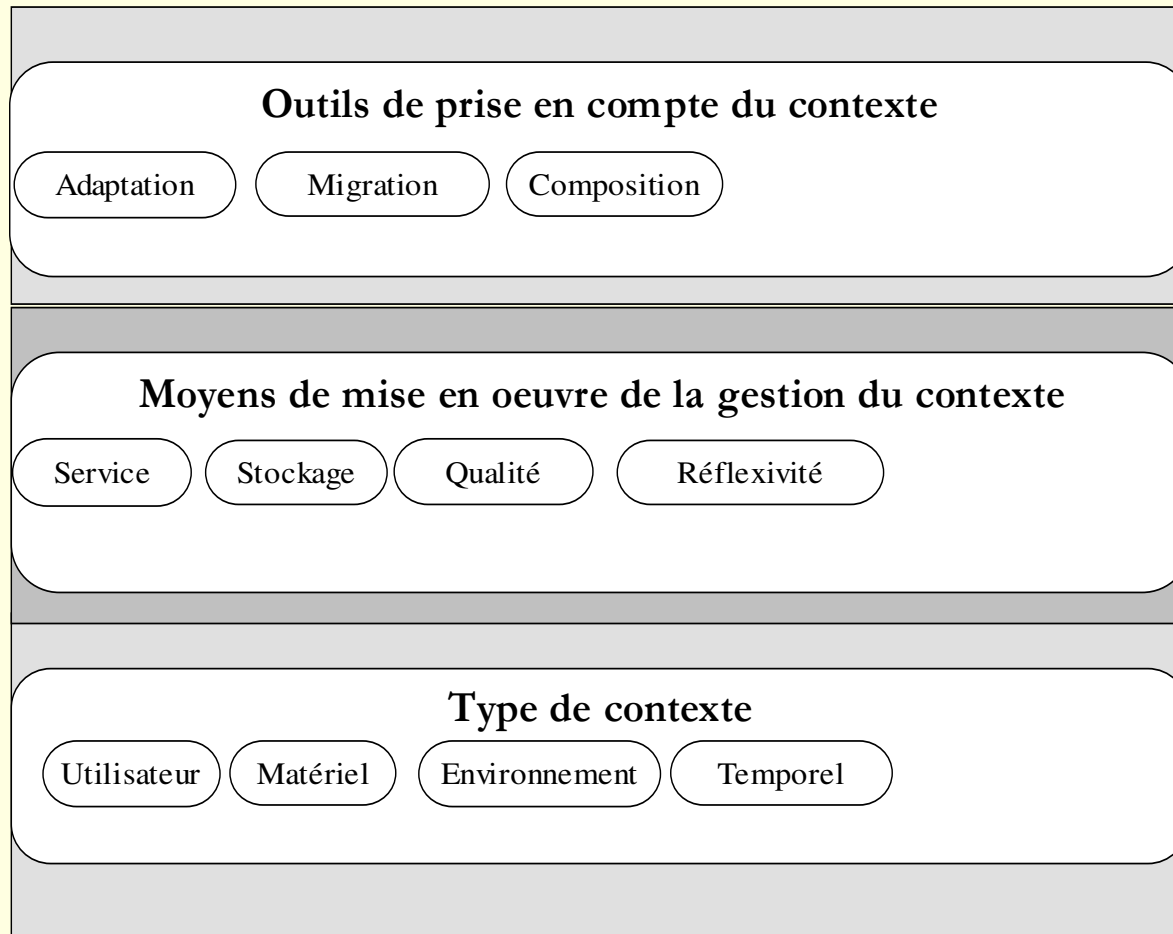
- Principe architectural des applications sensibles au contexte [Tigli, 2006]

Adaptation de l'application

Gestion du contexte

Acquisition des informations contextuelles


Domaine de recherche : le contexte



Adaptation

Gestion

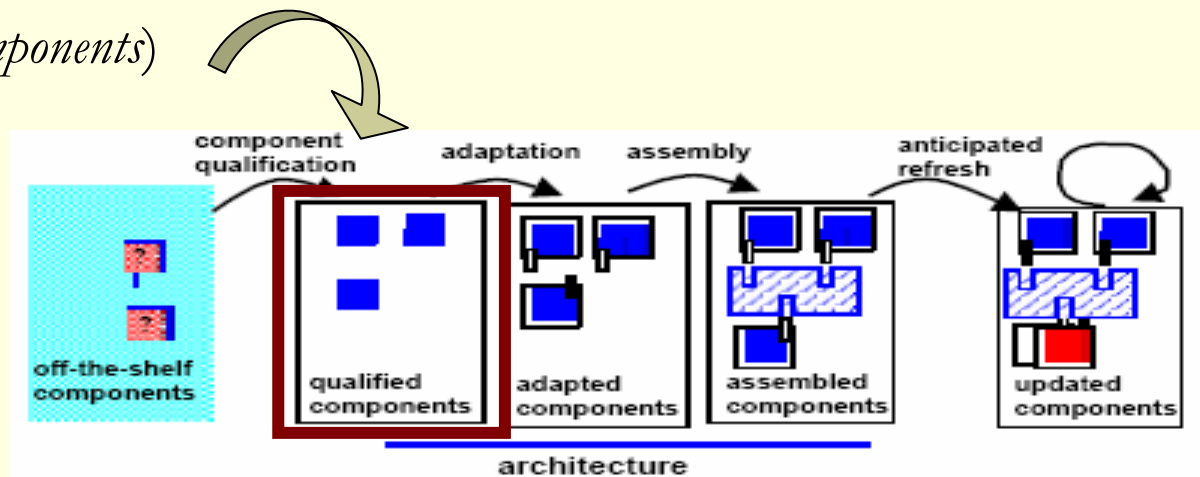
Acquisition



Descriptif des activités menées

Processus de réutilisation/réingénierie

- Réutilisation : COTS Products (*COTS = Components Off-The-Shelf*)
- Nécessité de réaliser des prototypes [Obendorf, 1997] [Obendorf, 2000] [Carney, 2003].
- Positionnement de nos travaux : aide à la sélection
 - (phase *Qualified Components*)



Verrous

- Aide à la sélection/intégration
- Aide à la mise en œuvre de prototypes

Processus de développement à base de COTS [Carney, 1997]

SI-COTS - Thèse de R. Michel

Processus de réutilisation/réingénierie

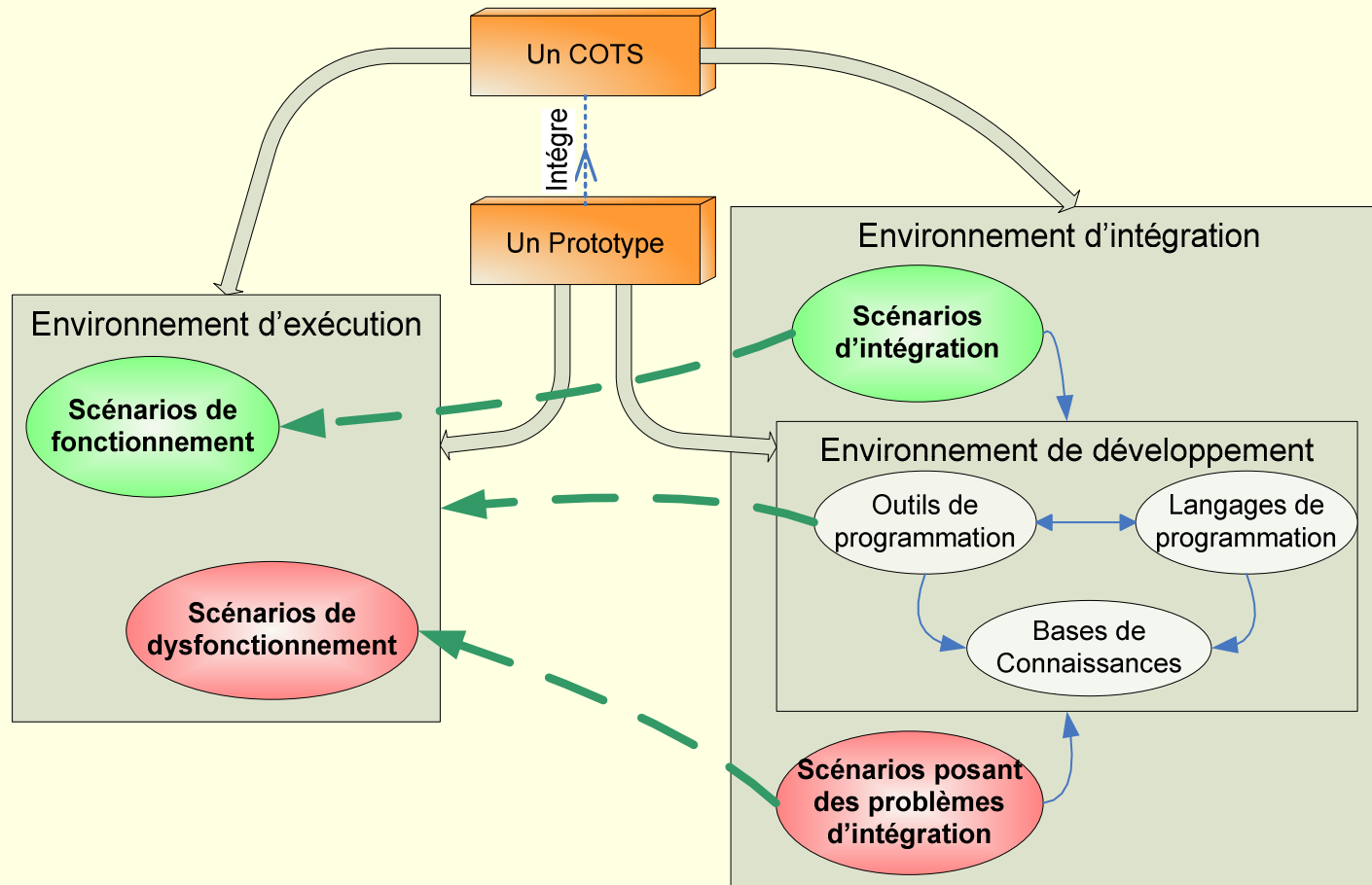
Approche en 3 phases

- **Utilisation des COTS** : informations permettant d'identifier l'ensemble des logiciels nécessaires au fonctionnement du COTS et du service identifié dans ce dernier
 - *Graphe de dépendances*
- **Intégration des COTS** : logiciels nécessaires au développement de l'intégration, permettant l'intégration des COTS dans l'application
 - *Mise en évidence des incompatibilités*
- **Certification des informations** : identification des auteurs des informations

