

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	8
1.2.1	Le Device Management à Orange	8
1.2.2	Document TR-069 et protocole normalisé CWMP	10
1.3	Objectifs envisagés	11
1.3.1	Première année	11
1.3.2	Deuxième année	11
1.3.3	Troisième année	11
2	Monté en compétence sur le protocole CWMP	12
2.1	Création d'un ACS Servlet	12
2.2	Études d'équipements	12
2.2.1	Présentation du réseau isolé	12
2.2.2	Test DNS	12
2.2.3	Test de comportement TR-069 d'équipement	12
2.3	Étude de client CWMP	12
2.3.1	Client EasyCWMP	12
2.3.2	Client tr69agent d'Orange	12
2.3.3	Résultats	12
2.4	Impact sur mon parcours	12
3	Projet principal : Conception et développement d'un outil de test	13
3.1	Contexte	13
3.2	Présentation	13
3.3	Méthode de projet	13
3.4	Travail de préparation	13

	3.4.1	Recherche de solution technique	13
	3.4.2	Analyse de faisabilité	13
3.5		Conception	13
3.6		Réalisation	13
	3.6.1	Travail en équipe	13
	3.6.2	Développement	13
3.7		Déploiement	13
	3.7.1	Environnement	13
3.8		Communication et utilisateur	13
3.9		Livrable du projet	13
3.10		Difficultés, solutions et compétences acquises	13
3.11		Bilan et apport personnel du projet	13
4		Transfert de compétences	14
5		Bilan de compétences	15
6		Conclusion	16
	6.1	Atteintes des objectifs	16
	6.2	Progression	16
	6.3	Synthèse de parcours	16

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. 8

CPE Nom défini par le BBF pour désigner un équipement client. 10

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

Data Model Modèle de données sous forme d'arbre contenant l'ensemble des caractéristiques d'un équipement. Il peut aller de quelques dizaines de paramètre à plusieurs milliers selon l'équipement. En modifiant les paramètres du data model d'un équipement, on peut modifier son fonctionnement. Chaque équipement respectant le Document TR-069 doit implémenter un data model, qu'il renvoie à son ACS. 10

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, 9, 10

Firmware Ensemble d'instruction et structure de données qui sont intégrées dans un matériel informatique pour qu'il puisse fonctionner. 9, 10

LAN Réseau informatique tel que l'on peut le retrouver chez soi. 8

Acronymes

ACS Auto Configurationne Server. *Glossary* : ACS, 4, 6, 8, 9, 10

API Application Programming Interface. *Glossary* : API

BBF BroadBandForum. *Glossary* : BBF, 4, 9, 10

CARE Cloud enablers for Administration of Residential Equipement. *Glossary* : CARE, 8, 9, 10

CPE Customer Premise Equipment. *Glossary* : CPE, 10

CWMP CPE WAN Management Protocol. *Glossary* : CWMP, 4, 9, 10

DHCP Dynamic Host Configuration Protocol. *Glossary* : DHCP

DNS Domain Name Service. *Glossary* : DNS

FAI Fournisseur Accès Internet. 8

FTTH Fiber To The Home. 7

HTTP HyperText Transfer Protocol. 10

IHM Interface Homme Machine. *Glossary* : IHM

IP Internet Protocol. 8

LAN Local Area Network. *Glossary* : LAN, 8

OLPS Orange Labs Products and Services. 8

OLS Orange Labs Services. 8

TINK TINK Is Not Karma. *Glossary* : TINK

WAN Wide Area Network. 4, 5

Table des figures

1	Carte des pays où est présent Orange en 2016	7
2	Réseau de Device Management, côté ACS et côté Client	9

Introduction

L'entreprise

Orange est à l'origine une entreprise anglaise de télécommunication. Elle a été rachetée par France Télécom en 2000, entreprise française fondée en 1975, devenant par la suite de ce rachat une société internationale. Au 1er juillet 2013, France Télécom change de nom et devient Orange, société française qui est alors la 121ème entreprise mondiale avec un chiffre d'affaire de 41 milliards d'euros fin 2016. Actuellement, Orange emploie 155 000 personnes mondialement, dont 96 000 en France et possède plus de 263 millions de clients dans le monde répartis dans 29 pays dont 11 pays d'Europe. (Voir carte ci-dessous)

