

# Internet des objets : Jusqu'à quelle distance peut-on interagir en ligne avec un robot ?

Jean Vareille

Université de Bretagne Occidentale

Lab-STICC Pôle CID équipe SFIS

Brest - France

jean.vareille@univ-brest.fr



## Sommaire

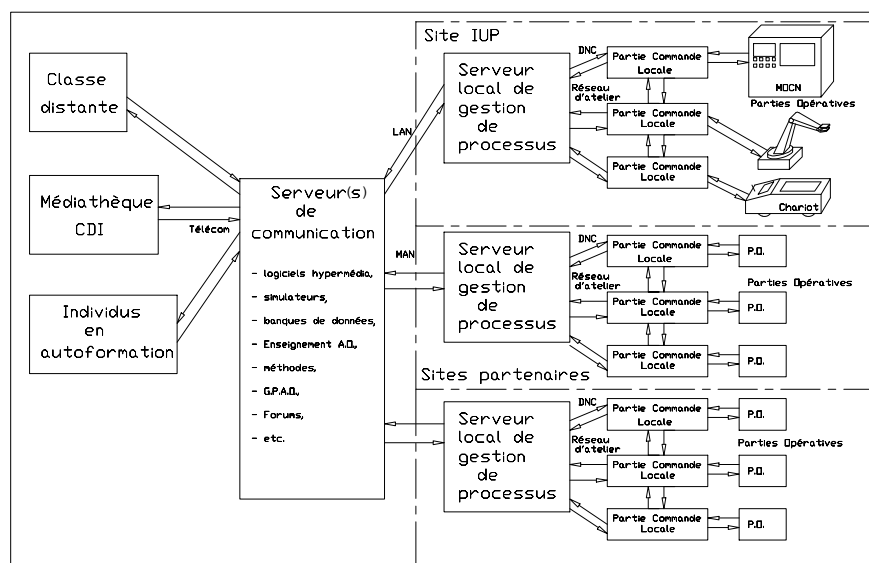
- Bref historique du projet Téléproductique (1996-)
- Résultats des mesures entre 2001 et 2007
- Actions récentes et les constats
- Actions futures envisagées



# Projet téléproductique

- Objectifs :  
commander à distance de machines à travers des réseaux de communication sans garantie de qualité de service
- télémaintenance,
- gérer les phases non autonomes de mission de robots (mise en situation de départ et retour)
- Début 1996, PRIR 1998-2000
- Thèse de P.Ogor 2001, projets de DESS (M2)
- Fin de la première phase en 2007

## La téléproductique - schéma général



# LA TELEPRODUCTIQUE

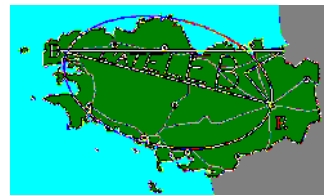
Cadre : l'AIP et ses partenaires  
(IUP GM, Département GMP de l'IUT, LIMI, ENIB, etc.)

Objectifs :

- \* Mettre à la disposition d'utilisateurs distants des outils logiciels tels que
  - des simulateurs de prise en main de MOCN,
  - des simulateurs d'usinage par MOCN,
  - des banques de données techniques (outils, matériaux, conditions d'usinage...)
  - des logiciels de méthodes et d'ordonnancement,
  - des logiciels d'Organisation et de Gestion de Production
- \* Favoriser les échanges au sein de la communauté des producticiens,
- \* Permettre de traiter des problèmes de production répartie sur plusieurs sites distants,
  - \* Commander à distance des processus de production,
  - \* Tester les outils logiciels et mécaniques issus de recherches,
  - \* Auto formation à distance...



## Exploitation :



- \* démonstrations d'outils en cours magistraux (quelques minutes),
- \* utilisation en travaux dirigés d'une durée de une à deux heures (simulations),
  - \* préparation de travaux pratiques, séquences courtes de une à deux heures, apprentissage de la prise en main des machines outils par simulateur, (par analogie avec les simulateurs de vol ou de conduite de véhicule).