Carte d'Identité du COTS : ICOTS

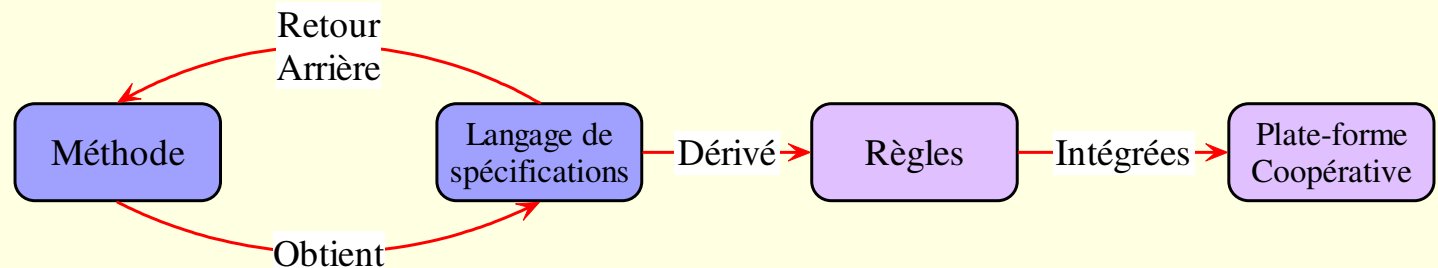
Processus de réutilisation/réingénierie

Environnements et scénarios



Processus de réutilisation/réingénierie

- ELKAR : réingénierie (stricte) d'applications pour la mise en œuvre de la coopération
- Méthode de réingénierie
- Langage Formel
- Connecteurs (Règle détectrices)



Verrous

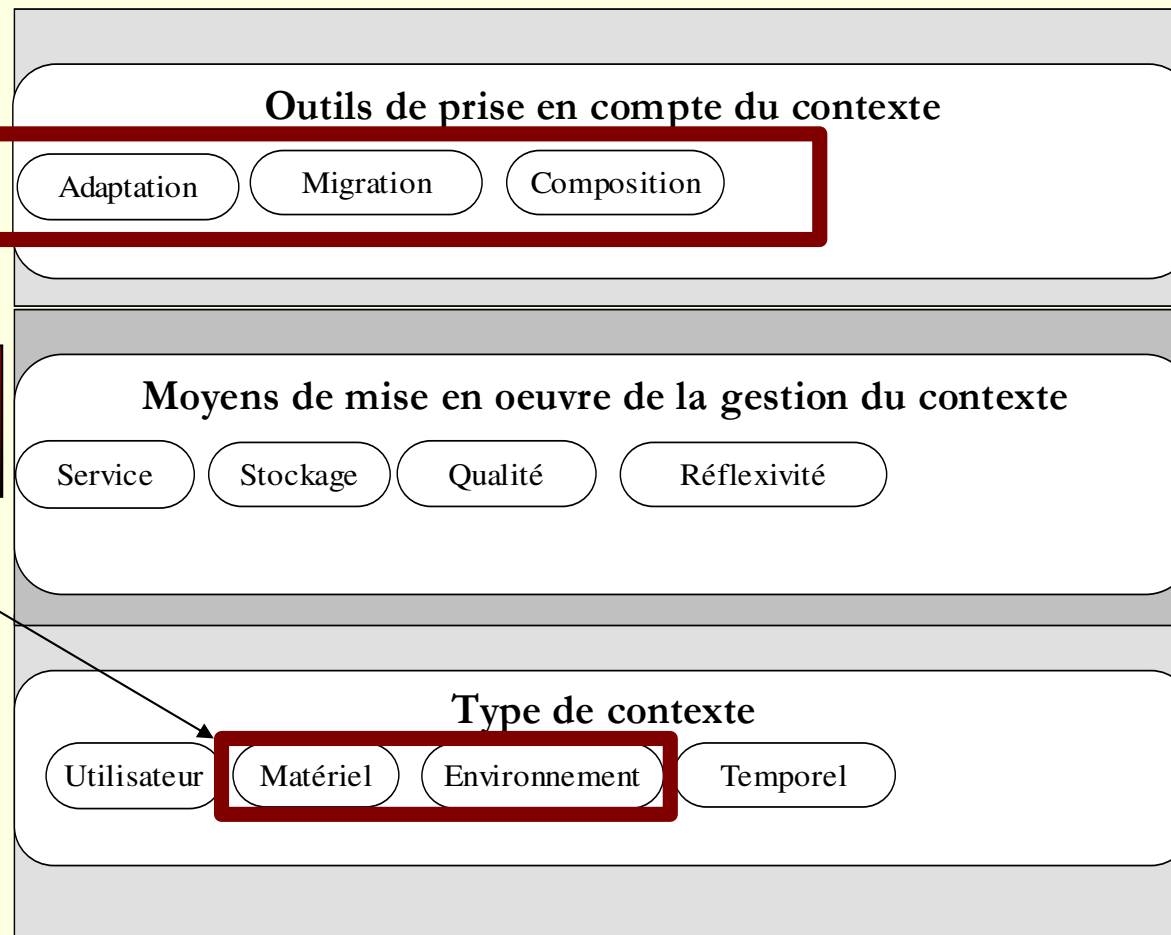
- Réingénierie stricte
- Interopérabilité technique/sémantique

ELKAR - Thèse de P. Roose

Processus de réutilisation/réingénierie

Soutenance HdR

ELKAR+SI-COTS



Synthèse sur les processus de réutilisation/réingénierie

- Limites des approches à partir de composants existants
 - Approche statique
 - *Pas de modification de la structure des applications*
 - Intervention au niveau du SI exclusivement
 - *Capture du contexte basée sur le SI*
 - *Actions : ajout, modification d'informations*

- **Objectif** : Proposer des applications « *sensibles au contexte* »

- Approche dynamique
- Gestion du contexte
 - **Besoin de mesurer et d'évaluer la QdS**

Adaptation de l'application

Gestion du contexte

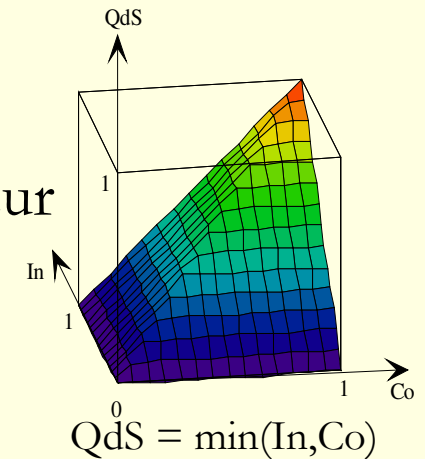
Acquisition des informations contextuelles

Qualité de service

- Concept d'utilité : « *satisfaction qu'une personne retire de la consommation d'un bien ou d'un service* » [Parkin, 1992].
- Nous nous intéressons aux causes de la satisfaction :
 - Critère intrinsèque : le service ne donne pas satisfaction
 - *résolution, nombre de couleurs, etc.*
 - Critère contextuel : le service ne donne pas satisfaction dans le contexte actuel
 - *img/sec*
- Représentation : courbes d'indifférence
 - **0** : service rendu rédhibitoire / **1** : attendu pour l'utilisateur