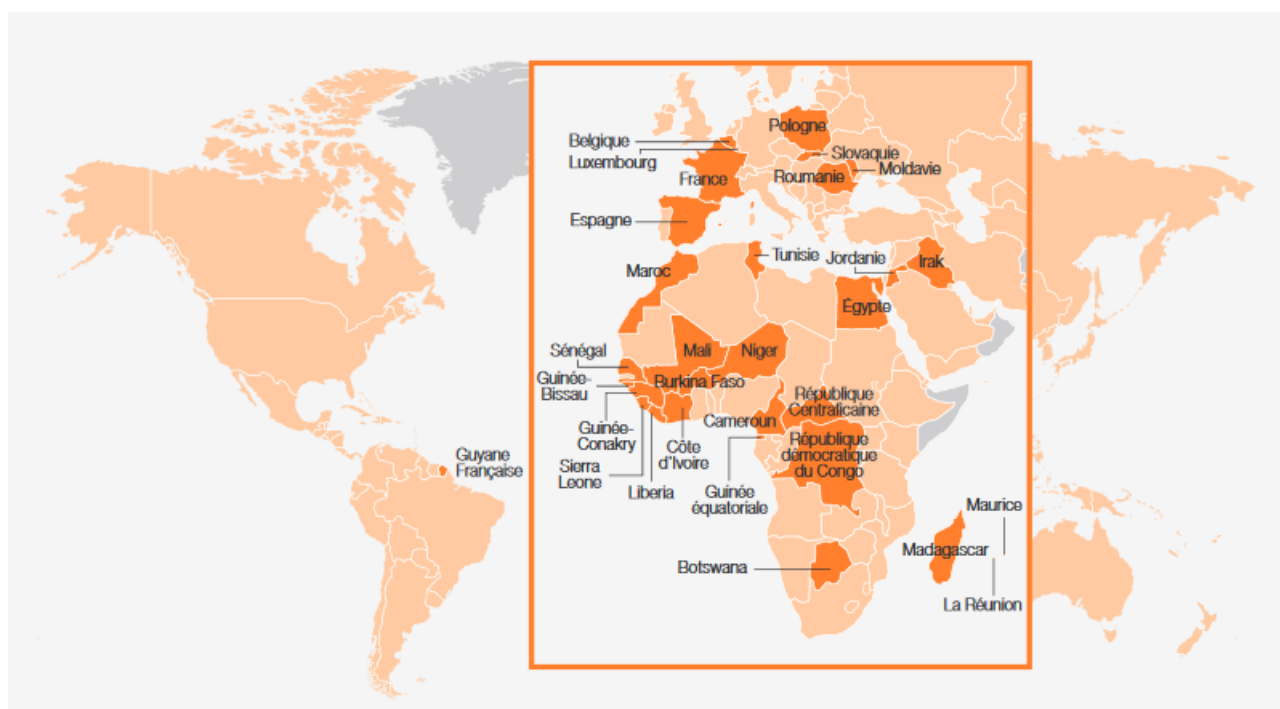


FIGURE 1 – Carte des pays où est présent Orange en 2016

Le groupe Orange est majoritairement présent en Europe et Afrique. Il est avant tout un leader de la téléphonie mobile avec un total de 202 millions de clients mobile en 2016 au niveau mondial. Orange est aussi leader dans le domaine de l'accès à Internet avec 18 millions de clients Internet haut débit fin 2016, 265 000 clients Fiber To The Home (FTTH) et 42 millions de clients sur la téléphonie fixe fin 2014 en France. Les pays où le groupe est le plus implanté sont la France, l'Espagne, la Pologne et la Roumanie. Depuis plusieurs années maintenant Orange essaie de se développer également en Afrique dans le domaine de la téléphonie mobile.

Le secteur d'activité principal du groupe Orange reste les Télécommunications, en étant un opérateur téléphonique majeur en France et dans bien d'autres pays tels que la Pologne, l'Espagne, la Roumanie, Côte d'Ivoire, Égypte etc. Orange est également un fournisseur d'accès Internet et depuis quelques années élargit ses activités à la domotique, vente de contenus cinématographique et musical, médical, applications bancaires et automobiles etc.

Les principaux concurrents d'Orange en France dans le domaine Fournisseur Accès Internet (FAI) sont principalement Free, Numéricâble, OVH, Nerim, Wifirst et Bouygues Télécoms. Et pour la téléphonie mobile ses principaux concurrents sont SFR, Free et Bouygues Télécom. Tandis qu'au niveau européen sur le domaine téléphonique et FAI, les principaux concurrents sont Deutsche Telekom, Vodafone et O2 en grande majorité.

La branche où j'effectue mon alternance depuis 3 ans est Orange Labs Services (OLS). Cette branche concerne tous ce qui touche à la recherche et au développement des produits Orange. Anciennement nommé France Télécom R&D, puis Orange Labs Products and Services (OLPS) en 2007, et enfin rebaptisé OLS en 2017. Cette branche destinée à la recherche de l'ensemble du groupe Orange emploie 3500 personnes exclusivement en France. Fin 2012, le nombre de brevets déposés par Orange Labs s'élevaient à 7493. La R&D est très importante pour Orange qui investit chaque année près de 900 millions d'euros dans ce secteur.

Le contexte

Le Device Mangement à Orange

Mon alternance se déroule plus précisément au sein de 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 Internet Protocol (IP), des capteurs domotiques etc.

- Le côté 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 implémentant cette norme. Les ACS doivent eux aussi rester à jour vis à vis de cette norme.

