

# Présentation de Martin Quinson

Équipe ALGorille  
Maître de Conférence ESIAL (UHP)

[martin.quinson@loria.fr](mailto:martin.quinson@loria.fr)

Journée des nouveaux au LORIA  
22 novembre 2005

# Curriculum Vitæ

- ▶ **État civil** : Marié, deux enfants



Armelle



Tristan (3 ans)



Thibaut (6 mois)

- ▶ **Scolarité et expérience** :

1999 Jusqu'à la maîtrise à Saint-Étienne (Loire)

1998 Licence en Allemagne

2003 DEA puis Thèse à l'École Normale Supérieure de Lyon (ENS-Lyon)

2004 Post-doc à l'université de Californie de Santa Barbara (UCSB)

2004 ATER 6 mois à Grenoble

2005 Recrutement à Nancy au premier février 2005

# Généalogie scientifique



Jean Kuntzmann

1912–1992 — PhD : 1940 (Paris)

Pionnier de l'informatique en France



François Robert

PhD : Grenoble



Bernard Tourancheau

PhD : Grenoble

Noel Gastinel

1925–1984 — PhD : Grenoble



Michel Cosnard

PhD : 1983 (Grenoble)



Frédéric Desprez

PhD : 1994 (INP-Grenoble – ENS-Lyon)

*Basic Routines for Scientific Computing  
on Distributed Memory Parallel Machines*



Problématiques :

Analyse numérique puis Calcul numérique puis  
High Performance Computing puis Grilles de calcul

# Contexte scientifique

## Calcul à hautes performances distribué à large échelle

Matériel : larges plates-formes

	Grille	Système pair-à-pair
Constitué par ...	plusieurs institutions	de nombreux individus
partageant ...	des ressources locales	leurs ordinateurs personnels

Échelle : 1000 - 10000 (grilles) ou millions (P2P)

## Logiciel

- ▶ **Grille** : Calcul à haute performance (HPC) distribué à large échelle
- ▶ **P2P** : Système distribué sans point central

## Points communs

- ▶ **Large potentiel** (calcul, stockage) ; Bande passante faible, latence importante
- ▶ **Hétérogénéité** : matérielle (réseau, CPU), logicielle, administrative
- ▶ **Dynamicité** : quantitative (bande passante), qualitative (membres et topologie)

# Défis du domaine

- ▶ **Très large échelle**
- ▶ **Dynamicité**
- ▶ **Hétérogénéité**

# Défis du domaine

- ▶ **Très large échelle**
  - ▶ Les algorithmes classiques centralisés passent mal à l'échelle
  - ▶ Besoin d'adapter (repenser ?) les solutions algorithmiques
- ▶ **Dynamicité**
  
- ▶ **Hétérogénéité**

# Défis du domaine

- ▶ **Très large échelle**
  - ▶ Les algorithmes classiques centralisés passent mal à l'échelle
  - ▶ **Besoin d'adapter (repenser ?) les solutions algorithmiques**
- ▶ **Dynamicité** : Non-reproductibilité des expériences
  - ▶ Partage des ressources  $\Rightarrow$  actions d'humains influant sur le scénario
  - ▶ Petits nombres (processus par hôte ; utilisateur par grappe)  $\Rightarrow$  statistiques difficiles
  - ▶ **Difficultés d'étude (sans simulateur)**
- ▶ **Hétérogénéité**

# Défis du domaine

## ▶ **Très large échelle**

- ▶ Les algorithmes classiques centralisés passent mal à l'échelle
- ▶ **Besoin d'adapter (repenser ?) les solutions algorithmiques**

## ▶ **Dynamicité** : Non-reproductibilité des expériences

- ▶ Partage des ressources  $\Rightarrow$  actions d'humains influant sur le scénario
- ▶ Petits nombres (processus par hôte ; utilisateur par grappe)  $\Rightarrow$  statistiques difficiles
- ▶ **Difficultés d'étude (sans simulateur)**

## ▶ **Hétérogénéité**

- ▶ **Matérielle et logicielle** : problèmes NP-complets + difficultés techniques
- ▶ **Administrative** :
  - ▶ Manque de confiance entre acteurs  $\Rightarrow$  personne n'a les pleins privilèges partout
  - ▶ **Anciennes solutions techniquement inapplicables** (broadcast IP vs multicast TCP)



# Défis du domaine

## ▶ Très large échelle

- ▶ Les algorithmes centralisés passent mal à l'échelle
- ▶ Besoin d'adapter (repenser ?) les solutions algorithmiques

## ▶ **Dynamicité** : Non-reproductibilité des expériences

- ▶ Partage des ressources  $\Rightarrow$  actions d'humains influant sur le scénario
- ▶ Petits nombres (processus par hôte ; utilisateur par grappe)  $\Rightarrow$  statistiques difficiles
- ▶ Difficultés d'étude (sans simulateur)