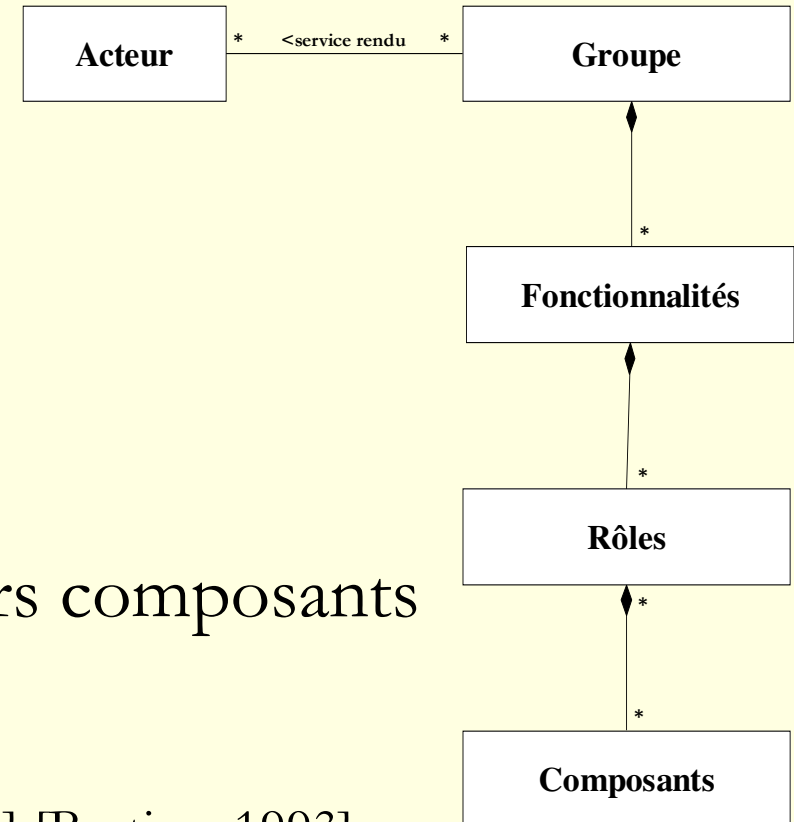
Verrous

- Modélisation pour l'adaptation
- Evaluation de la QdS

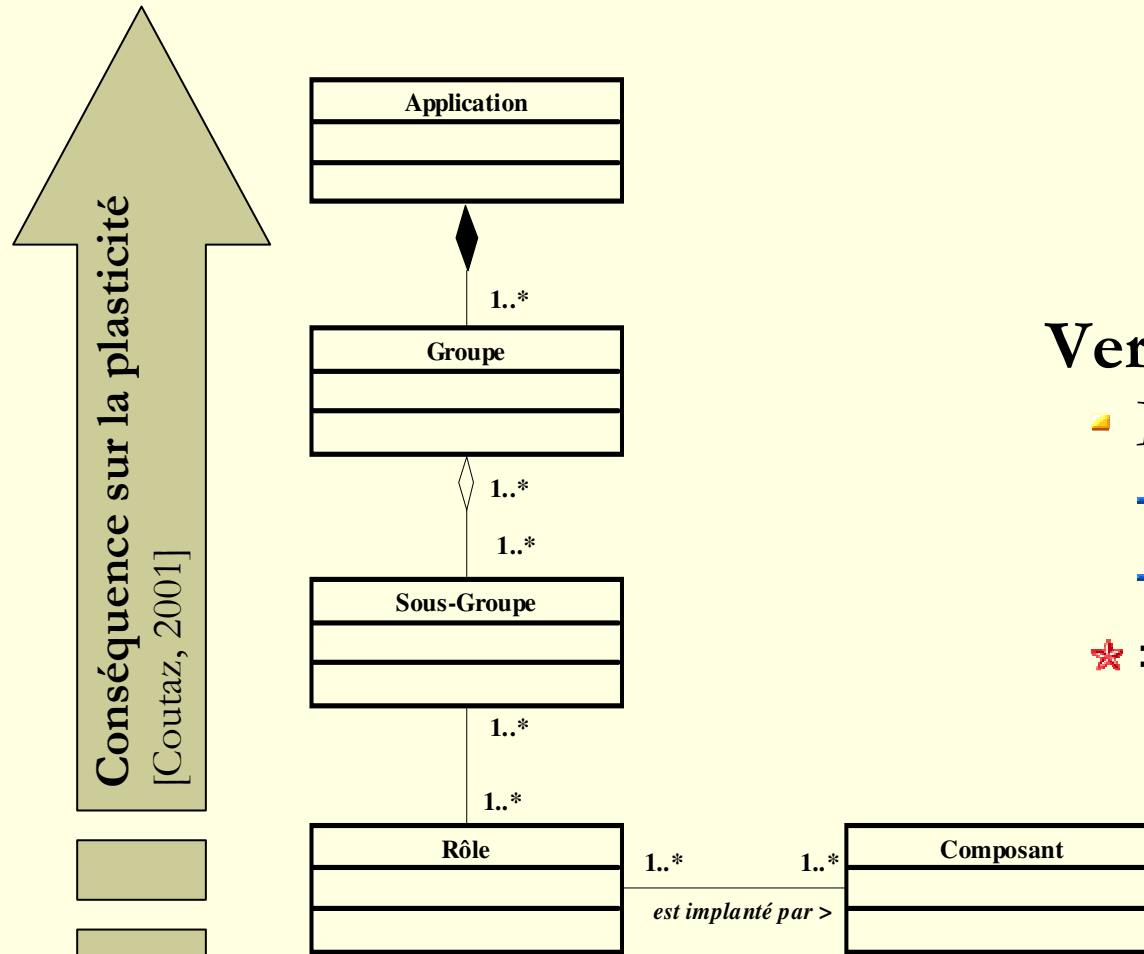


Structuration des applications

- Groupes
 - Service rendu à un acteur
- Sous-groupes
 - Fonctionnalité
- Rôles
 - Peuvent être joués par plusieurs composants
- Composants
 - Logiciels/Matériels [Francke, 1991] [Bastien, 1993]
 - Unitaires ou composites (*vertical/horizontal*)



Structuration des applications



Verrous

- Modélisation d'applications
- ➡ Reconfigurables
- ➡ QdS
- ★ => Implantation

Méthode de conception de l'application

Les graphes représentent l'architecture de l'application

■ Graphe des flots de contrôle

- Spécifications fonctionnelles fournies par le concepteur

■ Graphe fonctionnel

- Modèle fonctionnel de l'application
- Détail des assemblages en rôle atomiques

■ Graphe de configuration

- Possibilités d'assemblages avec les composants
- Composition (composants, connecteurs) et l'implantation d'une application

Automatisable

- Taxonomie Composants

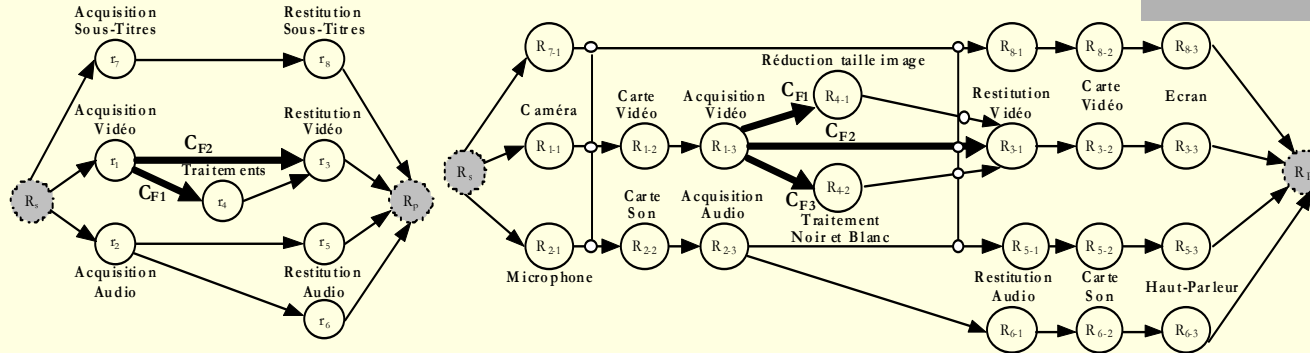
Automatique

Thèses de S. Laplace/E. Bouix

Méthode de conception

Graphe des flots de contrôle, Graphe fonctionnel, Graphe de configuration

Soutenance HdR

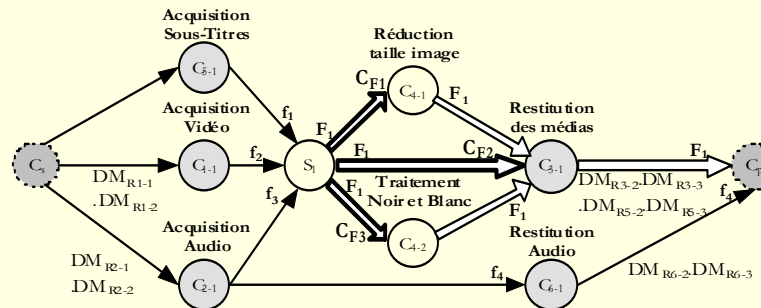


Méthode de Conception



Règles de Transformation

Graphe de Transition



Manque la dimension réseau

Représentation du déploiement

■ Graphe de transition

- Ajout des dépendances matérielles à partir du diagramme de configurations
- Ajout des opérateurs d'interconnexion (*ex. duplication de flux*)
- Expression de l'architecture
- Composants, Connecteurs, Opérateurs

■ Graphe d'implantation

- Transformation du graphe de transition
- Ajoute dimension réseau
- Fournit une vue directement implantable.

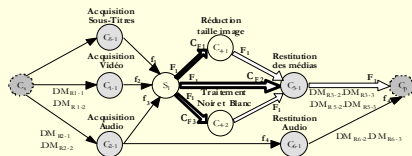


Automatique

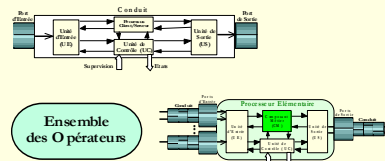
-Informations de
déploiement

Représentation du déploiement

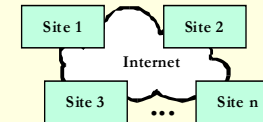
Graphe de transition, Graphe d'implantation



Graphe de Transition



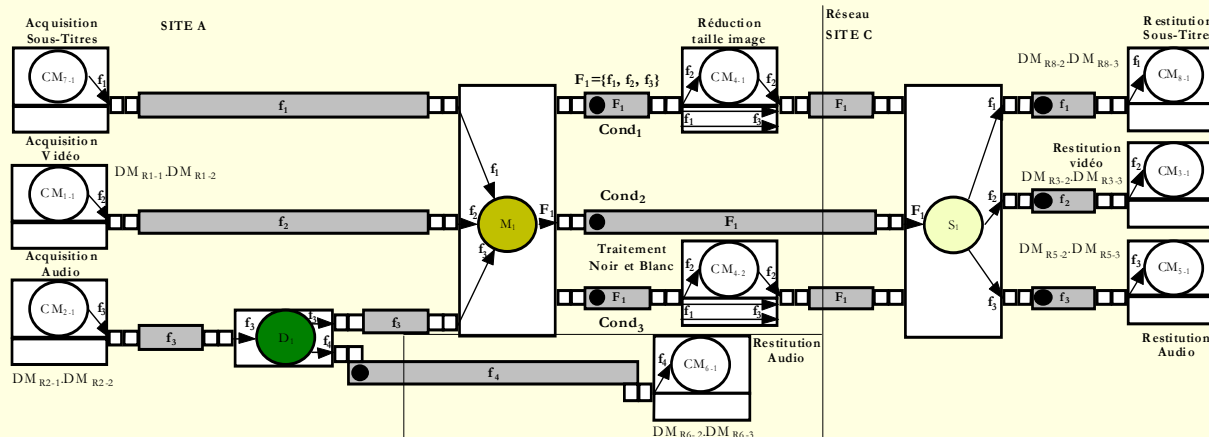
Modèle de Composants Osagaia
Modèle de Connecteurs Korrontea



