

# Sommaire

## Remerciements

## Dédicaces

## Résumé

## Abstract

### I. PREMIÈRE PARTIE : Environnement

#### A. L'Entreprise

1. Présentation de ORANGE et chiffres
  - 1.1. Présentation
  - 1.2. Chiffres
  - 1.3. Management du Groupe Orange
  - 1.4. Innovation, Marketing et Technologies - IMT
    - 1.1.4.1. Présentation de IMT et chiffres
    - 1.1.4.2. Organisation et Directions
  - 1.5. Orange Labs and Services, OLS
    - 1.1.5.1. Présentation de OLS
    - 1.1.5.2. Activités d'OLS
    - 1.1.5.3. Organisation d'OLS
    - 1.1.5.4. Missions d'OLS
    - 1.1.5.5. Directions thématiques
  - 1.6. La Direction HOME Services
    - 1.1.6.1. Département Technical Architecture, Security and TV Skills Center (SKC)
      - 1.1.6.1.1. Organigramme de SKC
      - 1.1.6.1.2. Missions de SKC
      - 1.1.6.1.3. Organisation de SKC

#### B. ETUDE

1. Le Cloud DVR
  - 1.1. VSPP - Video Storage Processing Platform
    - 1.1.1.1. La notion d'OTT (Over-The-Top)
    - 1.1.1.2. Les composants du VSPP
    - 1.1.1.3. Le Manager Server
    - 1.1.1.4. Les Nodes
    - 1.1.1.5. Les Pods
    - 1.1.1.6. Load-balancing
    - 1.1.1.7. Le Manifest HAS
    - 1.1.1.8. Le Rolling Buffer
      - 1.1.1.8.1. Rolling Buffer - Dynamic Mode
      - 1.1.1.8.2. Rolling Buffer - Static URL
    - 1.1.1.9. Le Mode SMOOTH
    - 1.1.1.10. Le mode HLS - HTTP Live Streaming
    - 1.1.1.11. Le Mode DASH
    - 1.1.1.12. Les commandes

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DENG*

CONFIDENTIEL

- 1.1.1.12.1. LIVE
        - 1.1.1.12.2. CATCHUP
        - 1.1.1.12.3. VOD
          - 1.1.6.1.3.1. VOD PLAYOUT
          - 1.1.6.1.3.2. VOD PREPACKAGED
          - 1.1.6.1.3.3. Start-Over et NTC
          - 1.1.6.1.3.4. nPVR
          - 1.1.6.1.3.5.
  - 1.2. Problématiques
    - 1.1.2.1. Lecture du Manifest
    - 1.1.2.2. Validation et analyse du Manifest
  - 1.3. Solutions
- II. DEUXIÈME PARTIE : Développement
  - A. SOLUTION ABSTRACT
    - 1. Présentation ABSTRACT
    - 2. Méthodologies
    - 3. Revue de code
    - 4. Choix technologiques
      - a) Scénario de ABSTRACT
      - b) Le back-end
      - c) Le Front-end
        - (1) Django framework
        - (2) Architecture du framework Django
        - (3) HTML/CSS/JavaScript – Bootstrap et JQuery
        - (4) Base de données
          - (a) InfluxDB
          - (b) MySQL
        - (5) Grafana
        - (6) Environnement de développement, IDE
- III. TROISIÈME PARTIE: Conclusion
  - A. Bilan
  - B. Perspectives
    - 1. Amélioration de l'esthétique
    - 2. Testing
    - 3. Amélioration des notifications
- IV. QUATRIÈME PARTIE: Annexe
  - A. Utilisation de ABSTRACT
    - 1. Connexion à ABSTRACT
    - 2. Accueil de ABSTRACT
    - 3. Les filtres dans ABSTRACT
    - 4. Configuration ABSTRACT
    - 5. Gestion des utilisateurs et des groupes
  - B. Glossaire
  - C. Bibliographie et sources

## *Remerciements*

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma reconnaissance.

Je voudrais remercier tout d'abord mon tuteur professionnel Emmanuel WYCKENS, pour sa disponibilité, sa patience, son support moral et surtout ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion sur le projet ABSTRACT.

Qu'il trouve ici le témoignage de ma très profonde gratitude.

Mes remerciements vont également à l'endroit de notre DRH, Béatrice AMARDEILH, de Mélanie LELAIDIER, Pascal FLOCH, de notre chef d'équipe Laurent MEROT pour sa bienveillance et de tous mes collègues de travail pour leur support intellectuel tout au long de ma démarche.

Je témoigne aussi ma gratitude à tous les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques, en particulier Monsieur Emmanuel CARUYER qui en dépit de ses occupations, a bien voulu assurer le suivi de mon travail en Entreprise.

A tous les enseignants de l'Université de Rennes 1, qui m'ont initié aux valeurs authentiques, en signe d'un profond respect et d'un profond amour!

Qu'il me soit enfin permis de remercier ma famille pour le soutien et les encouragements, en particulier ma mère, depuis le début jusqu'à la fin.

*Merci à vous tous!*

## *Dédicaces*

Je dédie ce travail:

A ma mère, qui a longtemps oeuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, ses sacrifices et ses précieux conseils; pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.

A mon père pour les valeurs nobles et l'éducation venues de lui.

A mon fils Ndiogou Sébastien DIENG et sa mère Yizeth Angelica ACUNA Hernandez

A mes frères et soeurs

A mes amis et collègues de travail

A mes camarades de promotion

A tous ceux qui, même par un mot, m'ont donné la force de continuer!

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DIENG*

**CONFIDENTIEL**

## *Résumé*

Dans le cadre de la validation du diplôme de Master 2 en ingénierie logicielle, l'université Rennes 1 propose aux étudiants de faire ce parcours avec une alternance dans une Entreprise.

L'étudiant doit ainsi faire une alternance entre l'université et l'entreprise à l'instar de moi qui ai eu la chance de faire ce parcours chez Orange dans l'entité Labs and Services (OLS).

Ma mission a duré un an au sein de l'équipe Content Delivery et a consisté à aborder les différentes problématiques de la solution Cloud DVR proposée chez ORANGE afin de proposer une solution.

En effet, le Cloud DVR également appelée VSPP, génère de gros fichiers appelés Manifests. Et l'équipe Content Delivery veut alors obtenir une solution qui va lui permettre de superviser et tester le flux sortant de cette plateforme.

C'est ainsi que la solution ABSTRACT a été trouvée, pour répondre à cette demande.

Cette solution finalement trouvée consiste à proposer des technologies adéquates afin de réaliser un outil capable de tester et de monitorer en temps réel les flux audiovisuels en sortie de la plateforme Cloud DVR.

## *Abstract*

As part of the validation of the Master's degree in software engineering, the Rennes 1 university offers students the opportunity to pursue this course with an alternation in a company.

The student must alternate between university and business, as I was fortunate enough to do this course at Orange in the Labs and Services (OLS) entity.

My mission lasted for a year within the Content Delivery team and consisted of addressing the different problems of the solution DVR proposed to ORANGE in order to propose a solution.

Indeed, the Cloud DVR also called VSPP, generates large files called Manifests. And the Content Delivery team then wants to get a solution that will allow it to supervise and test the outgoing flow of this platform.

This is how the ABSTRACT solution was found to meet this demand.

This solution finally found to propose appropriate technologies in order to realize a tool capable of testing and monitoring in real time the audiovisual flows out of the Cloud DVR platform.

## I. PREMIÈRE PARTIE : Environnement

### A. L'Entreprise

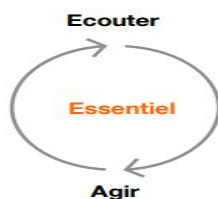
#### 1. Présentation de ORANGE et chiffres

##### 1.1. Présentation

ORANGE est une entreprise française de télécommunications. Il est l'un des principaux opérateurs européens et africains du mobile et de l'accès ADSL et l'un des leaders mondiaux des services de télécommunications aux entreprises.

Elle est connue pour sa marque unique, forte, et elle joue un rôle clé dans un monde où les réseaux n'ont jamais été aussi importants.

Le groupe ORANGE compte aujourd'hui plus de **263 millions de clients** et est présent auprès du grand public dans **28 pays**.



La marque Orange s'appuie sur 3 principes qui guident les actions et l'expression :

- **Rester à l'écoute** de ses clients afin d'anticiper leurs attentes.
- **Agir** rapidement et à bon escient afin de combler ses clients.
- Et simplifier ses **actions** pour se concentrer sur ce qui compte vraiment pour ses clients.

#### ❑ **Une nouvelle ambition**

Les usagers et les besoins des clients ne cessent d'évoluer. Les clients d'Orange veulent obtenir de plus en plus des solutions simples et véritablement utiles.

Les clients recherchent une connectivité sans faille, des réponses personnalisées et un bon rapport qualité/prix.

C'est pourquoi le Groupe Orange pose une toute nouvelle ambition appelée "**Essentiels2020**" qui se veut d'être stratégique et s'appuie essentiellement sur 5 leviers



Cibler nos efforts pour offrir la meilleure expérience à nos clients là où ils en ont besoin avec une qualité de connectivité à la hauteur de leurs usages.

Mettre en place une relation client plus accessible et surtout plus efficace.

Se donner les moyens d'être plus agiles collectivement grâce à une organisation transversale et collaborative, des modes de fonctionnement simplifiés et digitalisés...

Devenir le partenaire de confiance de la transformation digitale des entreprises, en les aidant à adopter les nouvelles méthodes de travail de plus en plus connectée, mobile et collaborative...

Se concentrer sur un petit nombre de domaines sur lesquels nous sommes légitimes et attendus.  
exemple: les objets connectés et le mobile banking

Ainsi, cette nouvelle ambition permet à Orange d'être "toujours là" pour connecter chacun à son essentiel et lui faire une expérience unique au quotidien en concevant les services numériques qui lui permettent de profiter en toute confiance de ce qui lui importe le plus. Orange a, de ce fait, réuni tous les "moyens" afin d'atteindre cette ambition, grâce à l'engagement de ses salariés pour servir ses clients, à une présence de proximité avec 6500 boutiques sous enseigne dans les 220 pays et territoires, des réseaux puissants, fiables et d'avenir.

## 1.2. Chiffres

Le Groupe Orange propose des services de connectivité de bout en bout dans plus de 220 pays et territoires différents.

Parmi ces services de bout en bout, nous pouvons citer entre autres:

- Le service de ses clients mobile où à travers ces 28 pays, Orange enregistre 201 millions de clients dans le monde dont 110 millions en zone MEA (Middle East and Africa countries) et 18 millions de clients 4G en Europe.
- Le service de ses clients Internet et fixe où ORANGE possède 7.9 millions de clients pour la TV Orange dans le monde, 7 millions de clients Open en France, 1 million de clients pour la fibre en France et 18,1 millions de clients pour le haut-débit fixe.
- Le service de ses clients entreprises : Parmi les 220 pays et territoires couverts, Orange enregistre plus de 3 000 multinationales clientes et plus de 2 millions clients professionnels, PME et entreprises en France.

Aujourd'hui, Orange est leader dans son domaine et possède 156 000 salariés (dont 97 000 en France), 8 000 salariés bénévoles actifs dans 30 pays pour la Fondation.

