



**IMT Atlantique**

Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

## Offre de thèse :

**Garantie de confiance et de sécurité dans la composition de services et fonctions réseaux distribuées**

**Ensuring trust and security in the composition of distributed network services and functions**

---

### Version Française :

#### Résumé :

Dans le cadre d'un projet d'envergure nationale, nous proposons un sujet de thèse autour des garanties de confiance et de sécurité dans la composition de services et fonctions réseaux distribuées.

L'émergence des réseaux de 5e génération permet l'apparition de fournisseurs de services virtualisés ou non et la composition de ceux-ci. Dans ce contexte, un service peut être composé d'un sous-ensemble de fonctions élémentaires, appelées VNF (Virtual Network Functions), qui peuvent être déployées à différents endroits du réseau, potentiellement opérées par différents acteurs. Le service peut avoir des exigences en termes de qualité de service (QoS), énergie ou sécurité. Les différents acteurs peuvent être toutes sortes de systèmes informatiques, pas forcément conçus pour réaliser de la sécurité. Dans un contexte fortement distribué par nature, et sans réelle confiance, on peut s'interroger légitimement sur la possibilité et la manière dont on peut déployer de telles compositions de services tout en respectant les contraintes imposées par celui-ci.

À cet effet, la thèse s'intéressera aux éléments nécessaires à la mise en œuvre d'une composition sécurisée, sans recours à un tiers de confiance. L'étude reposera sur les briques suivantes, qui seront investiguées dans cette thèse :

- auditabilité du respect des contraintes ;
- mise en place de chaînes de confiance vérifiables ;
- mise en œuvre d'un système de réputation pour le choix des opérateurs en regard de (1) leur capacité à déployer les VNF nécessaires et de (2) leur respect des engagements en termes de contraintes (de QoS par exemple) et de facturation ;
- intégration de propriétés cryptographiques robustes, notamment pour l'authentification des différents éléments du réseau, mais également pour l'intégrité (voire la confidentialité si besoin) des communications au sein des acteurs de la négociation et du processus réparti de réputation

IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire - [www.imt-atlantique.fr](http://www.imt-atlantique.fr)

Campus de Brest  
Technopôle Brest-Iroise  
CS 83818  
29238 Brest Cedex 03  
T +33 (0)2 29 00 11 11  
F +33 (0)2 29 00 10 00

Campus de Nantes  
4, rue Alfred Kastler - La Chantrerie  
CS 20722  
44307 Nantes Cedex 3  
T +33 (0)2 51 85 81 00  
F +33 (0)2 51 85 81 99

Campus de Rennes  
2, rue de la Châtaigneraie  
CS 17607  
35576 Cesson Sévigné Cedex  
T +33 (0)2 99 12 70 00  
F +33 (0)2 99 12 70 08



Qualifications :

- Excellentes compétences en matière de communication et de rédaction.
  - La connaissance et l'expérience dans un ou plusieurs des domaines suivants : réseaux, systèmes distribués, sécurité, 5G
- 

Version Anglaise :

Title:

**Ensuring trust and security in the composition of distributed network services and functions**

Abstract:

Within the framework of a major national project, we are proposing a thesis on trust and security guarantees in the composition of distributed network services and functions.

The emergence of 5G networks allows the appearance of virtualized or non-virtualized service providers and their composition. In this context, a service can be composed of a subset of elementary functions, called VNFs (Virtual Network Functions), which can be deployed at different locations in the network, potentially operated by different actors. The service may have requirements in terms of quality of service (QoS), energy or security. The different actors may be all kinds of IT systems, not necessarily designed to achieve security. In a context that is highly distributed by nature, and with no real trust, one can legitimately wonder if and how one can deploy such a service composition while respecting the constraints imposed by it.

To this end, the thesis will focus on the elements necessary to implement a secure composition, without recourse to a trusted third party. The study will be based on the following components, which will be investigated in this thesis:

- Auditability of the respect of constraints ;
- Implementation of verifiable chains of trust;
- Implementation of a reputation system for the choice of operators with respect to (1) their capacity to deploy the necessary VNFs and (2) their compliance with the commitments in terms of constraints (e.g. QoS) and billing;
- Integration of robust cryptographic properties, in particular for the authentication of the various elements of the network, but also for the integrity (or even confidentiality if necessary) of the communication within the actors of the negotiation and the distributed reputation process

Qualifications:

- Excellent communication and writing skills.
- Knowledge and experience in one or more of the following areas: networks, distributed systems, security, 5G



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

---

**Informations complémentaires :**

Département d'affectation : SRCD - Campus de Rennes

Laboratoire : UMR IRISA

Equipe de recherche : ADOPNET

Site web de l'équipe : <http://www-adopnet.irisa.fr/>

Encadrement :

Directeur.trice.s de thèse :

Géraldine TEXIER et Yann BUSNEL

Co-encadrant.e.s

Hélène LE BOUDER et Romaric LUDINARD