Informations de Déploiement

Règles de Transformation

Graphe d'Implantation



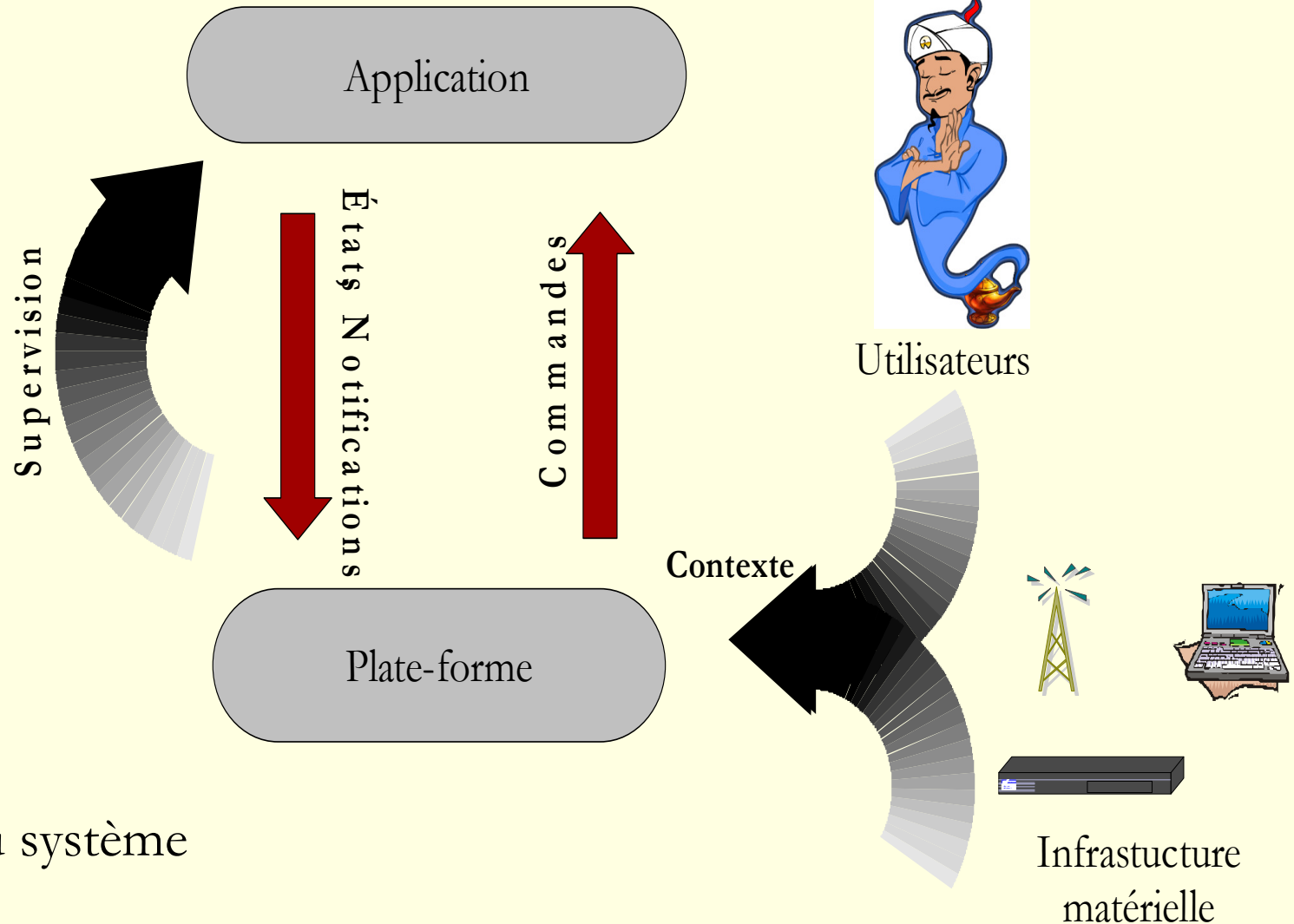
Évaluation de la QdS

■ Graphe d'évaluation

- Représente les informations nécessaires à l'évaluation de la QdS.
- Intègre des vecteurs de QdS
 - résolution image, im/sec, fréquence, débit, etc.
- Utilisé par l'heuristique de reconfiguration (sur la PF)

Architecture Globale

Soutenance HdR



Verrou

- Réflexivité du système

Outils d'adaptation permettant la prise en compte du contexte

Fusée à trois étages

- **Kalinahia** : plateforme réflexive, implémente des heuristiques de reconfiguration, assure les (re-)déploiements/(re-)configurations des composants.
- **Osagaia** : modèle de composants supervisables permettant la réalisation d'assemblages dynamiques.
- **Korrontea** : modèle de connecteurs de première classe, supervisables, et capable de renseigner sur l'état des communications entre composants.