Seulement entre 2014 et 2016, Orange a enregistré 5200 nouveaux salariés en CDI dont 2500 jeunes de moins de 30 ans. Et dans le cadre du plan spécifique Très Haut Débit, Orange enregistre 1000 alternants supplémentaires.

Afin de répondre efficacement aux orientations stratégiques, le Groupe Orange a décliné ses fonctions et services internes sous forme d'un organigramme.

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DIEN*

**CONFIDENTIEL**



### 1.3. Management du Groupe Orange

Le Groupe Orange est managé en sa tête par le PDG auquel dépendent un ensemble de Directeurs Généraux Délégués, Exécutive et des Adjoints, chacun ayant un rôle bien défini.



Ces directions assurent les principales activités de Orange. Ce sont :

- Orange Business Services
- Orange et les contenus
- Opérateurs internationaux
- Orange Healthcare

Parmi ces directions, nous avons la Direction **Innovation, Marketing et Technologies (IMT)**.

Le service dans lequel je travaille est rattaché à cette Direction.

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DIEN*

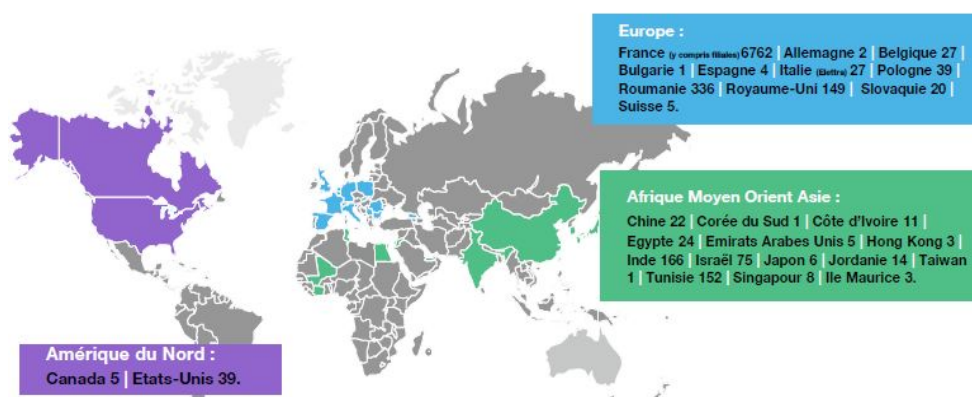
**CONFIDENTIEL**

## 1.4. Innovation, Marketing et Technologies - IMT

### 1.1.4.1. Présentation de IMT et chiffres

La Direction IMT enregistre près de 7900 salariés partout dans le monde. Divers métiers sont exercés dans cette Direction. Ces métiers sont entre autres : Ingénieur de recherche, Data scientist, Marketeur, Designer, Architecte réseau ou SI, Développeur, etc.

## 7 900 salariés à travers le monde



## 6 762 salariés en France

▪ 6 166 collaborateurs Orange SA.

▪ 596 collaborateurs en filiales : Orange Marine, Viaccess-Orca, SoftAtHome, Orange Cinéma Séries, Orange Prestations TV, Simec, OGIM).

Une forte présence de notre division en Île-de-France et dans l'ouest.

Ces différentes expertises sont réparties à travers les 13 directions que possède IMT et ont pour rôle de fixer un cap clair sur les grands sujets de marketing et technologies émergentes.

### ★ Pourquoi IMT?

Le sigle IMT repose sur des principes fondamentaux de la Division.

#### ➤ Innovation:

Le principe Innovation est une sorte d'ADN au sein de Orange. L'Innovation est un lien fort qui unit le Groupe Orange à ses clients et elle est une des clés de la croissance future du Groupe Orange et de la différenciation vis-à-vis de ses concurrents.

#### ➤ Marketing:

Ce principe sur le fait que le Groupe Orange veuille se lancer sur le marché des services qui sont fiables et simples à utiliser par ses clients, mais aussi qui offrent un réel bénéfice à tous nos clients dans leur vie quotidienne; c'est qui est l'un des grands défis de Orange.

#### ➤ Technologies:

Au sein du Groupe Orange, toutes ses innovations, ses produits et ses différents services doivent reposer sur ses propres infrastructures techniques, ses propres réseaux, ses propres serveurs et logiciels.

La division IMT assure des fonctions support comme : la Direction de la communication, la Direction du contrôle de Gestion la Direction Juridique et la Direction des Ressources Humaines.

Elle possède des filiales comme Orange Marine, SoftAtHome, Viaccess-Orca, etc..

#### 1.1.4.2. Organisation et Directions

Pour mieux répondre efficacement aux principes Innovation, Marketing et Technologies, la division est répartie en plusieurs directions ayant des rôles bien définis.

Pour une meilleure gestion des besoins structurels, la Direction IMT est organisée sous forme d'un organigramme qui est ci-dessous:



A partir de cet organigramme nous pouvons identifier les directions principales de la division IMT:

- La Direction Europe et Performance, appelée DEP, qui assure la gouvernance du domaine ITN et pilote la transformation technologique sur le périmètre Orange europe, en garantissant aux filiales le support technique nécessaire sur les domaines Réseaux, Plateformes de services et IT.
- La Direction Emerging Markets Technical Support, EMTS, qui joue pratiquement le rôle que la DEP mais cette fois-ci sur le périmètre Orange en Afrique et Moyen Orient.

- La Direction International Carriers, IC qui a pour mission d'assurer la connectivité à l'international aux opérateurs et aux acteurs internet du monde entier.
- La Direction Lob Contenus qui assure l'édition des services dans tous les types de contenus (OCS, TV à la demande et VOD) et leur distribution mais qui négocie également les partenariats de contenus pour l'ensemble des territoires du Groupe.
- La Direction Marketing & Connaissance Clients qui a pour principales missions d'éclairer les fonctions corporate et les pays en mettant à leur disposition études de marché, de benchmarking, mais également en leur proposant des scénarii d'anticipation sur les tendances du marché Grand Public, y compris dans le domaine du marketing digital.
- La Direction Objets Connectés et Partenariats qui a pour objectifs de garantir l'expérience Orange dans les mains du Client, de faire entrer l'innovation « partenaire » dans l'innovation IMT mais aussi de contribuer à la croissance du chiffre d'affaires du Groupe.
- La Direction Orange International Networks Infrastructures & Services, OINIS : principal contributeur à Orange, elle permet à Orange Money d'être l'un des opérateurs majeurs dans le domaine des câbles sous-marins avec la participation dans plus de 40 câbles sous-marins et dans les consortiums principaux (en Afrique, Océan Indien). Cette direction permet entre autres de gérer la connectivité et l'interconnexion des réseaux.
- La Direction Orange Labs Networks, OLN, qui a pour ambition d'éclairer l'avenir dans le domaine des réseaux, en impulsant les projets de recherche et en fluidifiant les passages de la Recherche à l'anticipation et/ou au déploiement. OLN permet de préparer les différents pays à transformer leurs réseaux vers le "Tout IP", la virtualisation des réseaux (NFV), la connectivité par l'Internet des objets ou vers la 5G.
- La Direction Orange Labs Recherche qui construit la stratégie et pilote les activités de Recherche du Groupe avec pour principales missions de bâtir des actifs stratégiques (compétences, propriété intellectuelle, normes ou standards, code logiciel Open Source, ...), d'assurer à Orange la maîtrise technologique et de pouvoir construire des opportunités et de développer l'utilisation de sa propriété intellectuelle au service de la stratégie du Groupe.

- La Direction Technocentre & Orange Vallée qui a des missions bien séparées pour la partie Technocentre et la partie Orange Vallée.  
Le Technocentre concentre l'expertise du Groupe Orange en matière de marketing produit et design. Il a pour principale mission de concevoir, développer et faire évoluer des produits et services innovants à valeur ajoutée.  
Le Orange Vallée permet de faire de l'innovation rapide, dans un esprit start-up.
- La Direction Pilotage de la Stratégie d'Innovation qui a pour mission d'élaborer la vision de ce que sera le marché et le client dans le futur, de construire et de rendre cohérente les priorités de l'innovation pour IMT et ses différentes directions et pour le Groupe.
- La Direction Orange Labs Services, OLS : Cette entité dans laquelle j'évolue durant mon alternance vient compléter la liste des différentes directions de IMT.  
À l'instar des autres directions de IMT, l'entité OLS a des missions claires, une organisation mise en place et des ressources humaines à sa disposition.

## **1.5. Orange Labs and Services, OLS**

### **1.1.5.1. Présentation de OLS**

L'entité OLS est le fruit du rapprochement des entités Orange Labs Products and Services (OLPS) et de la « DSI Group » (IST).

OLPS jouait un rôle clé dans la réalisation du plan stratégique Essentiels2020, à travers la mise en oeuvre d'innovations au sein des pays où Orange est présent.

Après sa création en Mai 2017, cette entité s'est fixé comme objectif d'accélérer sa transformation pour s'adapter aux évolutions des marchés et aux exigences des clients dans les pays et territoires du Groupe Orange.

Cette ambition commune se traduit par deux enjeux opérationnels majeurs :

- être le leader de l'agilité collective
- le catalyseur de la recherche et l'anticipation en accélérant le passage au Delivery et l'intégrateur de l'innovation d'Orange au service des pays du groupe.

Autrement-dit, l'entité tient à partager cette "ambition d'anticiper, de délivrer et d'accompagner les pays pour innover ensemble dans un état d'esprit « start-up », positif, constructif, d'ouverture et d'audace".

Orange Labs and Services enregistre aujourd'hui plus de 3100 collaborateurs répartis sur 4 directions métiers, 5 directions thématiques et 3 fonctions supports. Ses projets sont motivés par une recherche de création de valeur et de l'excellence dans l'expérience client.

- **Le terme "Services"**

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DING*

**CONFIDENTIEL**



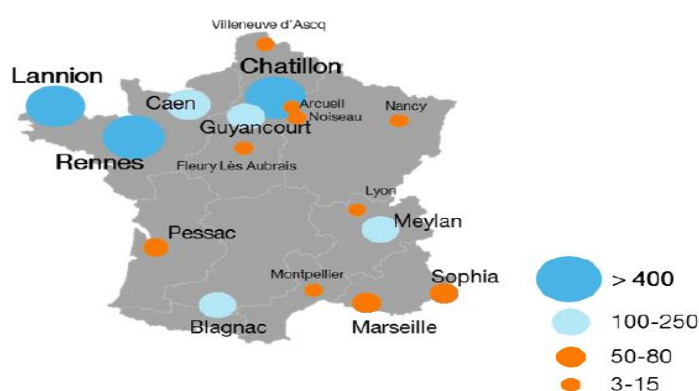
Le terme « Services » résume l'ambition de gommer les complexités des technologies et des processus pour construire et délivrer un Système d'information et des innovations simples et fiables pour le client. Dans cette logique, le terme simple de « Services » incarne la valeur pour les pays du Groupe et le Corporate. Le pluriel de « services » représente la diversité des compétences et des solutions délivrées.

Cependant OLS mène plusieurs activités à travers les pays et territoires couverts par le Groupe Orange.

