

# MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

INGÉNIEUR INFORMATIQUE  
SPÉCIALITÉ SYSTÈMES ET RÉSEAUX

---

## Conception et réalisation d'un outil de validation d'équipements CWMP

---



*Alternant* : Alexis BATTAGLI

*Maître d'apprentissage* : Marc DOUET

*Tuteur académique* : Yan MORET

*École* : IMT Mines Alès

*Entreprise* : Orange

*Promotion* : INFRES 7

Septembre 2014 — Septembre 2017

---

# Remerciments

# Table des matières

1	Introduction . . . . .	7
1.1	L'entreprise . . . . .	7
1.2	Le contexte . . . . .	7
1.2.1	Le Device Management à Orange . . . . .	7
1.2.2	La norme TR-069 . . . . .	9
1.3	Objectifs envisagés . . . . .	9
1.3.1	Première année . . . . .	9
1.3.2	Deuxième année . . . . .	9
1.3.3	Troisième année . . . . .	9
2	Monté en compétence sur le protocole CWMP . . . . .	9
2.1	Création d'un ACS Servlet . . . . .	9
2.2	Études d'équipements . . . . .	9
2.2.1	Présentation du réseau isolé . . . . .	9
2.2.2	Test DNS . . . . .	9
2.2.3	Test de comportement TR-069 d'équipement . . . . .	9
2.3	Étude de client CWMP . . . . .	9
2.3.1	Client EasyCWMP . . . . .	9
2.3.2	Client tr69agent d'Orange . . . . .	9
2.3.3	Résultats . . . . .	9
2.4	Impact sur mon parcours . . . . .	9
3	Projet principal : Conception et développement d'un outil de test . . . . .	9
3.1	Contexte . . . . .	9
3.2	Présentation . . . . .	9
3.3	Méthode de projet . . . . .	9
3.4	Travail de préparation . . . . .	9

	3.4.1	Recherche de solution technique . . . . .	9
	3.4.2	Analyse de faisabilité . . . . .	9
3.5		Conception . . . . .	9
3.6		Réalisation . . . . .	9
	3.6.1	Travail en équipe . . . . .	9
	3.6.2	Développement . . . . .	9
3.7		Déploiement . . . . .	9
	3.7.1	Environnement . . . . .	9
3.8		Communication et utilisateur . . . . .	9
3.9		Livrable du projet . . . . .	9
3.10		Difficultés, solutions et compétences acquises . . . . .	9
3.11		Bilan et apport personnel du projet . . . . .	9
4		Transfert de compétences . . . . .	9
5		Bilan de compétences . . . . .	9
6		Conclusion . . . . .	9
	6.1	Atteintes des objectifs . . . . .	9
	6.2	Progression . . . . .	9
	6.3	Synthèse de parcours . . . . .	9

# Glossaire

**ACS** Type de serveur permettant d'administrer et gérer des équipements TR-069 que les clients Orange possèdent.. 4

**BBF** Consortium à but non-lucratif se concentrant sur le développement de protocole de réseaux télécoms. 4

**CARE** Équipe dans laquelle j'évolue depuis 3 ans, constituée d'une quinzaine de chercheurs/ingénieurs. 7

**CWMP** Protocole du Document TR-069. C'est le protocole de communication employé pour que les serveurs Auto Configuration Server (ACS) et les équipements puissent dialoguer. 4

**Document TR-069** Document édité par le BroadBandForum (BBF). Il contient l'ensemble des méthodes et spécification à respecter pour implémenter la norme CPE Wide Area Network (WAN) Management Protocol (CWMP). 4

**LAN** Réseau informatique tel que l'on peut le retrouver chez soi. 7

# Acronymes

**ACS** Auto Configurationne Server. *Glossary* : ACS, 4, 6, 7

**API** Application Programming Interface. *Glossary* : API

**BBF** BroadBandForum. *Glossary* : BBF, 4, 7

**CARE** Cloud enablers for Administration of Residential Equipement. *Glossary* : CARE, 7

**CPE** Customer Premise Equipment. *Glossary* : CPE

**CWMP** CPE WAN Management Protocol. *Glossary* : CWMP, 4, 7

**DHCP** Dynamic Host Configuration Protocol. *Glossary* : DHCP

**DNS** Domain Name Service. *Glossary* : DNS

**IHM** Interface Homme Machine. *Glossary* : IHM

**LAN** Local Area Network. *Glossary* : LAN, 7

**OLS** Orange Labs Services. 7

**PaaS** Platform-as-a-Service. *Glossary* :

**TINK** TINK Is Not Karma. *Glossary* : TINK

**URL** Uniform Resource Locator. *Glossary* :

**WAN** Wide Area Network. 4, 5

# Table des figures

1	Réseau de Device Management, côté ACS et côté Client . . . . .	8
---	--	---

# Introduction

## L'entreprise

## Le contexte

### Le Device Mangement à Orange

Mon alternance se déroule dans la branche R&D d'Orange, appelée Orange Labs Services (OLS). Plus précisément dans l'équipe Cloud enablers for Administration of Residential Equipment (CARE) , qui s'occupe de la gestion des équipements client, c'est-à-dire du « Device Management ».