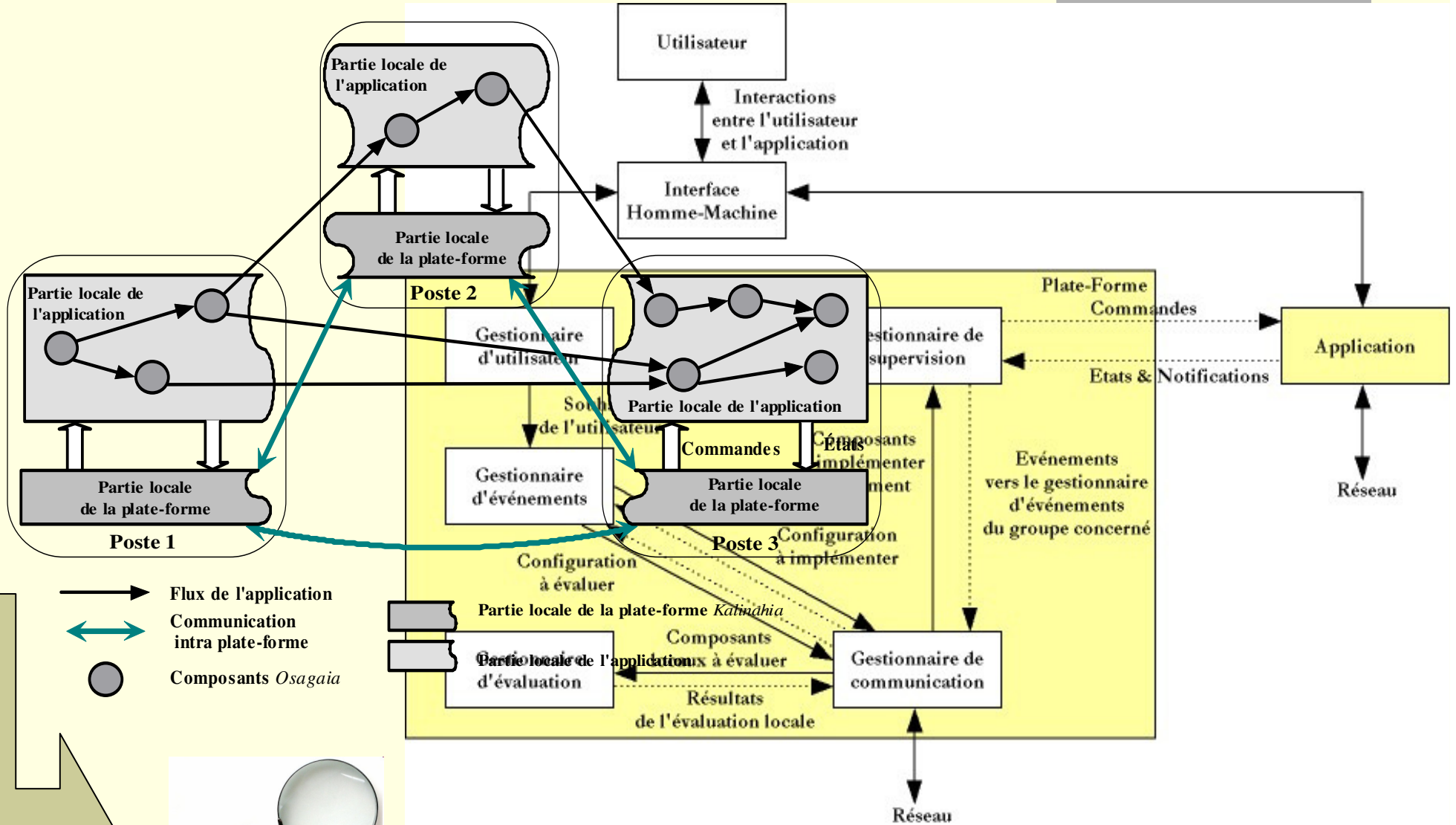
Thèses de S. Laplace/E. Bouix

KALINAHIA : Plateforme d'exécution

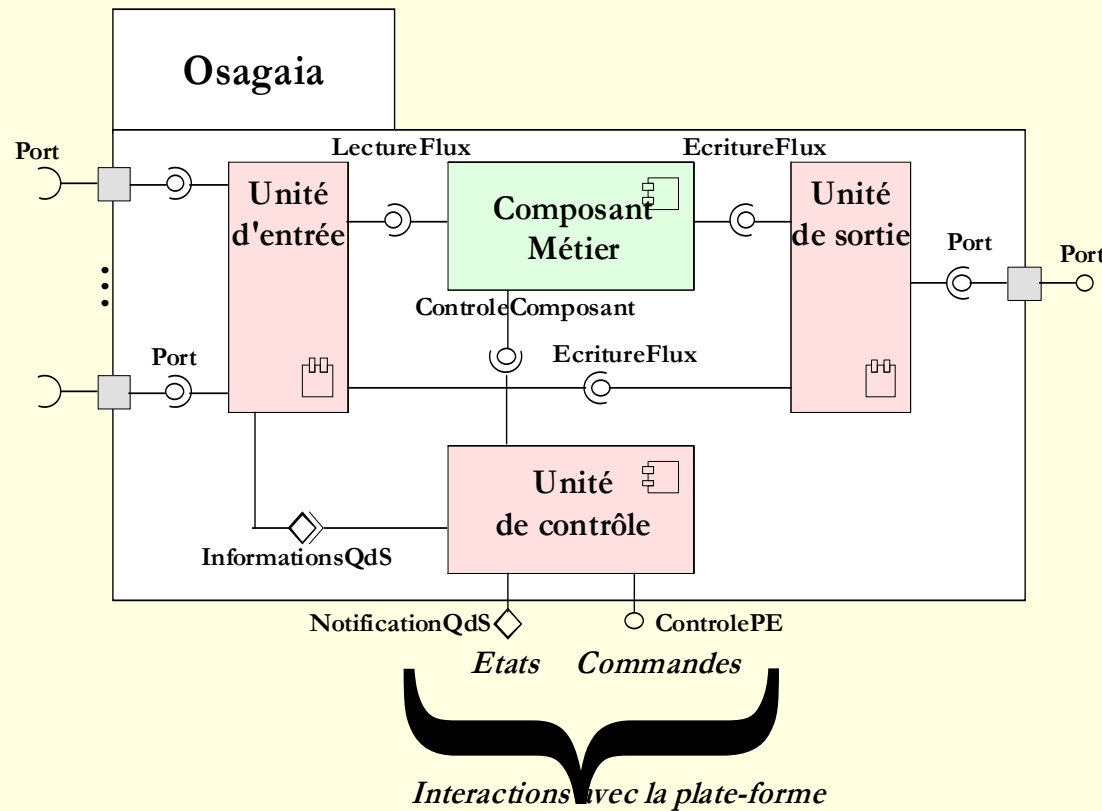
- **Objectif** : Offrir une qualité de service acceptable aux utilisateurs
 - Meilleure qualité = NP-Complet
- **Moyens**
 - Modifier le comportement des composants logiciels (lorsqu'ils proposent différents niveaux de QoS) ;
 - Modifier la composition de l'application (par ajout, retrait, remplacement ou migration) des composants et par conséquent des flux de données.
- **Verrous**
 - Capture du contexte
 - Heuristique de choix de déploiement
 - (Re-)déploiement dynamique des composants

Modèle informel de KALINAHIA

Soutenance HdR



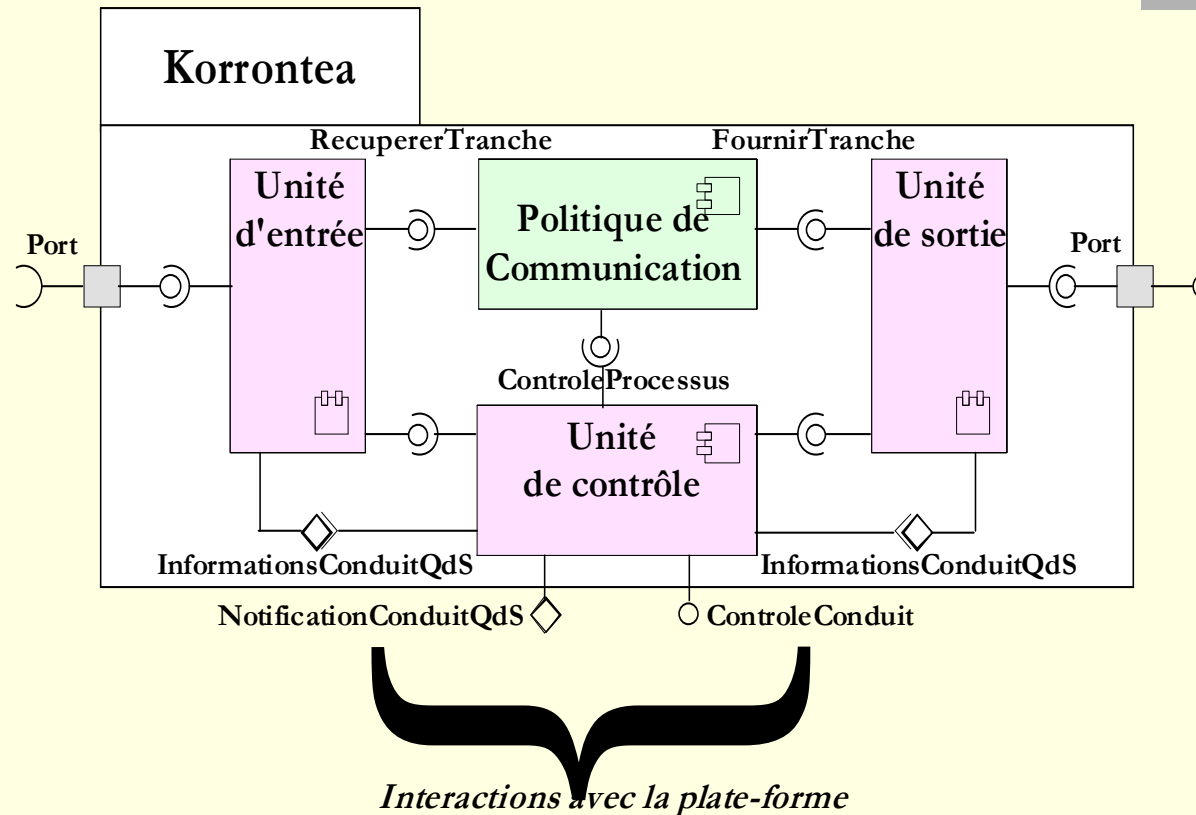
Modèle conceptuel d'OSAGAIA



Verrous

- Connexions/Déconnexions
- Supervisables
- Séparation des préoccupations Conteneur/CM

Modèle conceptuel de KORRONTEA

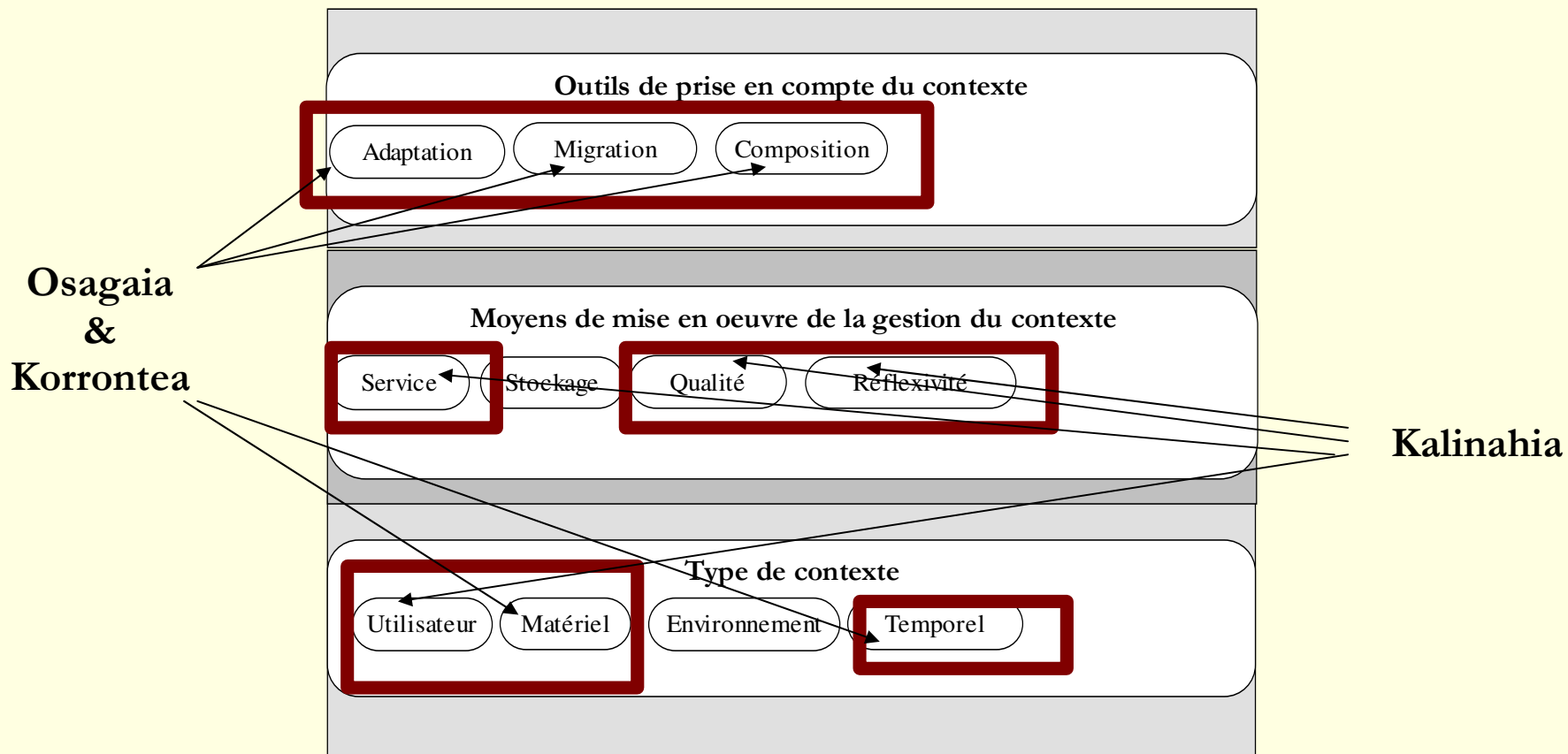


Verrous

- Respect des contraintes temporelles
 - *Politiques de synchronisation*
- Évolutivité des contraintes

Outils d'adaptation permettant la prise en compte du contexte

Soutenance HdR



Résumé des domaines de recherche

	Plate-forme	Composants	Connecteurs	Contexte	Conception	Langage
ELKAR	X	X	X	X	X	X
SI-COTS		X		X	X	
OSAGAIA		X		X	X	
KORRONTEA		X	X	X	X	
KALINAHIA	X			X	X	
Th. M. Derdour		X	X	X	X	X