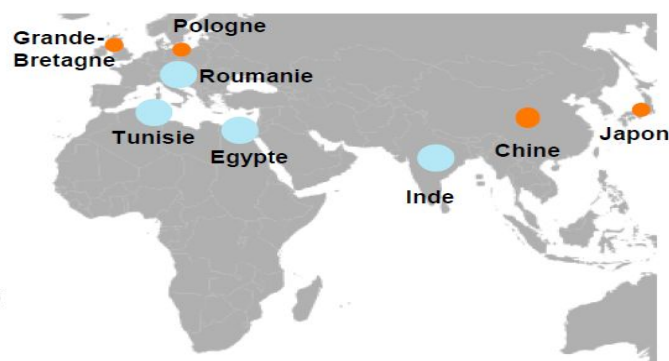
### 1.1.5.2. Activités d'OLS

Les activités d'OLS se jouent aujourd'hui à travers 17 sites en France et 8 sites à l'international.

#### 17 sites en France



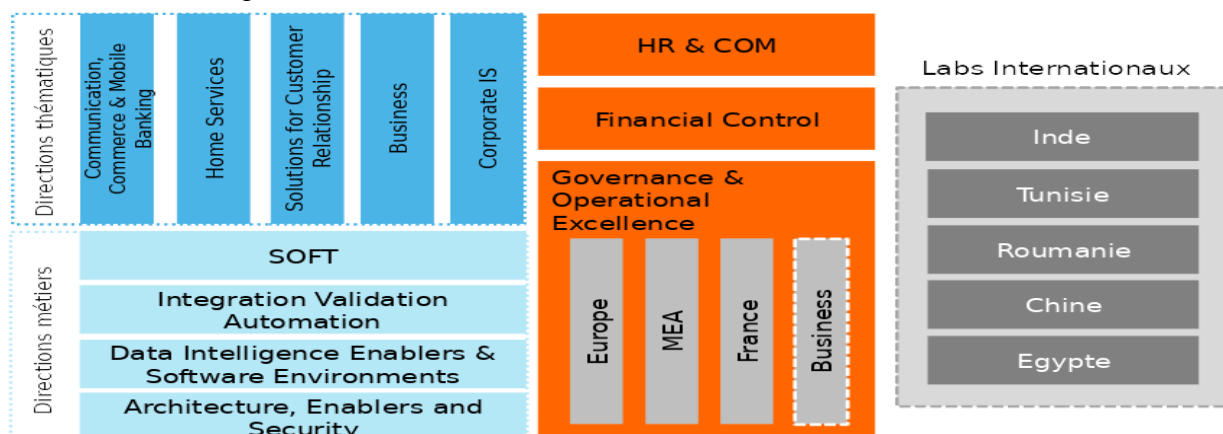
#### 8 sites à l'international



L'ensemble des activités d'OLS est piloté au sein de plusieurs domaines techniques rattachés à des directions. Chaque domaine technique est responsable de la stratégie, de la gestion des compétences et des moyens alloués sur son périmètre.

### 1.1.5.3. Organisation d'OLS

OLS est organisé en plusieurs directions classées par types : les directions métiers et les directions thématiques.



**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

Adama DENG

CONFIDENTIEL

Les directions d'OLS sont décrites par l'organigramme ci-dessous:



#### 1.1.5.4. Missions d'OLS

Les missions d'OLS tournent autour des systèmes d'information et des services. Ses missions consiste principalement à :

- ★ développer la valeur des Technologies de l'information pour les pays en élaborant la stratégie du domaine et en assurant sa gouvernance.
- ★ apporter de l'innovation au bénéfice des pays en assurant une production efficace en recherche, anticipation et « Delivery ».
- ★ garantir l'adaptation des compétences aux enjeux moyen/long terme de l'activité et être proactif dans le développement de la culture software du Groupe.

#### 1.1.5.5. Directions thématiques

Comme évoqué plus haut, les directions d'OLS sont essentiellement regroupées par thème et métier.

Les directions thématiques sont :

- ★ ARSEC (Architecture, Enablers and Security) qui définit l'urbanisme, les cibles d'architecture et la politique technique des services et du système d'exploitation.
- ★ SOFT qui participe activement au nouveau concept d'Orange qui consiste à apporter des modèles d'architectures logicielles des services. Ce concept est appelé chez Orange, la « **softwarization** ».

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DING*

**CONFIDENTIEL**

- ★ IVA (Integration Validation Automation) qui garantit la qualité de l'expérience client en réalisant l'intégration et la validation des produits et services d'Orange.
- ★ DIESE (Data Intelligence Enablers and Software Environments) qui fournit l'ensemble des ressources techniques, des services et des expertises.
- ★ SRC (Solutions for Customer Relationship) qui, parmi d'autres missions, crée et maintient une vision technique cohérente de la relation client qui intègre tous les « assets » d'Orange comme par exemple : le système d'information au niveau IMT, les données clients, l'identité et l'accès aux services NFC, SIM, DNS, etc.
- ★ CCMB (Communication Commerce and Mobile Banking) qui elle aussi, parmi d'autres missions, produit les services de communication grand public et les services de mobile banking pour les différentes zones géographiques du Groupe.
- ★ CIS (Corporate IS) qui favorise le développement du digital dans la vie quotidienne des salariés et des managers grâce à des solutions simples d'usage mobiles et sécurisées.
- ★ BIZZ (Business) qui innove pour et avec les clients Entreprises (OBS, France, Europe, MEA) afin de les accompagner dans leur transformation digitale.
- ★ GO (Governance and Operational Excellence) qui améliore la performance opérationnelle d'OLS et accompagne les pays vers l'excellence de leur IT et de leurs plateformes de services.

★ Et enfin la HOME Services : C'est est la direction dans laquelle je travaille.

Notre direction HOME Services, joue un rôle essentiel dans la TV et services liés à l'audiovisuel.

### **1.6. La Direction HOME Services**

Cette direction est organisée en 11 départements. Elle a pour mission, pour l'univers résidentiel constitué de la TV, des Box et virtualisation des services associés, du réseau domestique, du Smart Home, du Device Management et de l'accès aux contenus audiovisuels :

- Définir la stratégie technique des domaines et supporte techniquement la sécurité d'accès aux contenus, tant au niveau terminaux que plateforme.
- Piloter la conception, l'architecture, le développement, l'intégration, le déploiement, la maintenance et le support d'exécution des plateformes, terminaux et services de l'univers



Home, en appui aux stratégies de convergence accès et contenus des pays.

- Apporter l'expertise technique en innovant du Groupe dans le domaine Home (standards et nouveaux formats Audio Vidéos, Services interactifs, Big Data du Home, Assistant Personnel, Smart LAN, Virtualisation des Box et services, VR/AR/immersif, gestion des contenus, etc.)

**Home Services** décline, elle aussi, ses départements internes sous forme d'un organigramme.



Comme le montre cet organigramme, Home Services est subdivisée en départements dont le département **Technical Architecture, Security and TV Skills Center (SKC)** qui exerce des missions variées sur le périmètre "Home Services" :

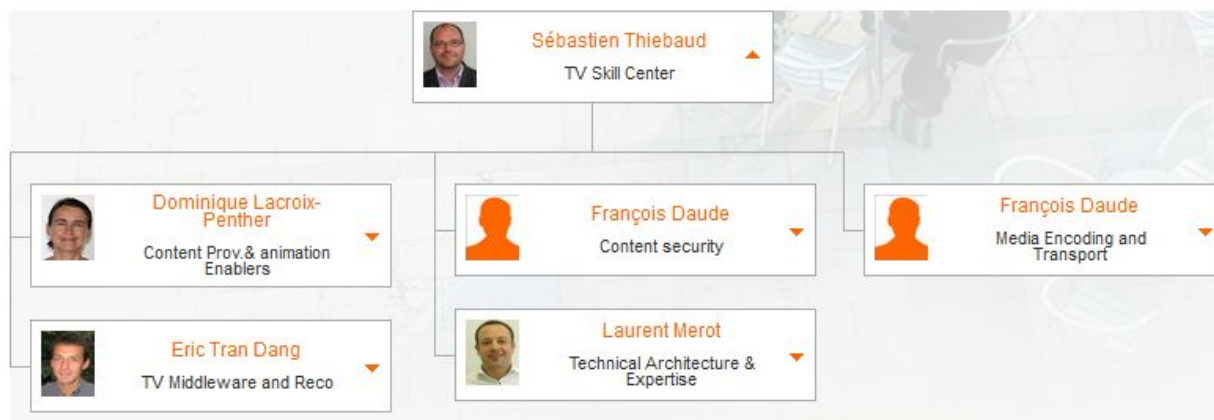
#### 1.1.6.1. Département Technical Architecture, Security and TV Skills Center (SKC)

##### 1.1.6.1.1. Organigramme de SKC

Le département est composé essentiellement d'architectes et d'intégrateurs. Ce nouveau département a été réorganisé en Juin 2017 afin de développer une meilleure politique technique au sein du département.

Ainsi des décisions ont été prises en maintenant une structure sur 5 équipes pour répondre aux enjeux. Dans chaque équipe, on définit des identités marquées et centrées sur les rôles du département.

L'organigramme de notre département est le suivant :



#### 1.1.6.1.2. Missions de SKC

Le département SKC a pour missions de :

- assurer l'expertise, la veille et le conseil sur la sécurité des terminaux, des services et des contenus.
- garantir la déclinaison de la politique technique Home Services sur les solutions techniques TV et assurer la responsabilité de portfolio produit.
- définir le modèle industriel pour les solutions techniques (en collaboration avec les entités métiers), piloter la mise en oeuvre des composants, piloter la road map des composants et piloter les activités de maintenance et la livraison des packs de maintenance.
- contribuer plus généralement aux études et projets Recherche/Anticipation/Delivery.
- assurer la responsabilité de la définition des architectures techniques pour la direction sur le périmètre « TV ».

Dans le soucis de mieux répondre aux attentes aux rôles du département, le département est réparti en équipes.

#### 1.1.6.1.3. Organisation de SKC

Le département SKC est scindé en 5 équipes qui sont identifiées comme suit:

- Equipe **UX & Portals** : qui se charge des activités de l'écosystème front-end (STB, mobile device, médiation et composants d'animation).
- Equipe **E2E Enablers** qui se charge des activités de gestion des composants coeurs et d'intégration (RTV, Service Broker, etc) et le partenariat VO.
- Equipe **Transverses** qui s'occupe de l'intégration bout en bout à une dimension Home à minima sur l'architecture technique.
- Equipe **Sécurité**, sur la dimension Home qui conserve l'aspect secure player.