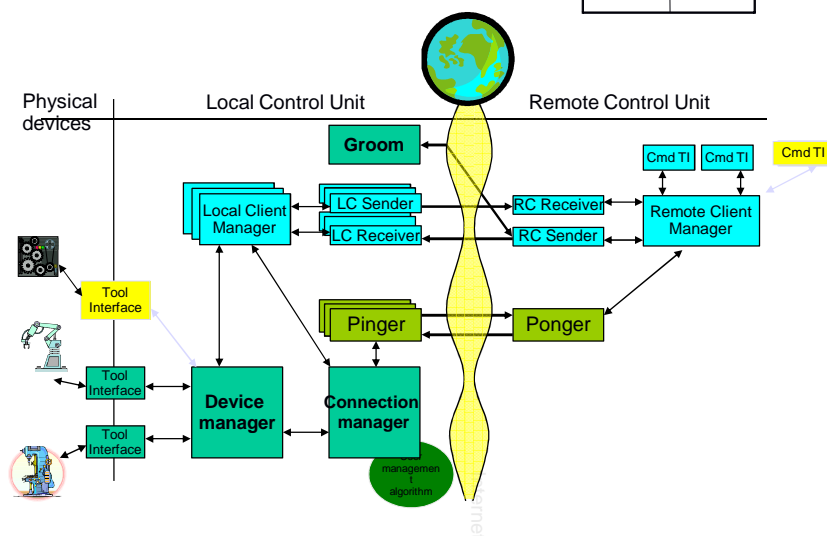


## Résultats entre 2001 et 2007

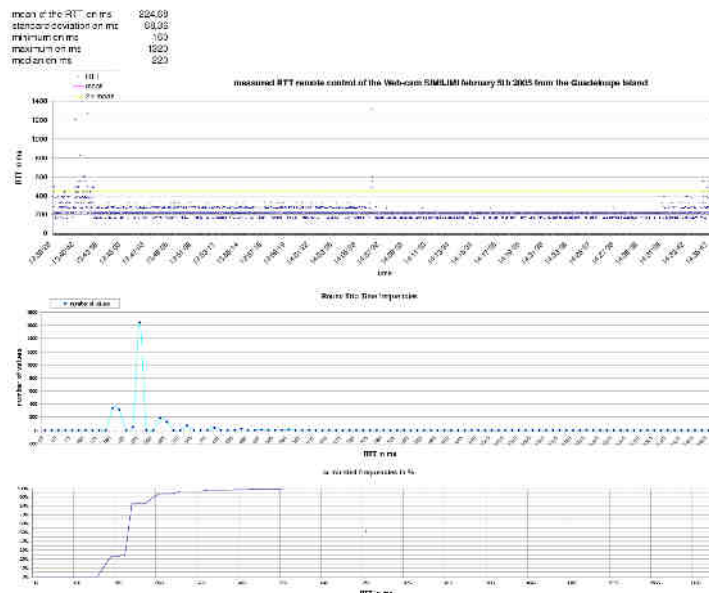
- Méthodologie GEMMA-Q
- Architecture logicielle client-serveur
- Mesures de RTT
- Évaluation de QoE
- Partenariat implicite avec le LARESI de l'USTO
- Application sur l'île au dames, observation des nids de sternes de Dougall
- partenariat avec la société IRVI

## Architecture Logicielle

	M	H
M	M2M	M2H
H	H2M	H2H



## Exemple de mesures de RTT



9/19

## Projet réseaux ubiquitaires

- Thèse d'Amara Touil (2011), financement BMO
- Partenariat avec Terra-Nova Energy
- Expression d'un métamodèle pour les réseaux ubiquitaires
- Plusieurs communications en conférences internationales, fin en 2012
  
- Projet et stage de Taoufik Rguia avec la société Technispace 2012-2014

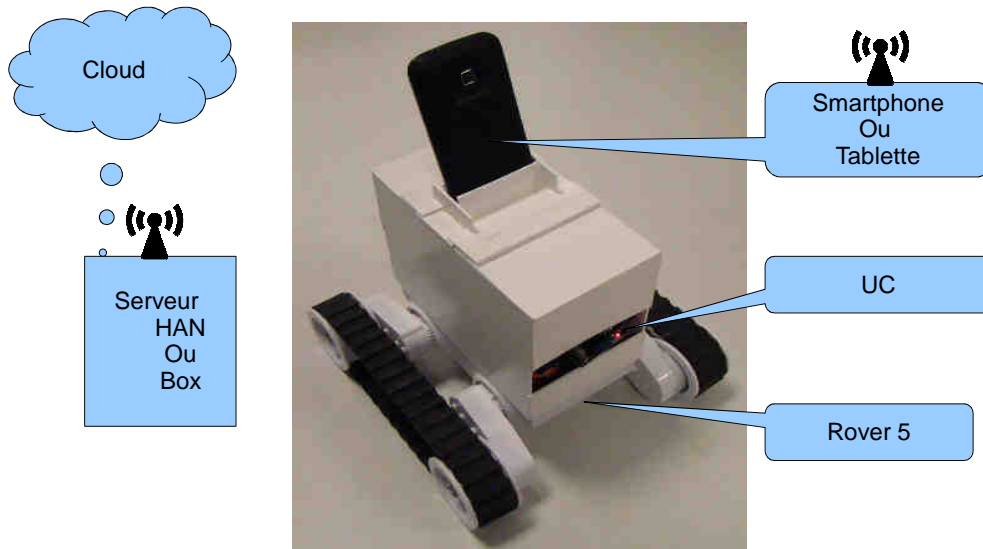
## Robots d'assistance vecteurs de téléprésence

- Début 2010 avec Yvon Autret, David Espes, Philippe Le Parc
- Participation au projet transversal HAAL
- Plusieurs communications en conférences internationales et nationales, articles de revues
- Un CRCT de 6 mois en 2015-2016 (JV)
- Actuellement plusieurs projets de M2 LSE