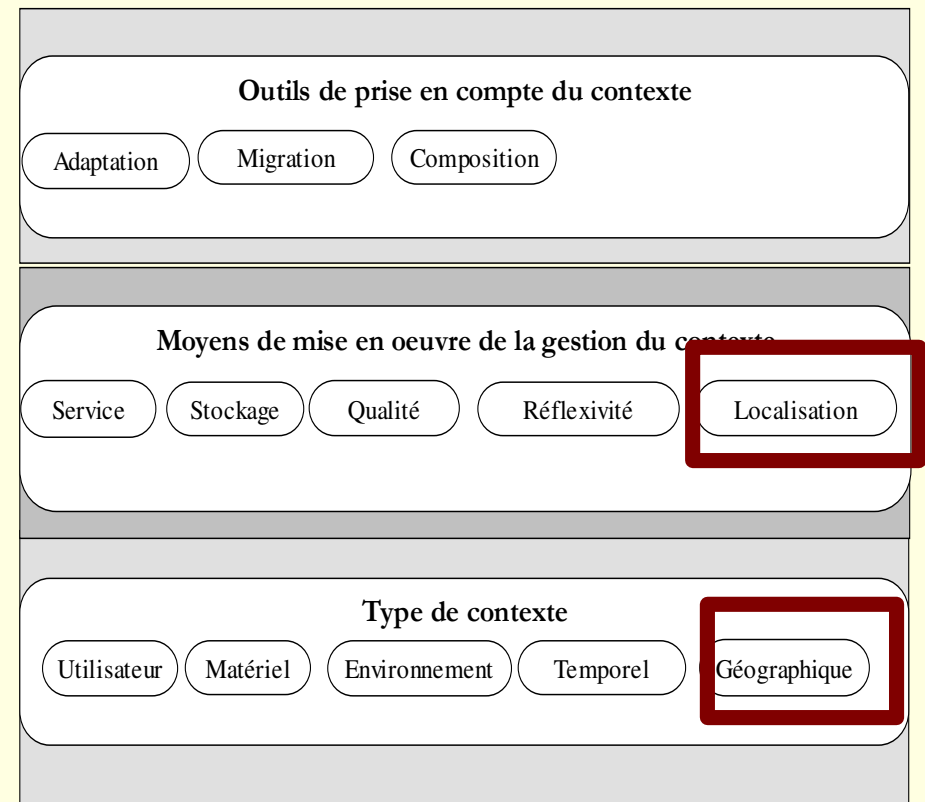
Bilan et limites

- + Approche globale
 - Conception → Implémentation
- + Prototypes simulés
 - ELKAR
 - Kalinahia (LabView)
- + Prototypes fonctionnels
 - SI-COTS (.net)
 - Vidéoconférence (Java, OSGi, JMF)
- Complexité de la méthode de conception importante, automatisation faible
- Formalisme “maison”

Perspectives à court terme

- Prise en compte du contexte physique
 - ➔ des composants (localisation, vitesse de déplacement, luminosité, etc.)
 - ➔ de l'environnement d'exécution (Capteur, Téléphone, PDA, PC)
- Ajout d'informations utiles pour :
 - Reconfigurations dynamiques
 - Adaptations plus pertinentes.

ANR TCAP JCJC 2006
Thèse de C. Louberry



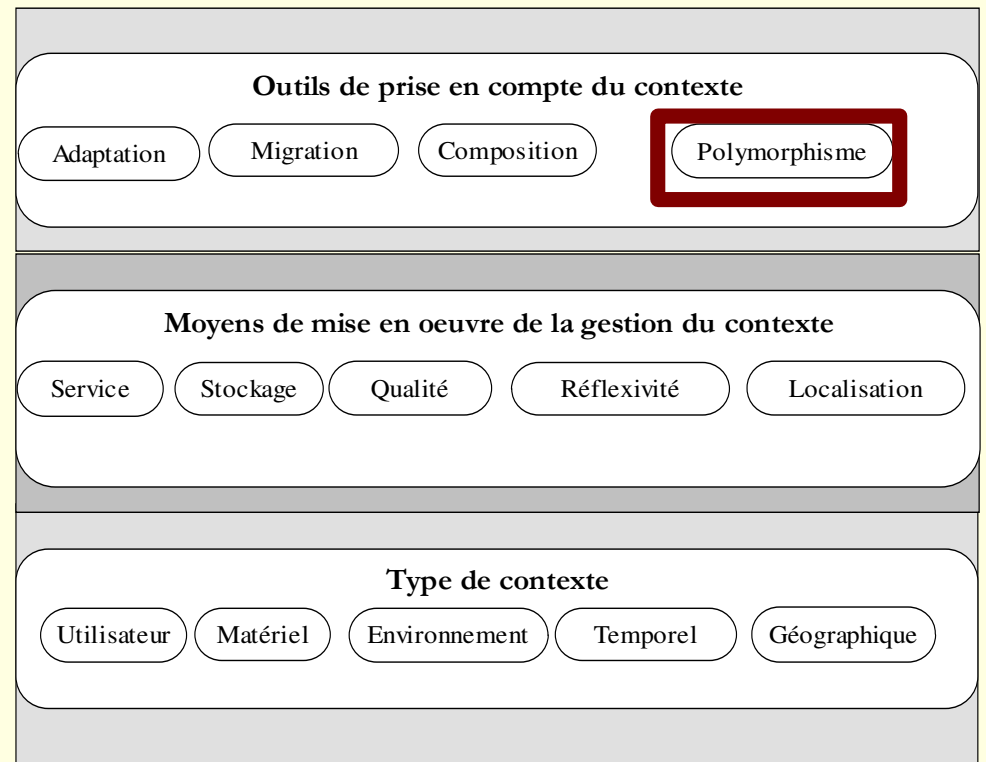
Perspectives à court terme

- ➔ Thèse de M. Derdour
 - ➔ Modélisation et implémentation d'un système d'information de gestion de flux multimédia pour des architectures logicielles intégrant des capteurs sans-fil mobiles
 - ➔ Mise en œuvre de génération de connecteurs automatiques
 - ➔ Prototype Java/OSGi
- Contrat CG 64 / Société Dev 1.0
 - ➔ Transfert Technologique
 - ➔ Emploi CDD 1 an ingénieur
 - ➔ Cyril Cassagne

A plus long terme...

- L'informatique ubiquitaire :
 - **Problématique** : gérer un matériel/logiciel de plus en plus **hétérogène** et **mobile**
- Solutions envisageables :
 - Modèle de container générique
 - Ajout du polymorphisme
 - ➔ Hétérogénéité
 - ➔ Mobilité

Lien avec autre partie de mes activités plus orientées vers les plateformes embarquées



A plus long terme...

- Rappel des **points faibles**
 - Complexité importante, automatisation faible
 - Formalisme “maison”
- Solutions envisageables
 - Approche plus généraliste/modèles
 - Modélisation à base d’UML
 - Automatisation de la démarche
 - Vérification des modèles

« L’ingénierie dirigée par les modèles offre un cadre méthodologique et technologique qui permet d’unifier différentes façons de faire dans un processus homogène.

Il est ainsi possible d’utiliser la technologie la mieux adaptée à chacune des étapes du développement, tout en ayant un processus global de développement qui soit unifié dans un paradigme unique. »

[Jézéquel, 06]

Approche IDM

Vers plus de formalisation -> UML

- **Graphe des flots de contrôle**
 - Diagrammes d'activités
- **Graphe fonctionnel**
 - Diagrammes des classes + composants
- **Graphe de configuration**
 - Diagrammes de composants
- **Graphe de transition**
 - Diagrammes de composants
 - Diagramme de communication
- **Graphe d'implantation**
 - Diagrammes de composants
 - Diagramme de déploiement
 - Diagramme de communication
- **Graphe d'évaluation**
 - Diagramme d'activité pour l'évaluation de la QdS



Nécessite la création du Diagramme de structures composites

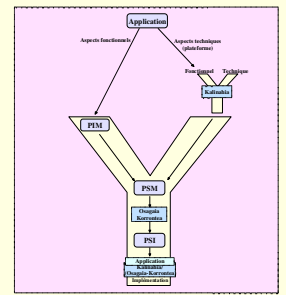
UML en tant qu'ADL

- UML 1.x : pas un bon outil [Garland, 2000]
- UML 2.x : Ajout de la structuration en classes/composants + connexions à l'aide des connecteurs/ports.