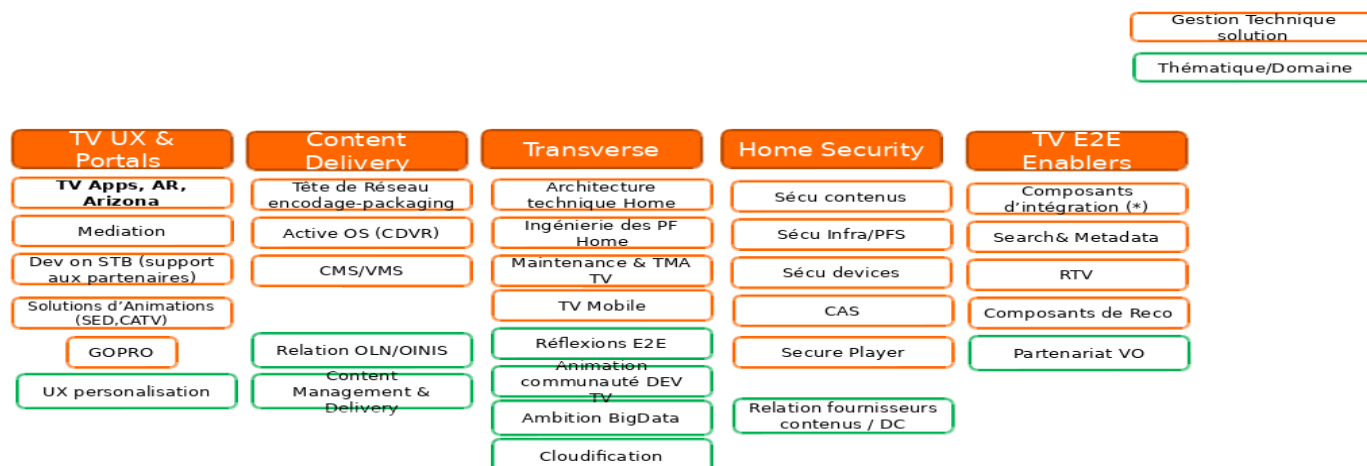
**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DING*

**CONFIDENTIEL**

- Equipe **Content Delivery** : qui se charge des activités de l'équipe MET, Cloud DVR, Origin Server et CMS.

Toutes ces équipes ont des missions claires dans le département SKC:



L'équipe Content Delivery dont je fais partie est dirigée par Laurent Mérot, notre responsable d'équipe.

En effet, notre équipe gère des solutions techniques parmi lesquelles on a le Cloud DVR (CDVR) qui constitue le coeur de mon projet d'alternance.

## B. ETUDE

### 1. Le Cloud DVR

Jusqu'ici l'enregistrement de vidéo numérique se faisait dans le décodeur. Avec l'avènement du Cloud DVR, permet de faire désormais l'enregistrement vidéo dans le Cloud. Cette toute nouvelle solution permet d'offrir de nouvelles fonctionnalités, mais aussi des possibilités de revenus, tout en éliminant les problèmes liées à un espace de stockage. Elle garantit une meilleur efficacité de stockage, un faible coût et réduit la complexité de la gestion set-top-box.

C'est dans ce contexte que plusieurs fournisseurs ont proposé des solutions concurrentes du Cloud DVR aux grands opérateurs TV comme Orange.

Ainsi Orange a retenu Ericsson comme son fournisseur de la solution Cloud DVR.

### 1.2. VSPP - Video Storage Processing Platform

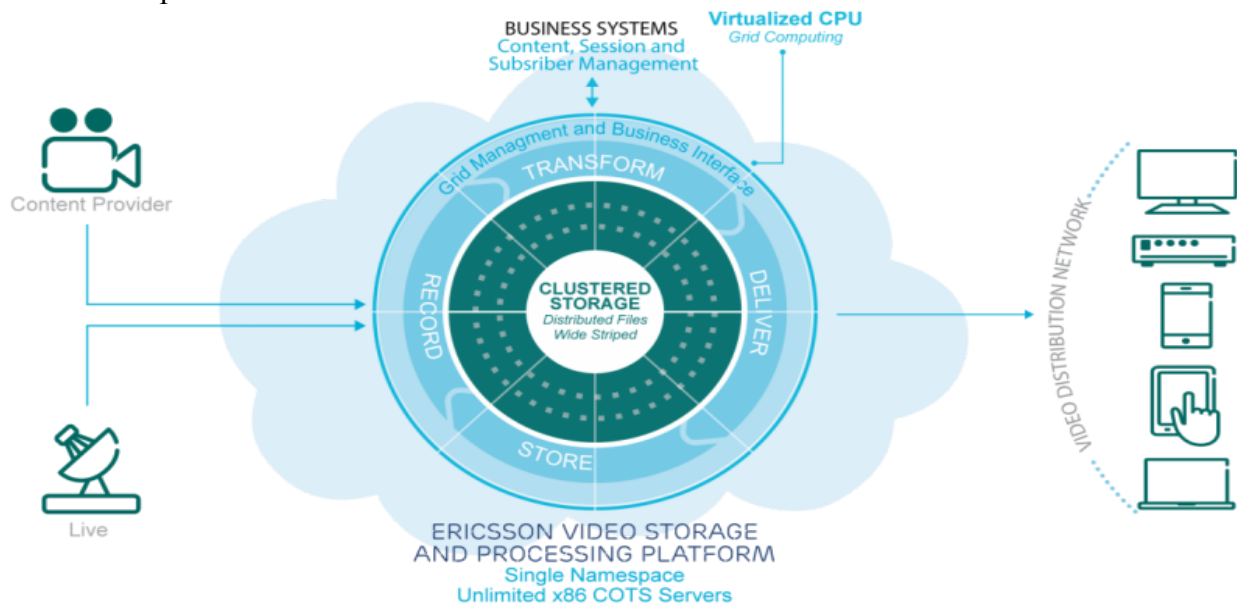
Le VSPP est la marque de la solution Cloud DVR vendue par Ericsson. Cependant, la plateforme VSPP n'est rien d'autre qu'un composant de stockage, de conditionnement et de transcodage vendu par Ericsson. Il permet de stocker du contenu vidéo en direct pendant une période déterminée. Il permet de faire de la VOD sur différents types, du LIVE et des services proches du LIVE appelés near LIVE comme le CATCHUP, etc..



Le VSPP intègre et virtualise les capacités de stockage et de traitement de nombreux serveurs appelés Commercial-Off-The-Shelf (COTS) au besoin dans une infrastructure cloud unifiée, haute performance et basée sur logiciel.

Les fonctionnalités de la plate-forme VSPP incluent:

- **Grid Management Suite:** qui fournit une gestion des ressources et de la grille pour les clusters de serveurs
- **Media Workflow Framework:** pour le traitement intégré pour l'ingestion, le transcodage, la transformation et la livraison.
- **Shared File Systems:** qui incorpore un RAID distribué intégré.
- **Comprehensive Diagnostics Suite:** qui gère problèmes de suivi au fur et à mesure de leur production.



Source: <https://www.ericsson.com>

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

Adama DENG

CONFIDENTIEL

### ★ Un peu d'histoire sur le VSPP

A l'origine Fabrix avait développé sa propre solution CDVR qui était du Soft. Pour avoir un CDVR "complet", Fabrix utilisait le Hardware de ALU, d'IBM, etc.. C'est par la suite que Ericsson a racheté Fabrix pour revendre sa solution CDVR de départ sous la marque VSPP en utilisant HP pour faire du HardWare.

#### 1.1.2.1. La notion d'OTT (Over-The-Top)

Cette notion se dit comme un diffuseur qui utilise l'infrastructure de l'opérateur pour fournir son service.

Par exemple, les services de vidéo à la demande tels que Netflix ou Hulu sont des OTT car ils utilisent le réseau internet pour fournir leur service à leurs abonnés.

Cependant la plateforme VSPP est livrée avec la capacité de faire du service OTT qui permet de fournir les contenus Video, Audio et d'autres types de médias à travers le réseau et même avec des fournisseurs autres que Orange.

Ce service est fourni grâce à un composant du VSPP appelé **Origin Server**. Et la technique utilisée pour faire cette diffusion est appelée **Adaptive bitrate Streaming** (HAS).

Cette nouvelle technique de transmission, utilisée par le VSPP, est exclusivement basée sur HTTP et est conçue pour fonctionner efficacement sur de vastes réseaux HTTP distribués tels que Internet.

#### 1.1.2.2. Les composants du VSPP

Il y a plusieurs composants qui ont chacun un rôle important dans l'architecture du VSPP. Ces composants sont entre autres:

#### 1.1.2.3. Le Manager Server

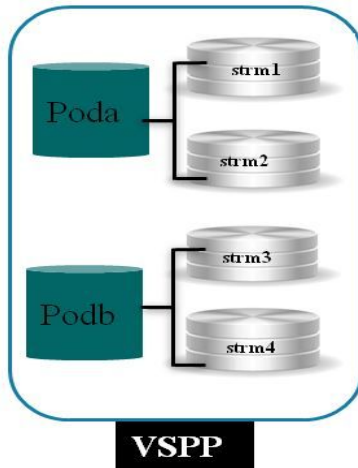
Le Manager Server est un serveur d'applications qui contrôle et organise l'ensemble des processus. Il assure le contrôle et charge dynamiquement les clusters de serveurs vidéos virtuels, appelés pods, dans un environnement en temps réel en termes de capacité d'allocation, et de capacité de traitement de contenu.

Autrement-dit, le Manager Server gère les Pods en adressant sur les bons nodes les données ou la répartition des données.

Dans le Manager on a aussi en mémoire toute la base de données (SolidDB ou PostgreSQL) des records qui offre des performances à haute vitesse et offre un accès extrêmement rapide à la configuration critique et aux données de service de la couche de logiciel vidéo.

#### 1.1.2.4. Les Nodes

Les nodes ou streamers sont d'une importance capitale dans le VSPP. Chaque Pod est composé d'un ou de plusieurs noeuds et chaque noeud contient un ou plusieurs disques.



Les nodes permettent de diminuer alors la charge des Pods à l'aide d'un algorithme Load Balancing.

Dans le cas général, un node est monté sur 12 ou du 24 disques et sur chaque Pod. Les nodes doivent forcément de même capacité au sein d'un même Pod.

**Figure 1 : Schéma de liaison en Pod et Nodes d'un VSPP**

Si je fais un zoom sur un Node (strm), je pourrai obtenir ce cas de figure ci-dessous:



**Figure 2 : Vue d'un Node du VSPP**

#### **HP ProLiant DL380/G9 servers**

On voit bien qu'il s'agit ici d'un VSPP avec le matériel HP. Ce node a 12 disques en front.

#### 1.1.2.5. Les Pods

Les pods sont les éléments de base du VSPP.

Les ressources de disque de tous les noeuds combinés sont partagées au sein d'un pod au besoin.

Chaque Pod exécute un processus de streaming d'entrée vidéo et peut gérer de nombreuses sessions de flux vidéo simultanément.





Le VSPP fait l'objet d'une forte audience et doit gérer des centaines de milliers de requêtes par seconde. C'est pourquoi un système de répartition de charge appelé load-balancing a été mis en place.

#### 1.1.2.6. Load-balancing

Les Manifests sont à chaque fois mis en route à travers le CDN et sont gardés en cache sur les noeuds.

Il arrive qu'on ne retrouve pas de traces sur les noeuds (streamers) qui sont reliés au minimum par deux à un Pod. Dans ce cas on fait appel au load-balancer pour distribuer la charge de travail entre les Streamers.

Cette technique est d'une importance capitale car elle permet de répondre à une charge importante du service et de réduire l'indisponibilité potentielle du service; ce qui pourrait provoquer une panne du VSPP.

Dans notre projet, nous sommes amenés à utiliser le load-balancing quand on passe par un Pod pour récupérer un Manifest.

#### 1.1.2.7. Le Manifest HAS

Le Manifest est le fichier contenant les métadonnées d'un flux audiovisuel du VSPP. Un Manifest décrit le nom, le numéro de version, la licence et les fichiers constitutifs du programme.

Les Manifests et les Chunks sont sauvegardés dans le CDN.

#### 1.1.2.8. Le Rolling Buffer

Le Rolling Buffer est la zone tampon servant à stocker les chunks optimisés. Chaque chunk fait à peu près 1 Mb. Le Rolling Buffer est sur deux types ou modes : le mode dynamique et le mode statique. Mais le projet ABSTRACT porte sur le mode statique (Static URL).