## Objectifs

- Disposer de petits robots mobiles susceptibles de porter des outils de téléprésence et de rendre des services d'accompagnement et de surveillance
- Maintenir le contact entre les personnes dépendantes, leurs soignants et leurs familles
- Rassurer, améliorer la sécurité
- Intégrer le(s) robot(s) à un HAN (Home Area Network) comprenant un réseau de capteurs de domotique

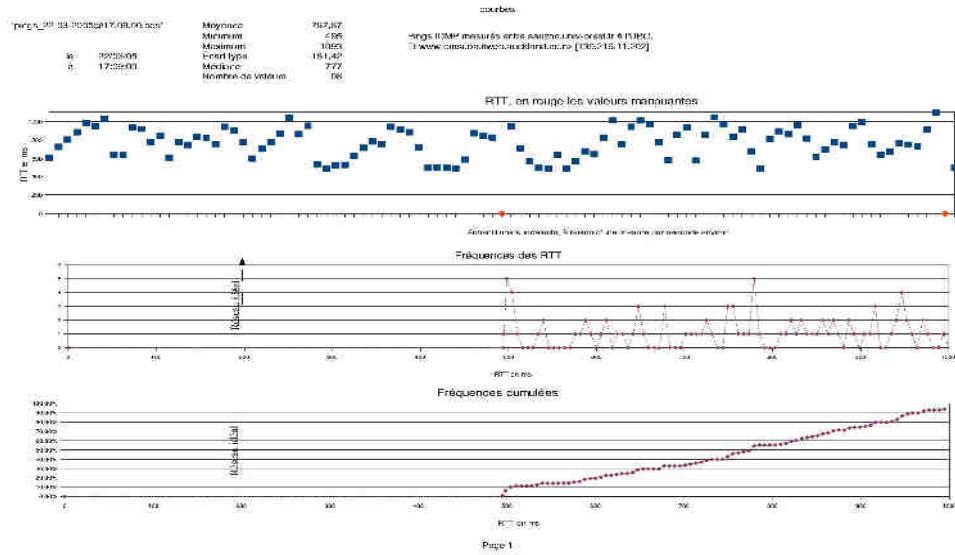
## Réalisations (Yvon Autret)



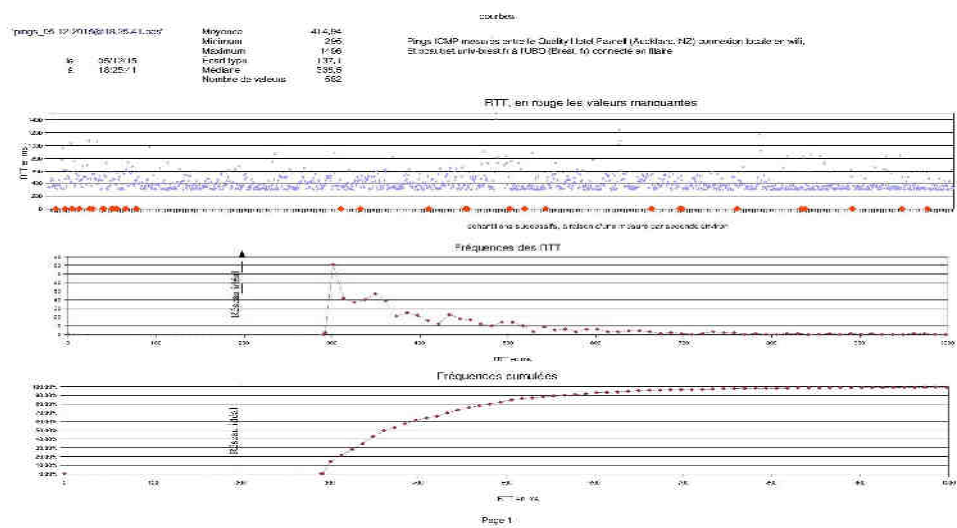
## Mesures et tests

- depuis la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande fin 2015
- Contrôle de deux robots avec des implémentations différentes
- Scanning à distance (centre de la France) utilisant un boîtier HP-JetDirect + HP DeskJet
- Évaluation de QoE

# Mesures en 2005



# Mesures en 2015





## Constats

- Aujourd'hui le périmètre temporel de la planète est de 300 ms à 400 ms ce qui rend possible le contrôle coordonné à l'ensemble de la terre
- Pour la téléopération la limite se situe aujourd'hui à environ 10 000 km / 200 ms
- Le réseau de fibres optiques est en voie d'être étendu à l'ensemble des terres habitées
- Mais la fiabilité des connexions est variable dans la journée

## Actions futures

- Implémenter le mécanisme de mesure de RTT du niveau application au niveau application
- Ajouter un contrôle réactif aux robots gérant le basculement entre autonomie et télécontrôle en « temps réel mou »
- Évaluer la QoS et la QoE point à point
- Prédire la QoS
- Intégrer aux machines de prototypage rapide, à des robots industriels, domestiques, etc.

Merci pour votre attention

Auriez-vous des questions ?