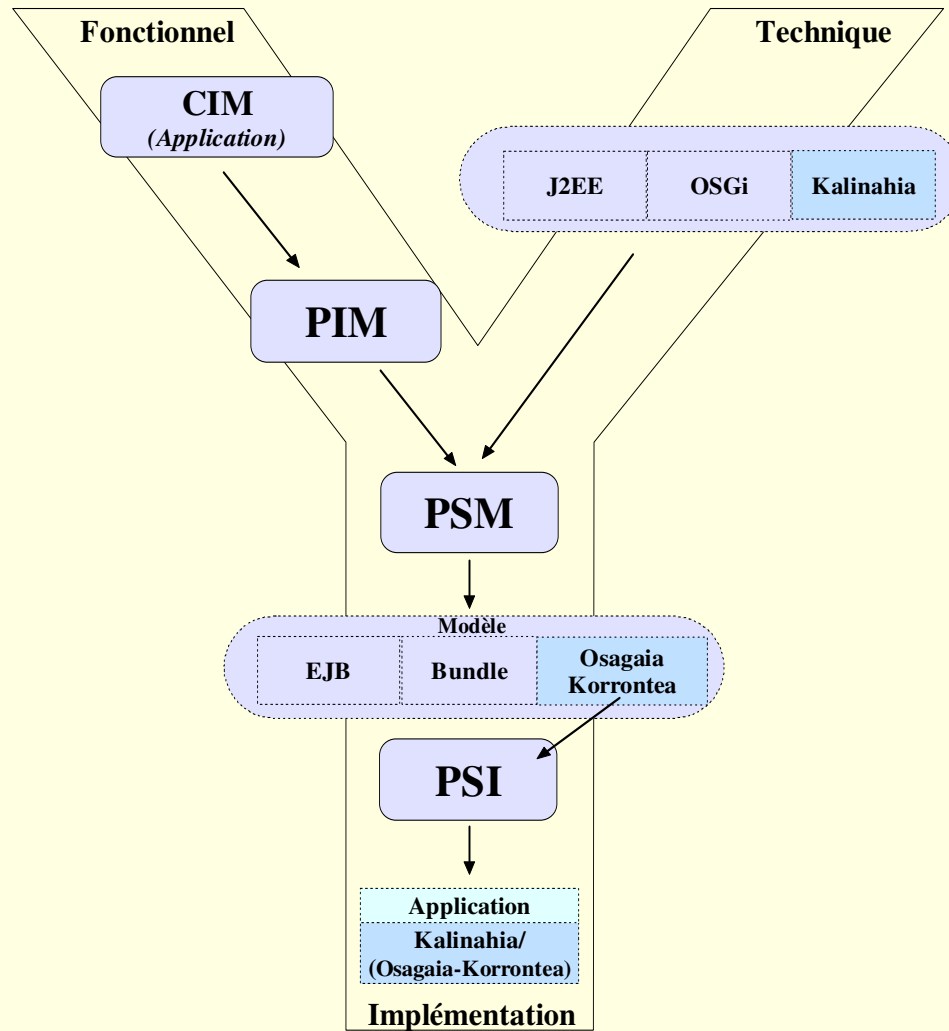
Intéressant, mais pas suffisant dans un contexte plus large (hétérogénéité, mobilité, etc.)

- Profil AADL (*Architecture Analysis & Design Language*)
 - 1 composant = mémoire, périphérique, processeur, bus, donnée (data), processus (process) ; système (system).
- Profil SysML : ajout de 2 diagrammes dont le diagramme paramétrique pour l'analyse des performances et l'analyse quantitative.
- Profil MADAM/MUSIC : Modélisation du contexte et des adaptations

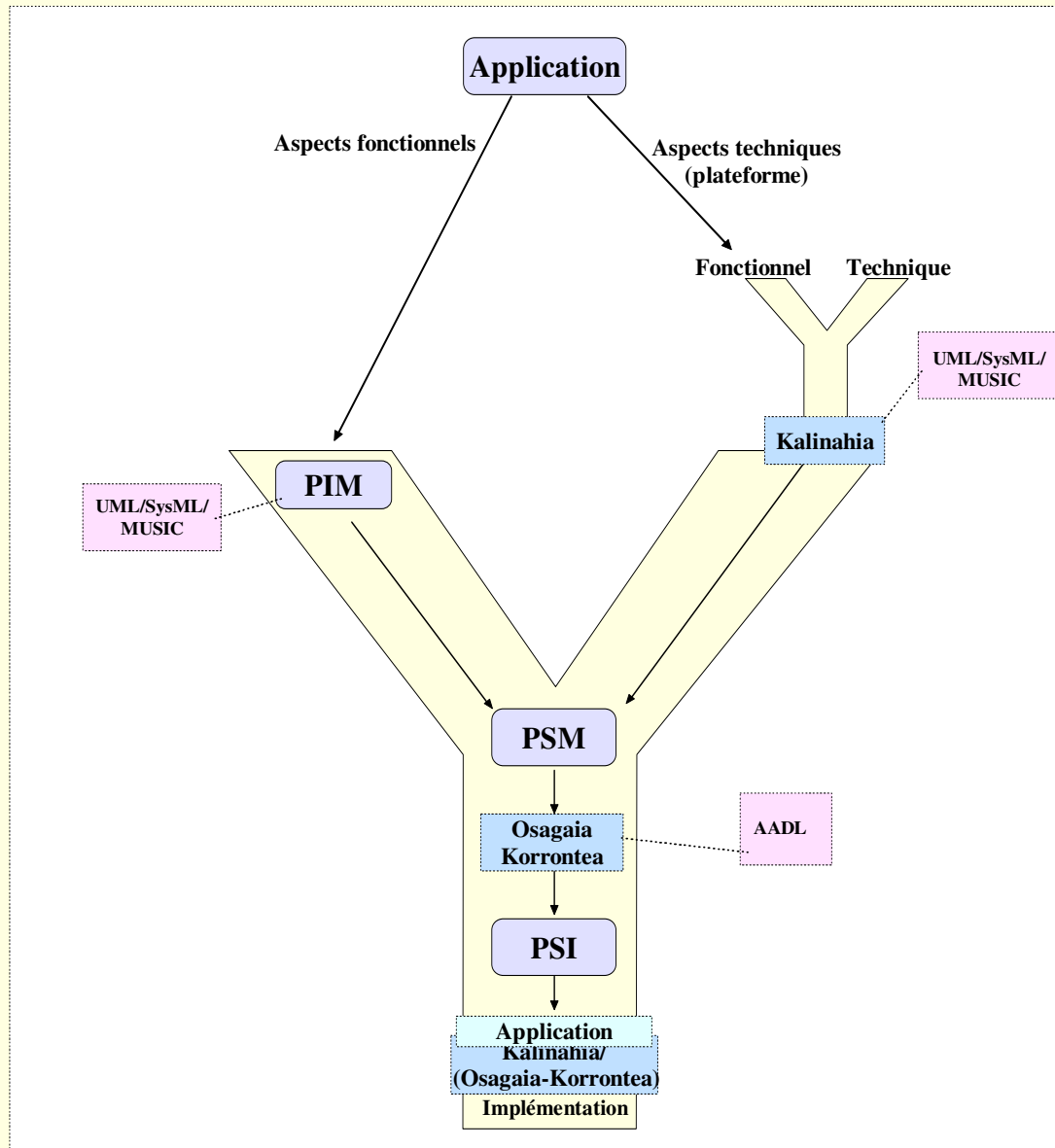
Scénario habituel



Soutenance HdR



Scénario idéal



[Henzinger et Sifakis, 2006]

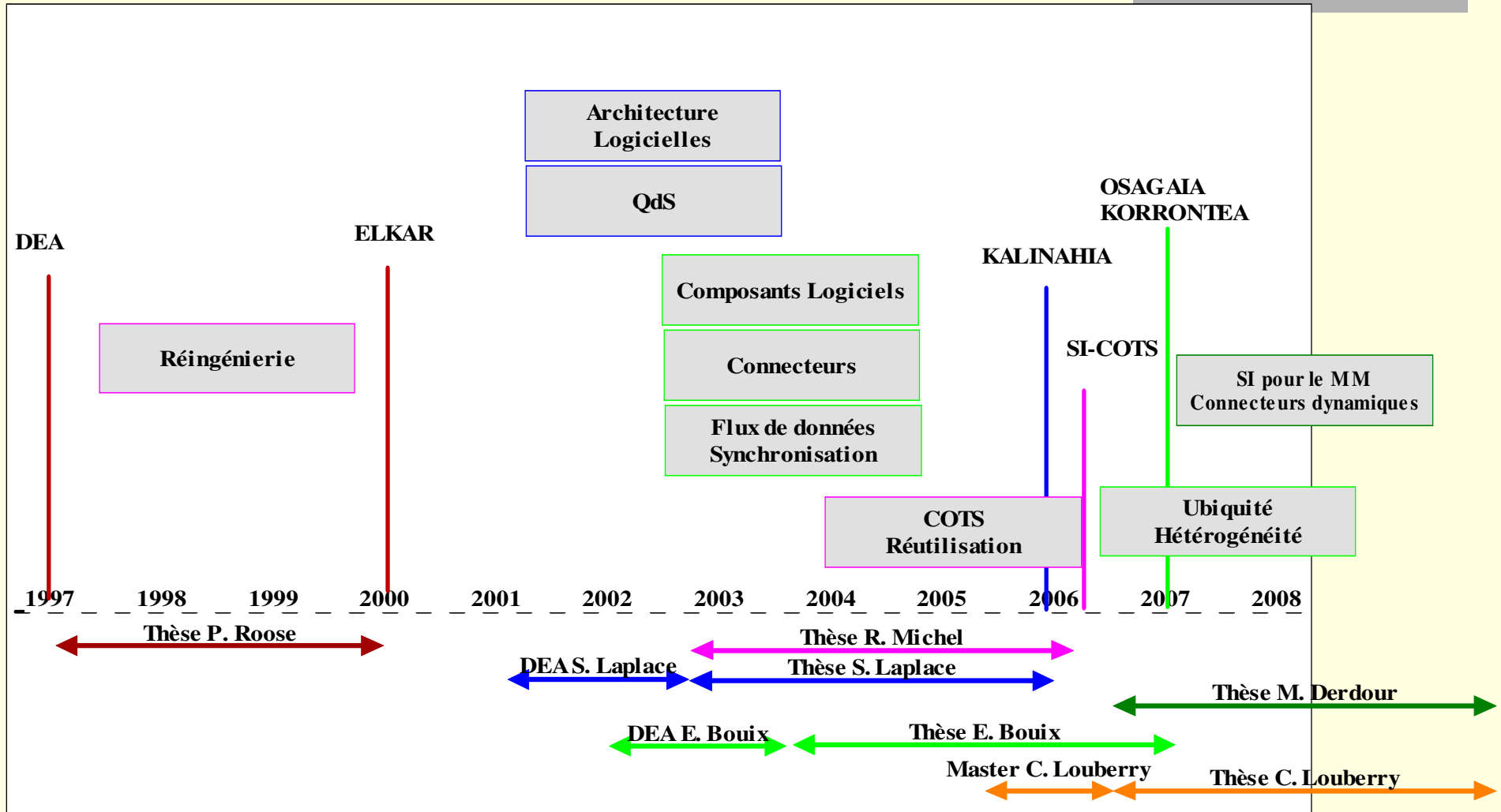
« l'influence directe de l'environnement sur le comportement du système fait que le logiciel et la plate-forme d'exécution ne peuvent plus être étudiés séparément »