##### 1.1.2.8.1. Rolling Buffer - Dynamic Mode

Le dynamic mode permet d'afficher le contenu Live ou Time-Shift (ouvrir et fermer le buffer) pendant l'utilisation du Manager.

Ce service se réfère à la lecture par session tandis qu'une session dédiée est attribuée par le Manager à un streamer spécifique pour répondre à la demande de lecture.

Le format d'un URL dynamic est le suivant:

[http://{manager\\_address:port}/rolling\\_buffer/{channel}/{start}/{end}/{device\\_profile}/{user\\_id}/{nonce}/{uac\\_id}/{signature}](http://{manager_address:port}/rolling_buffer/{channel}/{start}/{end}/{device_profile}/{user_id}/{nonce}/{uac_id}/{signature})

- Rolling buffer dynamic mode - Description des champs

Champs	Type	Description	Obligatoire
channel	xs:string	nom de la chaîne telqu'elle est définie dans le GUI	Oui
start	xs:dateTime	Temps de début de la requête	Oui
end	xs:dateTime	Temps de fin de la requête	Oui
device_profile	xs:string	Le nom de l'appareil à utiliser. Le type de protocole ABR pour la lecture sera dérivé des définitions du profil de l'appareil.	Oui
user_id	xs:string	L'identifiant de l'utilisateur demandant le service de lecture, utilisé pour la surveillance et le reporting.	Optionnel
nonce	xs:integer	Un nombre décimal non répétitif. Une fois que le NONCE a été utilisé, toute tentative de réutilisation dans plus de 7 jours échouera (403 Forbidden sera retourné)	Optionnel
uac_id	xs:string	Identifiant pour le contrôle d'accès des utilisateurs. La répétition de ce UAC lors d'une autre lecture du même	Optionnel

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DING*

**CONFIDENTIEL**



		UAC entraînera une défaillance automatique de la première lecture.	
signature	xs:string	Cryptage de l'URL	Optionnel

**Exemple d'url dynamique:**

[http://192.168.5.228/rolling\\_buffer/CNN/LIVE/END/iphone](http://192.168.5.228/rolling_buffer/CNN/LIVE/END/iphone)

Les types de messages de retour que l'on peut avoir sont:

HTTP Code	Type	Description
200	OK	La session est attribuée avec succès
302	REDIRECT	Redirect
400	BAD_REQUEST	Absence de paramètres obligatoires; Le profil du périphérique n'a pas été trouvé; Chaine introuvable
403	FORBIDDEN	La signature n'est pas valide; URL dispensable réutilisée( user id & nonce)
500	INTERNAL_SERVER_ERROR	Erreur interne inattendue

**1.1.2.8.2. Rolling Buffer - Static URL**

Ce type de Rolling Buffer sert à afficher le contenu Live ou Time-Shift lors de l'utilisation d'un enregistrement dans le Rolling Buffer.

Ce mode est utilisé lorsqu'un CDN fait partie de l'écosystème de l'opérateur.

La requête et le contenu d'un Manifest changent selon :

- Le mode de streaming utilisé
- La commande utilisée

Une requête Manifest respecte obligatoirement également certains paramètres dit généraux.

Ces paramètres sont entre autres :

- Le protocole qui reste toujours sur HTTP en mode GET.
- Le port qui est 5555, mais par défaut Ericsson laisse le port 80
- Le format de la date en UTC. Ceci fait qu'on « recule » à chaque de -1h ou -2h (selon heure d'été ou d'hiver) pour obtenir le Manifest à l'heure actuelle.

**xs: dateTime en UTC : YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ**

- Le RPC qui reste sur du XML, dans le cas qui nous concerne chez Orange.

Le contenu et format du Manifest HAS dépendent également des modes de streaming sur le VSPP aussi appelés OTT protocols (ou packaging protocols).

Ces modes sont le HLS (Apple HTTP Live Streaming), le DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) et le SMOOTH (Microsoft Smooth Streaming).

#### 1.1.2.9. Le Mode SMOOTH

Ce type de protocole a été introduit par Microsoft en octobre 2008 dans le cadre de son architecture Silverlight.

- **Encoding:**

Le Microsoft Smooth Streaming permet de gérer trois types de fichiers ou Manifests: les Manifests de type .ismc, ismv et .ism qui est le manifeste du serveur qui contient une liste de fichiers multimédia à débit multiple et un identifiant qui indique le manifeste du client.

Dans le cas du VSPP sur lequel je travaille, j'utilise des Manifests SMOOTH de type .ism.

#### 1.1.2.10. Le mode HLS - HTTP Live Streaming

Cette norme est mise en œuvre par Apple pour le système QuickTime X et le lecteur vidéo embarqué sur iOS.

Le mode HLS fonctionne en segmentant le flux multimédia en une séquence de petits fichiers (ts). Ces fichiers sont ensuite lus dans une liste de lecture (playlist) de type M3U8.

À l'instar du mode DASH, le HTTP Live Streaming est capable de traverser les pare-feux ou serveur proxy qui laissent passer le trafic HTTP standard.

#### 1.1.2.11. Le Mode DASH

La technologie **Dynamic Adaptive Streaming over HTTP** est une norme ratifiée par MPEG et ISO (ISO / IEC 23009-1).

Les technologies de transmission adaptative antérieures - telles que Apple HLS, Microsoft Smooth Streaming, etc. - ont été diffusées par des fournisseurs avec un support limité de serveurs de diffusion indépendants de l'entreprise ainsi que des clients de lecture.

Face à cette situation, les organismes de normalisation ont entamé un processus d'harmonisation, ce qui a permis la ratification de MPEG-DASH en 2012.

La norme DASH a plusieurs avantages :

- Réduire des retards de démarrage et mise en mémoire dans le Buffer pendant la vidéo.
- Adapter continue à la situation de la bande passante du client.
- Utiliser le CDN, des proxies, caches existants et rentables.
- Contourner efficacement des NAT et des firewalls par l'utilisation de HTTP.

Ces différentes normes décrivent chacune un type spécifique de Manifest.

Dans le projet ABSTRACT, les paramètres pour récupérer un Manifest dépendent essentiellement du mode utilisé.

Ces paramètres sont obligatoires à l'exception du client-version qui est facultatif sur la requête:

- Le “**static-abr-type**”: le type de protocole de streaming HTTP sélectionné.
  - **shss** pour le mode SMOOTH
  - **shls** pour le mode HLS
  - **sdash** pour le mode DASH
- Le “**live-channel**” : ce paramètre est représenté par une chaîne de caractères ‘LIVE\$’ ou ‘LIVE%24’ suivie du nom de code de la chaîne de télévision.  
Exemple: Pour la chaîne ARTE, on aura LIVE\$ARTE ou LIVE%24ARTE et pour la chaîne TF1 on obtient LIVE\$CH\_1.
- Le “**fragment-length**”: ce paramètre désigne la taille des fragments pour chaque flux audiovisuel.
  - **2 à 4** pour le SMOOTH et le DASH
  - **10** pour le HLS
- Le “**device-profil**”: C’est le paramètre qui représente sur notre requête, le type de device utilisé.
  - **SMOOTH\_2S** pour le SMOOTH
  - **DASH\_2S** pour le DASH
  - **HLS\_LOW** pour le HLS

Ceci peut changer d’un VSPP à un autre. Dans le cas du VSPP sur lequel ABSTRACT va tourner (MISTRAL), nous resterons sur cette configuration.

- Le “**client-version**”: ce paramètre est facultatif. Il désigne la version du client.
- En résumé, nous obtenons ce cas de schéma pour une requête Manifest.

```
http://{strm.POD_name:port}/{static-abr-type}/{live-channel-identifier}/{fragment-length}.{manifest-suffix}?start={start}&end={end}&device={device}&client_version={client-version}
```

#### static-abr-type :

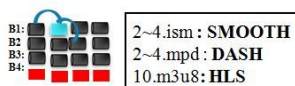
- SMOOTH : **shss**
- DASH : **sdash**
- HLS : **shls**

live-channel-identifier : “LIVES” | “LIVE%24”+ Nom Canal

Nom Canal : Arte | CH\_1 | CH\_2 | CH\_3 | CH\_4

#### fragment-length

tps (s).manifest-suffix



#### device:

device profil

- SMOOTH\_2S
- DASH\_2S
- HLS\_LOW

Ces URL statiques que nous obtenons à l'issu de ces différents paramètres sont exécutés suivant suivant des commandes différentes.

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DENG*

CONFIDENTIEL

Ces commandes ou services sont le LIVE, la VOD, le service de rattrapage (appelé Catchup), le service d'enregistrement nPVR, le Start-Over, le NTC, etc. Nous allons voir ensemble ces différents services.

### 1.1.2.12. Les commandes

#### 1.1.2.12.1. LIVE

Ce type de service permet la diffusion en temps réel du flux audiovisuel.

La spécification de ce service sur le Static URL est représentée par les attributs start et end.

Comme on a un flux continu, le start a une valeur à LIVE et l'attribut END est égal à END. De ce fait ces deux paramètres sont d'une importance capitale si on va récupérer un Manifest suivant les modes SMOOTH, DASH ou HLS.

Pour un Manifest en LIVE, on doit s'attendre à ce genre de requête:

[http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/shss/LIVE\\$CH\\_1/2.ism/Manifest?start=LIVE&end=END&device=SMOOTH\\_2S](http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/shss/LIVE$CH_1/2.ism/Manifest?start=LIVE&end=END&device=SMOOTH_2S)

#### 1.1.2.12.2. CATCHUP

La commande CATCHUP (ou REPLAY) permet aux usagers de la solution Cloud DVR, de rattraper un programme TV déjà diffusé.

Le Manifest correspondant à ce type de service est récupéré grâce aux paramètres **start** et **end** où l'on renseigne la date de début et de fin de la séquence qu'on veut, en tenant compte du format UTC défini dans la plateforme.

Les autres paramètres sur la syntaxe de l'URL Static dépendent encore des modes SMOOTH, DASH et HLS.

De ce fait, pour un Manifest en Catch-up, on doit s'attendre à ce genre de requête:

[http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/sdash/LIVE%24Arte/2.mpd/Manifest?start=2016-9-28T09:00:00Z&end=2016-9-28T10:00:00Z&device=DASH\\_2S](http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/sdash/LIVE%24Arte/2.mpd/Manifest?start=2016-9-28T09:00:00Z&end=2016-9-28T10:00:00Z&device=DASH_2S)

#### 1.1.2.12.3. VOD

La solution Cloud DVR, nous permet également de fournir aux usagers des Vidéos comme le fait Netflix.

Ces vidéos sont identifiées grâce à un identifiant unique appelé **asset-id**.

La solution CDVR nous propose deux types de VOD:

##### 1.1.2.12.3.1. VOD PLAYOUT

La VOD PLAYOUT correspond au cas où les vidéos qui arrivent ne subissent aucun traitement au préalable.