Le concept de « Device Management » possède plusieurs définitions selon les objets ou équipements gérés, et les équipes qui le mettent en place. Au sens de notre équipe, il est découpé en deux zones détaillées comme suis :

- Le coté client, où l'on retrouve le réseau privé du client, dit le Local Area Network (LAN), avec généralement divers équipements tels que, une passerelle internet, un décodeur TV, un téléphone, une caméra IP, des capteurs domotiques etc.
- Le coté serveur, se trouvant chez Orange, où l'on va retrouver les serveurs, appelés ACS qui vont permettre de faire ce que l'on nomme du Device Management.

La communication entre un équipement et son ACS se fait via le protocole normalisé CWMP. Ce protocole respecte le Document TR-069 définie par le BBF. Ainsi, chaque équipement et ACS doit respecter la norme décrite dans le Document TR-069. Il faut donc toujours veiller à ce que les équipements embarquent bien un Client CWMP respectant cette norme. Tous comme les ACS qui doivent aussi rester à jour de cette norme.

L'un des objectifs du Device Management, pour l'équipe CARE, est d'apporter un service d'aide et de dépannage aux clients, tous en restant à distance. Dans le but de ne pas avoir à faire déplacer un technicien sur place, pour un problème qui peut être résolu à distance par l'exécution de scripts, lancement de test et analyse, correction de bug. Le rôle de l'équipe CARE, est de concevoir l'intégration de ces outils qui pourront être utilisés à distance.



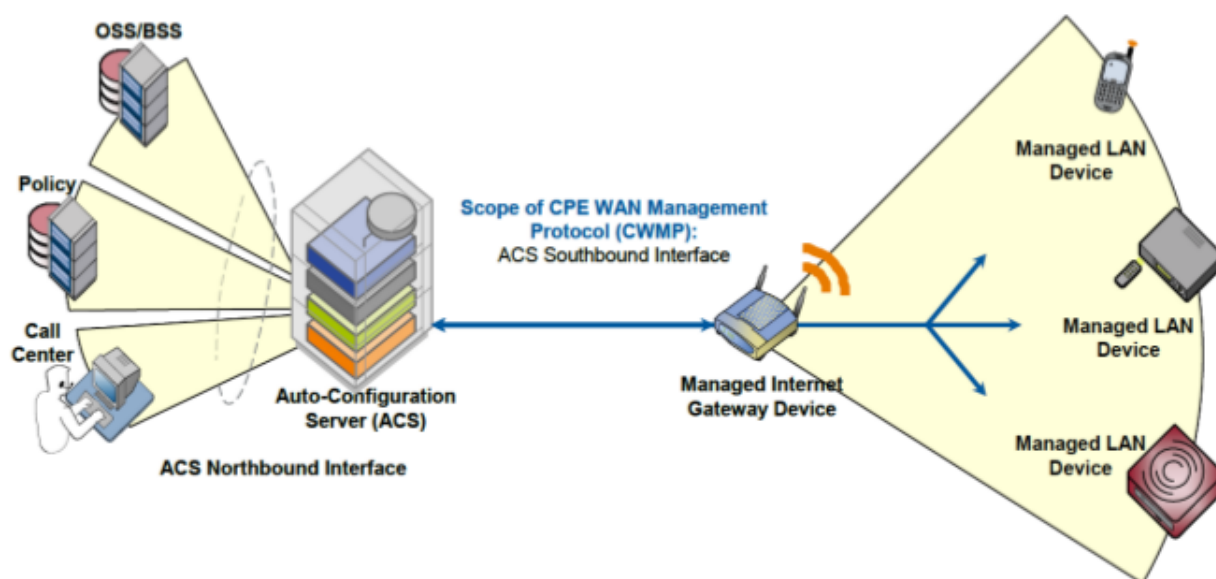


FIGURE 1 – Réseau de Device Management, côté ACS et côté Client

La supervision et la maintenance du parc Orange sont d'autres activités dans le périmètre de l'activité du Device Management. Ce parc contient les différents produits vendus par Orange et qu'Orange s'engage à maintenir. On comprend alors l'importance des activités de supervision et de maintenance. Pour gérer ce parc, Orange a besoin, entre autres, d'identifier les différents équipements présents et d'accéder à leurs caractéristiques. Les outils de Device Management développés au sein de l'équipe CARE permettent, cette fois, de remonter aux ACS toutes les informations nécessaires pour superviser et maintenir le parc. Il permet également de mettre à jour et corriger des bugs en envoyant de nouvelles versions de firmware aux équipements concernés.

La norme TR-069

Objectifs envisagés

Première année

Deuxième année

Troisième année

Monté en compétence sur le protocole CWMP

Création d'un ACS Servlet

Études d'équipements

Présentation du réseau isolé

Test DNS

Test de comportement TR-069 d'équipement

Étude de client CWMP

Client EasyCWMP

Client tr69agent d'Orange

Résultats

Impact sur mon parcours

Projet principal : Conception et développement d'un  
outil de test

Contexte

Présentation

Méthode de projet

Travail de préparation

Recherche de solution technique

Analyse de faisabilité

Conception

Réalisation

Travail en équipe

Développement