## ▶ **Hétérogénéité**

- ▶ Matérielle et logicielle : problèmes NP-complets + difficultés techniques
- ▶ Administrative :
  - ▶ Manque de confiance entre acteurs  $\Rightarrow$  personne n'a les pleins privilèges partout
  - ▶ Anciennes solutions techniquement inapplicables (broadcast IP vs multicast TCP)

## ▶ Problème machines parallèles et grappes : usage **optimal**

- ▶ Problèmes d'ordonnancement et heuristiques garanties
- ▶ Performances à la milliseconde

## ▶ Problèmes grilles et P2P : compréhension avant usage

- ▶ Modélisation (réalisme vs. tractabilité) : problème ouvert en cours
- ▶ Étude (adaptation des algorithmes) : problème ouvert
- ▶ Usage (environnement de production) : problème à ouvrir

## Établissement de services pour la grille

- ▶ **Thèse** : *Découverte automatique des caractéristiques et capacité d'une plate-forme de calcul distribué*
  - ▶ Bibliothèque **FAST** : informations nécessaires aux ordonnanceurs sur la grille
    - ▶ Monitoring de la plate-forme (augmente l'outil NWS)
    - ▶ Étalonnage de routines régulières et séquentielles
    - ▶ Utilisé dans DIET, un middleware pour grille fait à l'ENS-Lyon
  - ▶ Travaux sur la découverte de la topologie de la plate-forme (ALNeM)
    - ▶ **Motivation** : prédiction des performances de routines parallèles
    - ▶ **Approche** : Mesures actives, sans nécessité de privilèges particuliers.
    - ▶ **Résultat** : Formalisation du problème, Algorithme et Preuves de validité ; Pas d'outil, car solution trop lente (50 jours de mesures pour 20 nœuds)
    - ▶ Problème complexe, difficultés méthodologiques
- ▶ **Post-doctorat** : Projet NWS, équipe de Rich Wolski (UCSB)
  - ▶ **Sujet prévu** : *Application-Level Network Mapper*
  - ▶ **Sujet étudié** : Méthodologie pour l'établissement de services sur grille

### Cadre de travail pour la grille

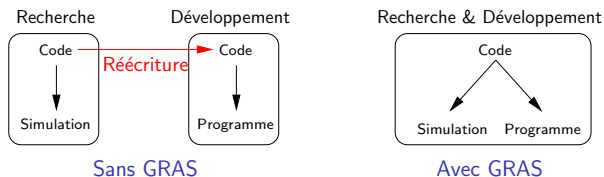
- ▶ **Complexité des systèmes** (échelle, dynamicité, hétérogénéité) ⇒ **simulateur**  
Intérêt : Campagnes d'expériences rapides, plus complètes et simples

## Cadre de travail pour la grille

- ▶ **Complexité des systèmes** (échelle, dynamicité, hétérogénéité) ⇒ **simulateur**  
Intérêt : Campagnes d'expériences rapides, plus complètes et simples
- ▶ **SimGrid** : simulateur de grille [Casanova, Legrand]
  - ▶ **Objectif** : expérimentation d'heuristiques sur la grille
  - ▶ **Modèle application classique** : entités échangeant des messages
  - ▶ **Modèle plate-forme simple** : efficacité simulateur + compréhension humaine  
Une thèse débute pour évaluer et affiner leur réalisme

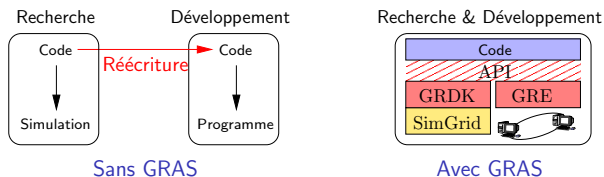
## Cadre de travail pour la grille

- ▶ **Complexité des systèmes** (échelle, dynamicité, hétérogénéité) ⇒ **simulateur**  
Intérêt : Campagnes d'expériences rapides, plus complètes et simples
- ▶ **SimGrid** : simulateur de grille [Casanova, Legrand]
  - ▶ **Objectif** : expérimentation d'heuristiques sur la grille
  - ▶ **Modèle application classique** : entités échangeant des messages
  - ▶ **Modèle plate-forme simple** : efficacité simulateur + compréhension humaine  
Une thèse débute pour évaluer et affiner leur réalisme
- ▶ **Défaut de la simulation** : le résultat n'est pas un «vrai» programme
- ▶ **GRAS** : environnement d'étude et de développement pour la grille [Quinson]