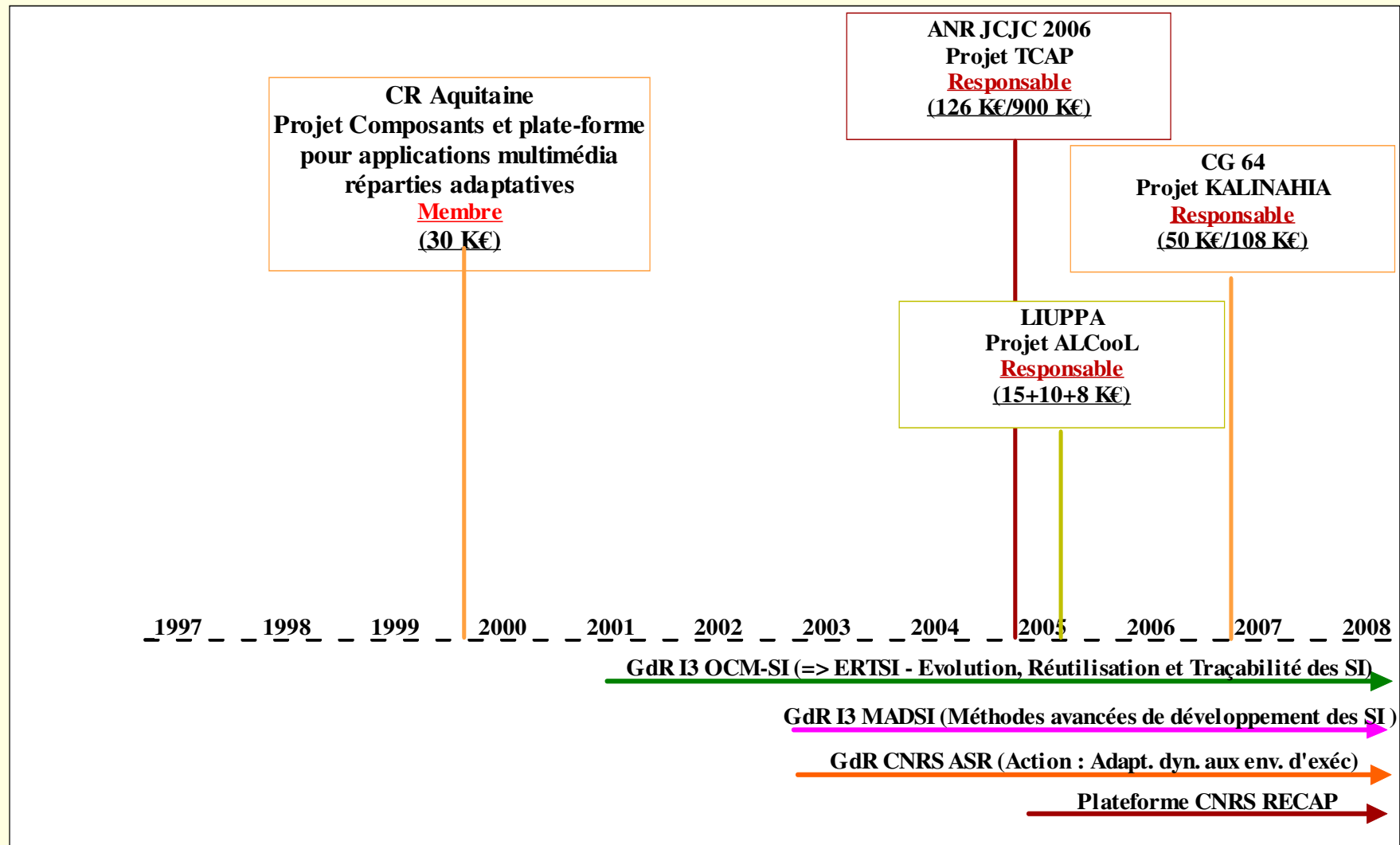
Animation scientifique / administrative

Actions de recherche

Soutenance HdR

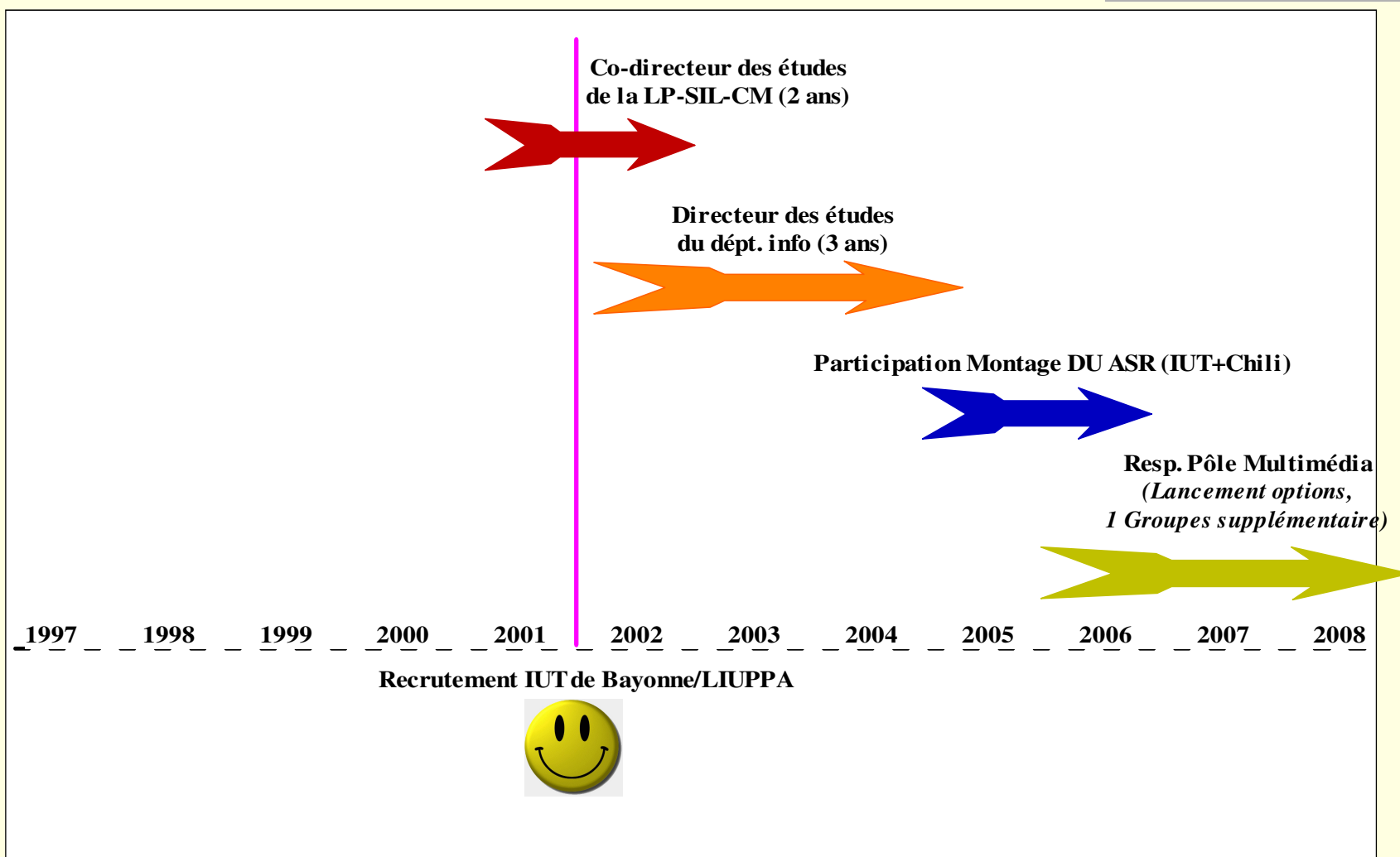


Projets & GdR



Responsabilités administratives

Soutenance HdR





Bilan “comptable”

- **Comités programmes** : 25 (9 Fr, 14 Int'l)
 - *Inforsid* (2006, 2009),
 - *CollaborateCom* (ACM, 2005-2008), *IMSAA* (IEEE, 2008), etc.
- **Comités lectures** : 11 (4 Fr, 7 Int'l)
 - *Revue RSTI “L’objet”*, *Revue ISI* (x2),
 - *IEEE Com. Mag*, *ACM TomCCAP*, etc
- **Participation à 5 GdR**
 - *Recap*, *MADSI*, *OCM-SI/ERTSI*, *ASR*, *GT-MOB*
- **Thèses co-encadrées** :
 - 3 soutenues – 2006 et 2 x 2007
 - 2 en cours
- **Co-président** : Workshop OCM-SI 2007

- **Publications** (scientifiques):
 - 2 revues Int'l
 - 2 revues Fr
 - Co-rédacteur (x1)
 - 26 conf/workshops Int'l
 - 17 conf/workshops Fr
 - 1 position paper
 - 2 conf. Invité (GdR Recap, GT MOB)

- **Publications** (pédagogiques):
 - 1 livre
 - 2 conférences Int'l
 - 2 conférences invitées

Remerciements

- **Jury**

- Marc Dalmau (*11 ans de vie commune...*)

- Sophie Laplace (*commentaires, relectures*)

- Philippe Lopisteguy (*conseils, corrections*)

- Emmanuel Bouix, Raphaël Michel, Christine Louberry, Makhlouf Derdour (*les bosseurs indispensables*)

- Cyril Cassagne (*le bosseur indispensable*)

- Franck Luthon, Franck Barbier, Congduc Pham (*les directeurs de thèses*)

- L'IUT - la direction, les collègues (enseignants, administratifs, techniques, etc. – *la famille de l'IUT*).

- Le LIUPPA

- Valou, Haize, Lorea



Questions



Questions

De la réutilisation à l'adaptabilité

Philippe ROOSE

(27 novembre 2008)

IUT de Bayonne-Pays Basque

LIUPPA