Pour récupérer un Manifest correspondant à la VOD PLAYOUT, nous devons avoir ce type de syntaxe:

[http://{strm.POD\\_name:port}/{static-abr-type}/{asset-id}/{fragment-length}. {manifest-suffix} ?device={device-profil}&client\\_version={client-version}](http://{strm.POD_name:port}/{static-abr-type}/{asset-id}/{fragment-length}. {manifest-suffix} ?device={device-profil}&client_version={client-version})

Les messages de retour que l'on peut avoir sont les suivants:

HTTP Code	Type	Description
200	OK	Succès

400	BAD_REQUEST	Erreur de syntaxe de la requête
404	NOT_FOUND	Asset introuvable
500	INTERNAL_SERVER_ERROR	Erreur de serveur (le serveur peut être arrêté)

#### 1.1.6.1.3.6. VOD PREPACKAGE

Il arrive dans des cas où, la vidéo subit un certain nombre de traitements au préalable avant d'arriver.

Par exemple, la vidéo est fragmentée en chunks puis déposée dans le manager. Le type de Manifest correspondant à ce type de service est:

[http://{strm.Pod\\_name:port}/shls/{asset-id}/{fragment-length}.m3u8?device={device-profile}&client\\_version={client-version}](http://{strm.Pod_name:port}/shls/{asset-id}/{fragment-length}.m3u8?device={device-profile}&client_version={client-version})

Les messages de retour sont les mêmes que le VOD PLAYOUT.

#### 1.1.6.1.3.7. Start-Over et NTC

Les commandes Start-Over et NTC sont des services de rattrapage “avancés” que la solution CDVR nous offre.

Le NTC intervient à la suite d'une pause du flux TV, par exemple.

À la reprise d'un programme TV suite à une pause, le service n'est plus en LIVE. La commande NTC permet ainsi à l'utilisateur de basculer en mode LIVE (ou EPG LIVE).

Le schéma ci-dessous nous donne une représentation de la commande NTC.



Le **Start-Over** est comme une version supérieure de NTC, car elle permet de basculer entre les modes (EPG) différé et live.

Cette commande est représentée comme suit:



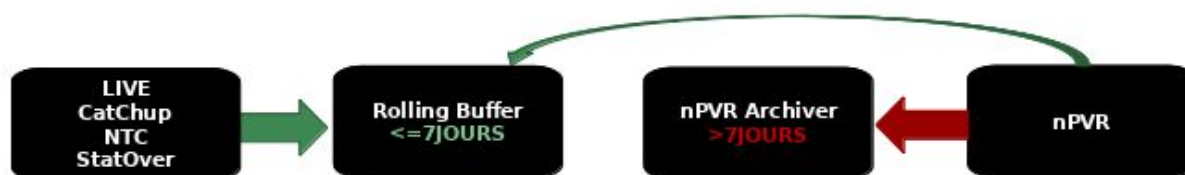
#### 1.1.6.1.3.8. nPVR

La commande nPVR permet de sauvegarder un flux sous forme de vidéo pour pouvoir la livrer sous forme d'une VOD.

La vidéo est stockée dans le Rolling Buffer dans une durée de sept (7) jours maximum et est identifiée grâce à un asset-id.

Au delà de sept jours, le flux est stocké dans le nPVR Archiver.

Ce schéma nous donne une représentation de la commande nPVR:



Ainsi, le projet ABSTRACT tournera autour de ces différentes commandes. Je pourrai synthétiser ces différentes commandes sous forme de ce tableau:

Champs	LIVE NTC CatChup StatOver	VOD Payout	VOD Pre-pa...	nPVR
Live-channel-identifier	Yes	No	No	No
Start & End	Yes	No	No	No
Asset-id	No	Yes	Yes	Yes *
Start-offset	No	No	No	Yes (facultatif)
End-offset	No	No	No	Yes (facultatif)
Autres	Yes	Yes	.ism/Manifest	Yes

Cependant les problématiques que nous avons décelées sont nombreuses.

## 1.2. Problématiques

### 1.1. Lecture du Manifest

Le Manifest est un gros fichier qui contient plusieurs lignes et chaque ligne donne une information capitale sur le service en tant que tel.

Jusque là lecture du Manifest se fait à l'aide des outils standards connus comme Bloc-Notes, etc.

Ces outils ne permettent pas de garantir une bonne lisibilité des Manifests.

Ceci pose alors un réel problème auquel on est souvent confronté quand veut vérifier les Manifests.

### 1.2. Validation et analyse du Manifest

Il arrive des fois qu'on tombe sur un Manifest corrompu à des types d'erreurs.

Ces erreurs peuvent être liées soit à une disponibilité de la plateforme, soit à un problème de réseau, soit à disponibilité du Manifest, par exemple quand on veut faire du Catch-up sur une durée qui excède sept jours.

Le fait qu'on arrive à obtenir un Manifest à partir d'un navigateur (qui était utilisé jusqu'ici) ne garantit en rien que le Manifest récupéré est bel et bien valide.

Il nous faut alors un programme de validation qui doit être déclenché automatiquement à chaque requête.



Une fois que le Manifest est validé, on doit avoir un moyen d'analyser ce Manifest sur la base de ses attributs.

Analyse	Description	Valeur
Syntaxe du Manifest	Détection de mauvaise balises xml ou de mots-clés corrompus	<Mw<axWidth> <Width>
IsLive	Dit si oui ou non la requête est en Mode Live	BOOL
CanSeek	Pour les aller-retour en LIVE	BOOL
Video Bitrate	Vérification des valeurs des débits binaires	1280
Audio Bitrate	Vérification des valeurs des débits binaires	128000
Codec Video	Encodage Vidéo	H264
Codec audio	Encodage Audio	AACL
Nombre de Chunks	Correspondance entre le nombre de segments affiché dans l'en-tête du Manifest et le nombre effectif de segments vidéo.	
Chemins d'accès aux différents fragments vidéos (URL)		url non-corrompue
Les Clés de chiffrement (CodecPrivateData)	Valeur liée à la sécurité	
Taille des segments	Certains lecteurs peuvent mal réagir à des tailles de segments non-fixes	2 ou 4s

### 1.3. Suivi des Manifests

Notre équipe veut également monitorer le comportement du VSPP, en remontant les informations sur les Manifests sous forme d'une représentation plus facile à comprendre.

### 1.4. Solutions

Suite à une "longue" étude de la solution CDVR, ABSTRACT a été proposée afin de répondre à toutes ces problématiques que nous venons de voir dans la thématique précédente. Cette solution ne date pas de cette année. Elle a été proposée, en effet, depuis l'année qui précède mon alternance, avec mon prédécesseur.

Mais mon prédécesseur était plutôt parti sur des technologies différentes. Il avait proposé de développer en Java J2EE.

Nous reviendrons sur cette thématique, quand j'aborderai les Choix technologiques que j'ai faits pour développer l'outil ABSTRACT.

## II. DEUXIÈME PARTIE : Développement

### D. SOLUTION ABSTRACT

#### 1. Présentation ABSTRACT

ABSTRACT qui signifie **Adaptive Bitrate Streaming Real-time Analyzer for Cloud TV-Services** (Analyseur en temps-réel de streaming à débit adaptatif pour les services TV basés sur le Cloud ,en français)est le nom de l'outil. Ce nom a été choisi par mon tuteur professionnel et l'alternant qui m'a précédé sur ce projet.

L'outil ABSTRACT repose sur plusieurs technologies qui ont complètement changé par rapport à celles qui étaient proposées par mon prédécesseur.

La technologie qui a été proposée était essentiellement basée sur Java J2EE.

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

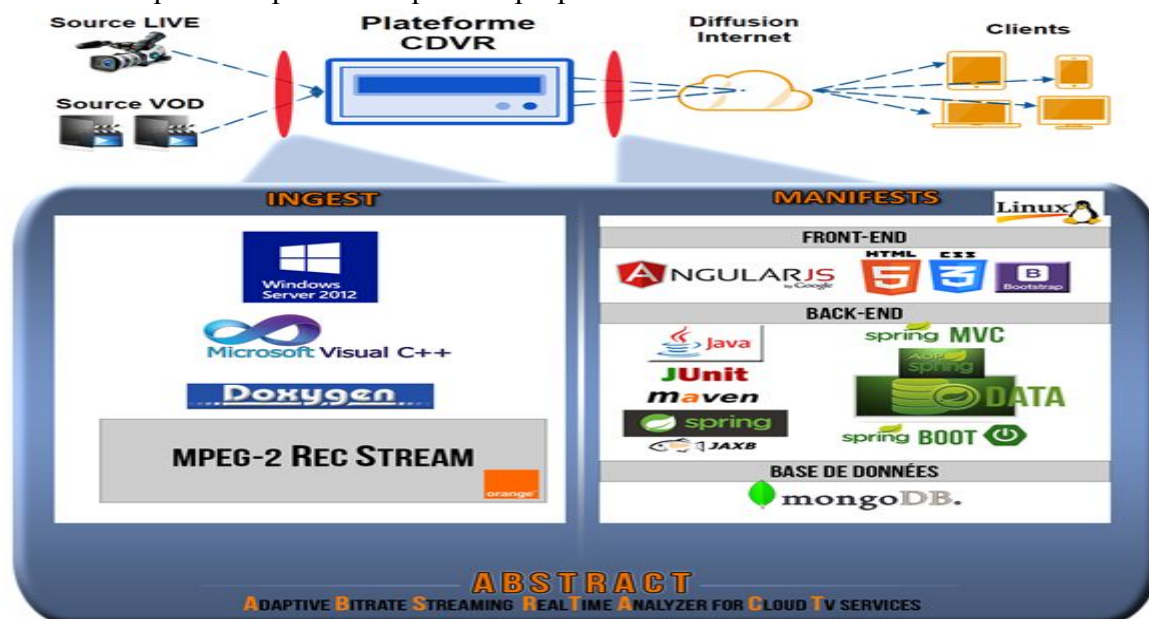
*Adama DENG*

CONFIDENTIEL

Le projet était composé de deux parties : la partie INGEST qui consistait à vérifier le flux en entrée du VSPP et la partie MANIFESTS qui correspond aux traitements faits sur les Manifests.

Cette seconde partie constitue le coeur de la mission qui m'a été confiée. Elle avait été, cependant, abordé au départ par mon prédécesseur qui avait proposé des technologies de travail. J'ai par la suite, fait une refonte "totale" de ces technos.

Le schéma qui correspond à ce qui était proposé est le suivant:



### Schéma global de la solution ABSTRACT (Proposition anciennement faite)

Nous reviendrons sur ce point quand nous aborderons les choix technologiques.

## 2. Méthodologies

Notre équipe composée essentiellement d'architectes, j'étais le seul développeur dans le projet ABSTRACT.

Néanmoins je travaillais en étroite collaboration avec mon responsable.

J'étais appelé à étudier d'abord le fonctionnement de la plateforme VSPP, de faire des présentations régulières devant mes collègues, afin d'avoir une validation sur la maîtrise de la solution CDVR.

A la fin de chaque présentation, je devais avoir un retour sur la présentation pour éventuellement revoir certains points fonctionnels sur la solution.

Comme le projet, notamment la partie MANIFEST, avait été abordée par mon prédécesseur, je suis passé ensuite sur une étude du cahier antérieur et la revue de code du projet.

## 3. Revue de code

La partie de revue de code a été d'un intérêt capital sur la prise en main du projet ABSTRACT.

Aux premiers jours de mon contrat, j'ai récupéré tout le code qui était commencé par mon prédécesseur et cela m'avait permis de comprendre au mieux les objectifs du projet et de voir commencer je pourrai procéder pour la suite.