## Cadre de travail pour la grille

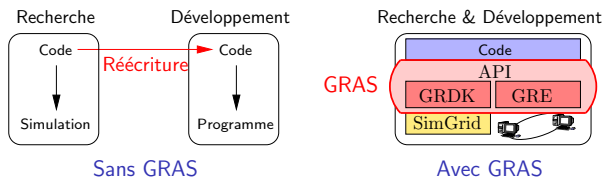
- ▶ **Complexité des systèmes** (échelle, dynamicité, hétérogénéité) ⇒ **simulateur**  
Intérêt : Campagnes d'expériences rapides, plus complètes et simples
- ▶ **SimGrid** : simulateur de grille [Casanova, Legrand]
  - ▶ Objectif : expérimentation d'heuristiques sur la grille
  - ▶ **Modèle application classique** : entités échangeant des messages
  - ▶ **Modèle plate-forme simple** : efficacité simulateur + compréhension humaine  
Une thèse débute pour évaluer et affiner leur réalisme
- ▶ **Défaut de la simulation** : le résultat n'est pas un «vrai» programme
- ▶ **GRAS** : environnement d'étude et de développement pour la grille [Quinson]



- ▶ **Comment** : Deux implémentations (GRDK et GRE) de la même API
- ▶ **Cible** : Établissement de services, pas programmation d'applications

## Cadre de travail pour la grille

- ▶ **Complexité des systèmes** (échelle, dynamicité, hétérogénéité) ⇒ **simulateur**  
Intérêt : Campagnes d'expériences rapides, plus complètes et simples
- ▶ **SimGrid** : simulateur de grille [Casanova, Legrand]
  - ▶ **Objectif** : expérimentation d'heuristiques sur la grille
  - ▶ **Modèle application classique** : entités échangeant des messages
  - ▶ **Modèle plate-forme simple** : efficacité simulateur + compréhension humaine  
Une thèse débute pour évaluer et affiner leur réalisme
- ▶ **Défaut de la simulation** : le résultat n'est pas un «vrai» programme
- ▶ **GRAS** : environnement d'étude et de développement pour la grille [Quinson]

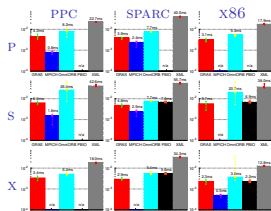
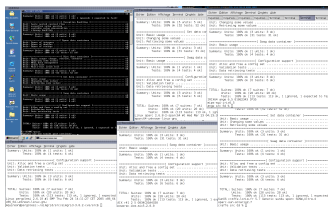
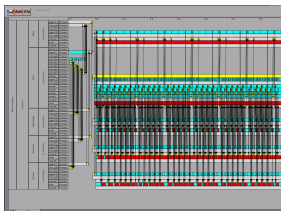


- ▶ **Comment** : Deux implémentations (GRDK et GRE) de la même API
- ▶ **Cible** : Établissement de services, pas programmation d'applications

# Résultats en cours

## GRAS composé de deux implémentations

- ▶ **Grid R&D Kit** : confort du simulateur lors de l'étude et du développement



↔ : émetteur ; ↕ : récepteur

- ▶ **Grid Runtime Environment** :
  - ▶ **Portabilité** : Linux (7 archs); Mac OS X; Solaris; IRIX; AIX. Windows bientôt.
  - ▶ **Performances** : Plus rapide OmniORB, P BIO ; Plus lent (2x) MPICH homogène
- ▶ Publication soumise à IPDPS 06
- ▶ <http://gforge.inria.fr/projects/simgrid/>



# Travaux futurs

- ▶ Amélioration de GRAS
  - ▶ Portabilité Windows et ARM
  - ▶ Déploiement automatique
  - ▶ Performances ?
  
- ▶ AMOK : boîte à outils pour la grille basée sur GRAS
  - ▶ Monitoring de la plate-forme
  - ▶ Communications de groupe et routage applicatif
  - ▶ Protocoles P2P et DHT
  - ▶ **Découverte de la topologie** : mon objectif depuis 3 ans

# Enseignements effectués à l'ESIAL

(liste temporaire)

		CM	TD	TP	Prép.
1A Langage C et shell *	CSH	20h		22h	100%
1A Administration des systèmes et des réseaux	ASR			36h	25%
1A Informatique de base 1	IB1			4h	0%
1A Informatique de base 2 *	IB2	4h	20h	22h	40%
2A Réseaux et systèmes *	RS	10h	14h	6h	50%
2A Réseaux et systèmes avancés	RSA		8h	10h	50%
3A Programmation d'applications réparties *	PAR	8h	8h	8h	50%

\* : responsabilité du module ; \* : co-responsabilité du module

Prép. : pourcentage des supports préparés par mes soins

## Encadrements de stages

1A Stage ouvrier

2A Découverte de la recherche et projet interdisciplinaire

2A Stage techniciens

3A Projet industriel

3A Stage ingénieurs

# Annexes

# Résultats en cours





# Résultats en cours