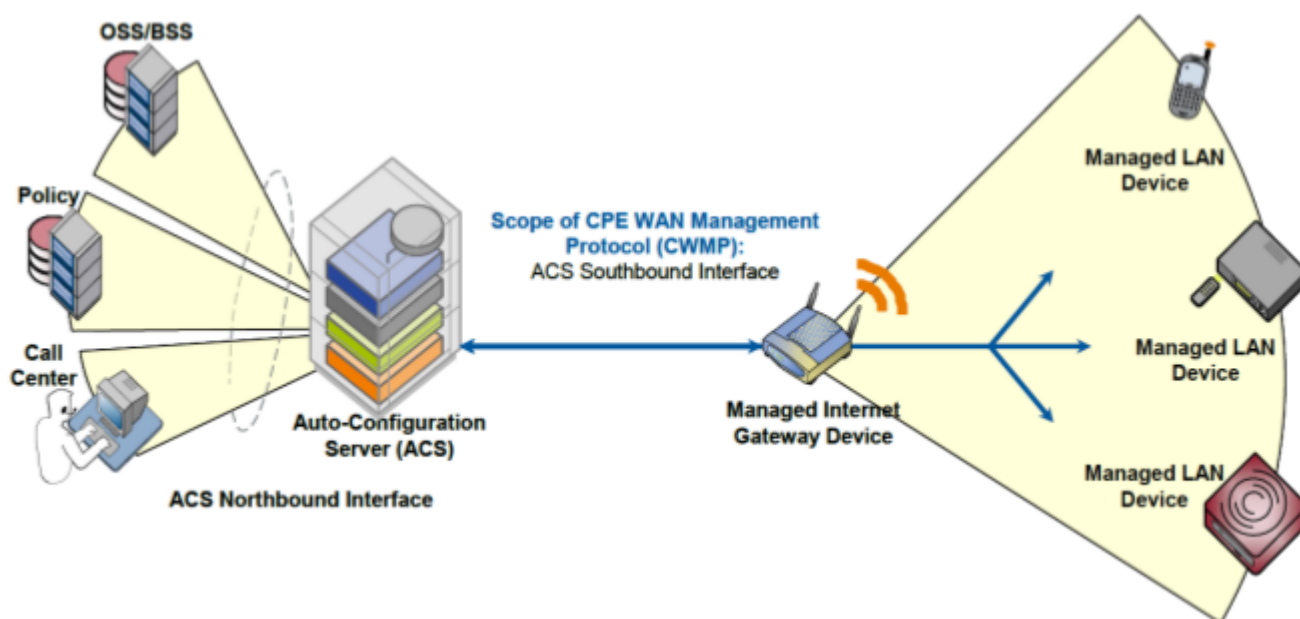


FIGURE 2 – Réseau de Device Management, côté ACS et côté Client

Le Device Management s'articule autour de quatre axes :

- Provisioning : Active ou désactive un service pour le client sur l'équipement adéquate ; Applique le bon Firmware selon le service souscrit ; Paramètre de manière personnalisé la configuration d'un équipement donné en fonction des service.
- Assistance : Permet de diagnostiquer à distance un incident sur l'équipement ; Déclencher à distance l'exécution d'action permettant de corriger un incident.
- Tracking : Collecte et stocke des informations sur l'ensemble du parc client.
- Maintenance : Permet la mise à jour de Firmware à différent temps souhaité.

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.

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.

Document TR-069 et protocole normalisé CWMP

Avant de continuer ce document, il est important d'apporter des précisions sur le Document TR-069 et le protocole CWMP qui en découle.

Comme mentionné précédemment, le Document TR-069 est le résultat d'un consortium de plusieurs industriels. Ce consortium, appelé le BBF, se compose de plus d'une centaine de membres dont Orange, CISCO, Deutch Telecom, Huawei, Juniper, le gouvernement du Canada, Intel et bien d'autre. Le BBF vise à décrire la gestion des équipements clients, dit Customer Premise Equipment (CPE), par les serveurs de gestion d'équipements ACS. C'est par le Document TR-069 que le BBF décrit un standard permettant la communication entre CPE et ACS pour une bonne gestion des équipements clients.

Ce standard décrit un modèle de donnée, que l'on nomme Data Model, comportant une partie commune, pour chaque équipement implémentant le Document TR-069 et pouvant ainsi être manager par un ACS.

Plus précisément, un CPE, afin de pouvoir échanger avec un ACS doit implémenter le Document TR-069 sous la forme du protocole CWMP. Ce protocole est transporté par du HyperText Transfer Protocol (HTTP) et encapsulé dans des messages SOAP. La création de session TR-069 ce fait toujours par le CPE. L'ACS ne peut pas créer de session, en revanche il peut demander au CPE qu'il vienne créer une session sur demande, en lui envoyant un HTTP GET à une URL exposé par le CPE, avec les bons identifiants.

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

Déploiement

Environnement

Communication et utilisateur

Livrable du projet

Difficultés, solutions et compétences acquises

Bilan et apport personnel du projet

Transfert de compétences

Bilan de compétences

Conclusion

Atteintes des objectifs

Progression

Synthèse de parcours