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DENG*

CONFIDENTIEL



Dans le soucis de comprendre le projet, j'ai commencé la revue du code en parallèle après avoir fini d'étudier la documentation générale du VSPP fournie par Ericsson. Ce procédé m'a permis de revoir les choix technologiques qui ont été faits par mon prédécesseur afin de voir éventuellement les possibilités de faire une refonte.

#### 4. Choix technologiques

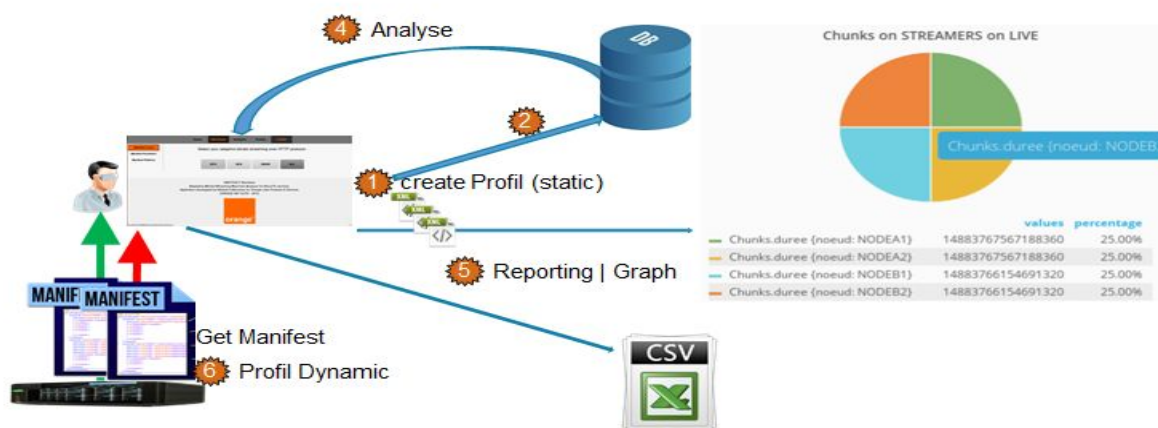
Comme nous venons de le voir dans les thématiques précédentes, un certain nombre de choix technologiques avaient été faits par mon prédécesseur. Ces technos étaient basées essentiellement sur Java J2EE.

Afin de mieux aborder cette thématique, je vous propose d'étudier ensemble ce schéma qui décrit le scénario de ABSTRACT jusqu'à la partie monitoring.

Afin de mieux comprendre mes choix, nous allons voir ensemble de schéma qui détaille le scénario de ABSTRACT.

##### a) Scénario de ABSTRACT

Le mode de fonctionnement de ABSTRACT s'articule sur plusieurs étapes. Dans chaque étape un certain nombre de tâches sont exécutées.



Comme nous l'avons abordé au départ, sur le fonctionnement du VSPP, ABSTRACT est chargé de récupérer les fichiers Manifests qui sont générés soit en SMOOTH, en DASH ou soit en HLS.

**Etape 1:** l'Ingénieur support(IS) crée un profil depuis la page d'administration réalisée en Django.

**Etape 2:** Les profils sont stockés en base de données (MySQL).

**Etape 3:** A chaque instant t, un programme est chargé de récupérer des Manifests depuis la plateforme VSPP.

La récupération se fait par un protocole http, grâce au module requests de Python

**Etape 4:** Après récupération, le Manifest est ensuite analysé sur la base d'un profil qui était stocké en base de données. Cette analyse dépend du type de Pattern utilisé:

**Pattern 1:** Les Manifests sont récupérés à l'aide de l'adresse d'un Pod:

Dans ce cas, les Manifests sont comparés n à n (avec n le nombre de streamers sur le même Pod).

**Pattern 2 :** Les Manifests sont récupérés à l'aide de l'adresse d'un streamers:

Dans ce cas, Le Manifest est comparé à tous les Manifest disponible au reste des streamers.

**Etape 5:** Aussitôt la comparaison, les données Manifests seront ensuite remontées vers un tableau de bord (Grafana) qui donnera une vision détaillée des données traitées.

**Etape 6:** L'étape 6 est une option dans l'étape 3. A ce niveau, au lieu de récupérer un seul et de le comparer à un profil, notre programme doit récupérer d'un seul coup, deux ou plusieurs Manifests suivant le pattern utilisé et l'analyse de fera entre les Manifests.

### b) Le back-end

Dans la partie back-end, j'ai utilisé plusieurs modules ou paquets Python qui me permettent de faire des traitements liés directement au Manifests:

**Exemple :** récupération des Manifests, validation (à l'aide d'un schéma xsd) et traitements des Manifests, et enfin remontée des métriques.

Cette partie est organisée en plusieurs modules. Pour rappel, nous définissons un dossier comme étant un package en créant un fichier vide denommé `__init__.py`:

#### (1) Module validation

Ce package contient le script de validation des Manifests XML.

Il permet de valider les schéma à l'aide d'un xsd puis le document récupéré avant de faire les traitements suivants.

```
def ValidationSMOOTH(self, manifest, Validation="profils/dynamic/SMOOTH/SmoothStreamingMedia.xsd"):
    with open(Validation) as f:
        doc = etree.parse(f)
        #print ("Validating schema ... ")
        try:
            schema = etree.XMLSchema(doc)
        except lxml.etree.XMLSchemaParseError as e:
            print (e)
            exit(1)
        #print ("Schema OK")
    with open(manifest) as f:
        doc = etree.parse(f)
        #print ("Validating document ...")
        try:
            schema.assertValid(doc)
        except lxml.etree.DocumentInvalid as e:
            print (e)
            exit(1)
```

#### (2) Module route

Ce package contient le script (RouteConfig) d'obtenir les paramètres de configuration qui sont définis dans un fichier json.

```

schemasmooth : ../profiles/static/smooth/smoothstreamingne
"schemadash": "../profiles/static/DASH/MPD.xsd",
"pods": {
  "pod": [
    {
      "idpod": "1",
      "name": "poda",
      "link": "strm.poda.manager.cdvr.orange.fr",
      "streamer": [
        {
          "idstreamer": "a1",
          "address": "192.168.134.65"
        },
        {
          "idstreamer": "a2",
          "address": "192.168.134.67"
        }
      ],
      "channels": {
        "channel": [{
          "idchannel": "1",
          "nom": "Arte"
        }, {
          "idchannel": "2",
          "nom": "BFM"
        }
      ]
    }
  ],
  "idpod": "2"
}

```

**Fig: Capture du contenu du fichier de configuration**

Ce fichier json se trouve dans un dossier appelé configs, et est passé en paramètre à l'initialisation de RouteConfig :

```
def __init__(self, configurationFile = "../configs/configurations.json"):
```

Les paramètres sont récupérés par ce script sous forme d'objet json.

```

dicomanifest["field"] = chaine
dicomanifest["noeud"] = pod
dicomanifest["start"] = str(startM)
dicomanifest["end"] = str(endM)
dicomanifest["manifestURL"] = manifest

```

Ensuite, ce script définit le Pattern à utiliser et fait un traitement spécifique à chaque Pattern.

Exemple:

```

def makePatternOne(self, commande = "catchup", mode="smooth", *listeChannelsDistinctsPods):
    try:
        """ Mon dictionnaire de flux pour Elasticsearch """
        monflux = {}
        monflux["pattern"] = "patternOne"
        monflux["commande"] = str(commande)
        monflux["mode"] = str(mode)
        monflux["@timestamp"] = str(datetime.datetime.utcnow().strftime("%Y-%m-%dT%H:%M:%S%Z"))
        print("\n--PATTERN 1 : PODS : "+str(mode).upper()+" on "+str(commande).upper()+" ... \n")
        protocole = self.getProtocole()
        port = self.getPort()
        abr = self.getValAttributeOfMode(str(mode), "staticabr")
        frag = self.getValAttributeOfMode(str(mode), "fragment")
        suffix = self.getValAttributeOfMode(str(mode), "manifestsuffix")
        dev = self.getValAttributeOfMode(str(mode), "device")
        startM = "LIVE"
        endM = "END"
        if mode.upper() == "HLS":
            self.typeFile = ""
        else:
            self.typeFile = "/Manifest"
        if commande.upper() == "CATCHUP":
            fmt = '%Y-%m-%dT%H:%M:%S%Z'
            duree = self.getValAttributeOfCommands(str(commande), "period")
            startM = datetime.datetime.utcnow() + datetime.timedelta(hours=int(duree))
            endM = datetime.datetime.utcnow()
            endM = endM.strftime(fmt)
            startM = startM.strftime(fmt)
        else:
            startM = "LIVE"

```

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

Adama DENG

CONFIDENTIEL

Chaque Pattern reçoit en paramètre la commande et le mode à utiliser. Ces commandes et modes seront passés sous forme de liste. Par défaut la commande est le CATCHUP et le mode est SMOOTH.

C'est durant la définition du pattern que le lien du Manifest est construit en fonction des paramètres.

Pour le pattern 1, le lien prend cette forme:

```
manifest = protocole+"://"+ pod +": "+port+"/"+"abr+"/LIVE$"+chaine+"/"+"frag+", "+suffix+self.typeFile+"?start="+startM+"&end="+endM+"&device="+dev
```

Et nous obtiendrons en LIVE:

[http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/sdash/LIVE\\$Arte/2.mpd/Manifest?start=LIVE&end=END&device=DASH\\_2S](http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/sdash/LIVE$Arte/2.mpd/Manifest?start=LIVE&end=END&device=DASH_2S)

ou en CATCHUP ceci:

[http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/sdash/LIVE\\$Arte/2.mpd/Manifest?start=2017-08-11T19:35:19Z&end=2017-08-11T23:35:19Z&device=DASH\\_2S](http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/sdash/LIVE$Arte/2.mpd/Manifest?start=2017-08-11T19:35:19Z&end=2017-08-11T23:35:19Z&device=DASH_2S)

Pour le pattern 2, le lien est sous cette forme:

```
manifest = protocole+"://"+ adr +": "+port+"/"+"abr+"/LIVE$"+chaine+"/"+"frag+", "+suffix+self.typeFile+"?start="+startM+"&end="+endM+"&device="+dev
```

Et nous obtiendrons en LIVE:

[http://192.168.134.65:5555/sdash/LIVE\\$Arte/2.mpd/Manifest?start=LIVE&end=END&device=DASH\\_2S](http://192.168.134.65:5555/sdash/LIVE$Arte/2.mpd/Manifest?start=LIVE&end=END&device=DASH_2S)

et en CATCHUP:

[http://192.168.134.65:5555/sdash/LIVE\\$Arte/2.mpd/Manifest?start=2017-08-11T19:37:53Z&end=2017-08-11T23:37:53Z&device=DASH\\_2S](http://192.168.134.65:5555/sdash/LIVE$Arte/2.mpd/Manifest?start=2017-08-11T19:37:53Z&end=2017-08-11T23:37:53Z&device=DASH_2S)

Comme les Manifests XML doivent être remontés vers une base de données métriques, un programme de conversion de ces Manifests se charge de traduire les Manifests XML en flux JSON grâce aux modules **json** et **xmldict**.

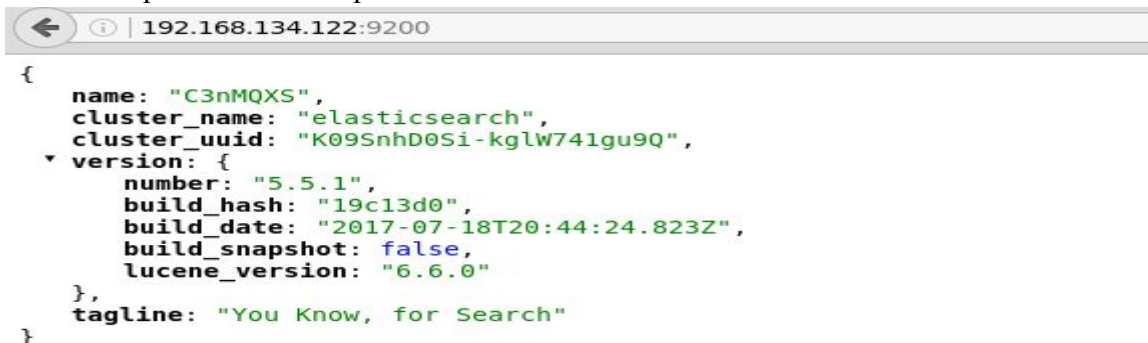
Après conversion les données sont envoyées vers la base grâce au module **InfluxDBClient** de influxdb.

Ce module est défini dans mon propre module **traitement** qui permet de générer des objets StreaminIndex, QualityLevel, Chunk, etc, à partir du XML.

Les Patterns sont traités de façon aléatoire. De ce fait, on passe des listes de Patterns, de commandes et de modes et pour chaque pattern choisi aléatoirement, on récupère le manifest, fait sa validation et génère son flux json correspondant et comme dans tous les programmes, des logs sont écrits dans un fichier correspondant à celui renseigné dans le fichier de configuration json (createLogFile).

```
def threader(self, listPartern, listCommands, listModes):
    try:
        patern = random.choice(listPartern)
        commandchoisi = random.choice(listCommands)
        modechoisi = random.choice(listModes)
        if str(patern).upper() == "PATERN1":
            listLinks = self.makePaternOne(commandchoisi, modechoisi)
        else:
            if str(patern).upper() == "PATERN2":
                listLinks = self.makePaternTwo(commandchoisi, modechoisi)
            else:
                return []
        return listLinks
    except Exception as x:
        self.createLogFile(x)
```

Nous n'avons pas pu remonter toutes les données nécessaires. C'est pourquoi après une longue recherche avec mon tuteur professionnel, nous avons décidé de passer sur du Elasticsearch qui nous permet toutes les données sans en laisser aucune, grâce au module request. Le serveur elasticsearch peut être obtenu sur le site elactic.io et son lancement démarre le serveur qui écoute sur le port 9200.



```
{
  name: "C3nMQXS",
  cluster_name: "elasticsearch",
  cluster_uuid: "K09SnhD0Si-kglW741gu9Q",
  version: {
    number: "5.5.1",
    build_hash: "19c13d0",
    build_date: "2017-07-18T20:44:24.823Z",
    build_snapshot: false,
    lucene_version: "6.6.0"
  },
  tagline: "You Know, for Search"
}
```

Cette méthode bien que coûteuse en terme de durée, nous assure que toutes les métriques sont disponibles.



```

{
  took: 15,
  timed_out: false,
  _shards: {
    total: 5,
    successful: 5,
    failed: 0
  },
  hits: {
    total: 446,
    max_score: 1.0,
    hits: [
      {
        _index: "abstract",
        _type: "api",
        _id: "1502386967",
        _score: 1.0,
        _source: {
          pattern: "patternOne",
          @timestamp: "2017-08-10T19:42:47Z",
          commande: "catchup",
          mode: "smooth",
          terms: [
            {
              noeud: "strm.poda.manager.cdvr.orange.fr",
              end: "2017-08-10T19:42:47Z",
              manifestURL: http://strm.poda.manager.cdvr.orange.fr:5555/shss/LIVdevice=SMOOTH\_2S,
              request: "200",
              field: "Arte",
              SmoothStreamingMedia: {
                Duration: "1439600000000",
                MajorVersion: "2",
                MinorVersion: "1",
                StreamIndex: [
                  {

```

Les Manifests sont récupérés grâce au module urllib de Python, un module qui utilise le protocole http.

En effet dans le back-end, je gère toutes ces différentes tâches à l'aide d'un programme Python (version 3) qui tourne sur un système Ubuntu, d'un outil libre appelé Grafana qui me permet de générer des graphes sur les métriques des Manifests.

Ces métriques sont stockées au préalable dans une base de données métriques, InfluxDB que je connecte à Grafana comme datasource.

La base de données InfluxDB reçoit les métriques sous forme de flux JSON.

Ces flux JSON sont le résultat de conversion des Manifests XML grâce aux modules xml, json.dumps, etc.

Nous détaillerons sur ces éléments quand nous aborderons la partie de Configuration d'ABSTRACT.

### c) Le Front-end

La partie frontale du projet ABSTRACT correspond à l'interface d'administration.

L'interface d'administration est développée essentiellement en Django sous la version 1.11, grâce à des modules d'administration comme django-admin-interface, django-admin-tools, flat-responsive pour gérer la responsivité, etc...

#### (1) Django framework

Mon prédécesseur était parti sur des technos différentes. A mon arrivée j'ai voulu continuer sur les mêmes propositions qui ont été faites en ajoutant un outil plus complet qui respecterait l'architecture J2EE. Il s'agit du Framework Java Hipster.

Ce Framework fournit des outils pour générer un projet avec une partie serveur (une couche Spring Boot, Spring Security, des supports MongoDB, Elasticsearch, et des outils d'auto-config comme Grunt et de gestion des dépendances comme Maven) et une partie frontale en AngularJS et Bootstrap.

Après une étude plus approfondie de la plateforme, j'avais décidé de changer complètement de technos pour passer sur du Python.

Pour faire cette refonte, je devais néanmoins faire des présentations pour expliquer ce choix.

L'une des raisons principales était que le Framework JHipster, étant un nouvel framework, ne m'offrait pas certaines possibilités ou fonctionnalités que j'avais besoin d'implémenter.

Avec l'expérience que j'avais en Python, j'ai vu que j'avais déjà entre les mains des modules qui pourraient me permettre de résoudre mon problème en un temps plus réduit.

Pour gérer la partie frontale, j'ai fini par utiliser le Framework Django.

Django est un Framework pour le développement Web simple et rapide.

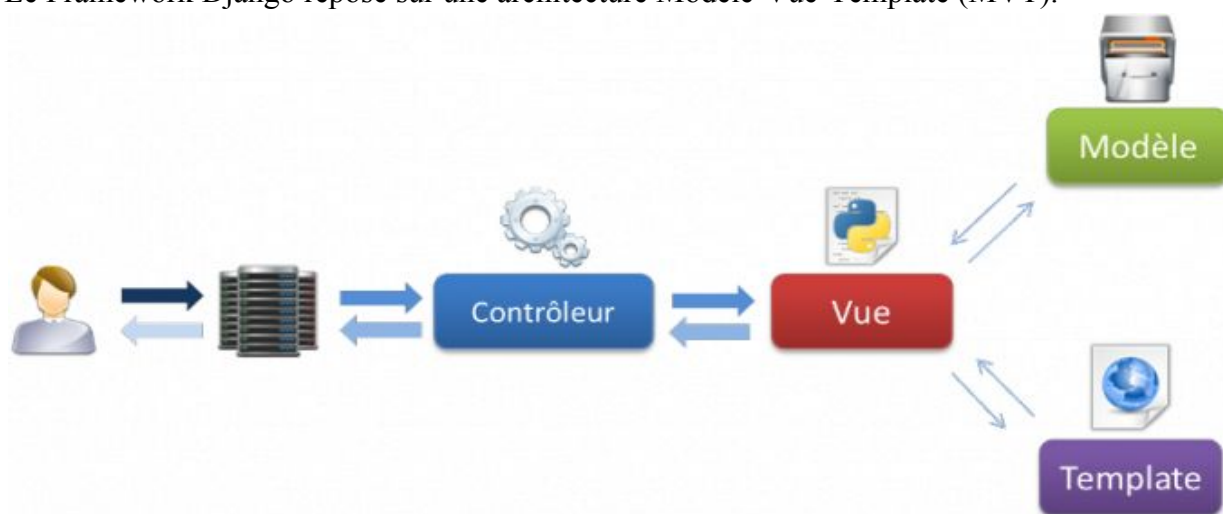
Mon choix de ce Framework Django s'explique surtout par un besoin de continuer le langage Python dans la partie frontale, mais aussi pour un besoin de réutilisation du code.

Et l'aspect modulaire de son code permet de garantir qu'un utilisateur lambda, ayant des bases de programmation, puisse lire et comprendre facilement le fonctionnement de l'outil ABSTRACT.

En outre, un gros avantage que nous offre ce framework, c'est que nous avons à notre disposition, un template de base fait avec de l'héritage. Et lorsqu'un autre template hérite de notre template de base nous pouvons inclure ces mêmes blocs et en remplacer le contenu.

## (2) Architecture du framework Django

Le Framework Django repose sur une architecture Modèle-Vue-Template (MVT).



Source : <https://openclassrooms.com>

Ce modèle est basé sur la répartition suivante :

- Une partie du code gère l'affichage des données : c'est la Vue
- Une partie du code gère la manipulation des données : c'est le Modèle
- Et une dernière part du code est récupérée par la Vue qui l'envoie au visiteur. Mais avant d'être envoyé, le Template (HTML) est analysé et exécuté par le Framework.

- **Modules Django dans ABSTRACT**

Les modules que j'ai utilisés pour réaliser l'interface d'administration d'ABSTRACT sont multiples et ont chacun un rôle important dans le projet:

Nom du module	Description
lxml	Pour parser les schémas xsd des Manifests (etree)
datetime	Pour les dates et heures
requests & urllib3	Pour exécuter des requêtes http sur les Manifests
xmltodict	Pour convertir un fichier Manifest(XML) en dictionnaire(JSON)
influxdb	Pour la communication avec la base de données INFLUXDB
json	Pour la manipulation d'un flux converti en json
re	Pour exécuter des expressions régulières
os & sys	Pour exécuter des commandes systèmes

### (3) HTML/CSS/JavaScript – Bootstrap et JQuery

Dans la partie front-end, nous avons besoin d'optimiser la présentation des vues de l'administration de ABSTRACT.

Le template de base que nous offre Django est assez minime. Et nous avons eu un fort besoin d'optimiser certaines interfaces de l'administration ABSTRACT.

Les zones remplaçables de mon code sont délimitées par des tags. Et c'est l'intérieur de ces tags où je définis le code HTML que je veux.

Ainsi, j'ai pu définir un ou plusieurs thèmes basés soit sur du bootstrap, Foundation, du U.S Web Design Standards, ou encore sur le thème propre de Django.

Cette fonctionnalité est possible avec l'option **loaddata** suivi du type de thème:

Bootstrap	admin_interface_theme_bootstrap.json
Foundation	admin_interface_theme_foundation.json
Django	admin_interface_theme_django.json



U.S Web Design Standards	admin_interface_theme_uswds.json
--------------------------	----------------------------------

L'interface est connectée à une base de données MySQL dont les tables correspondent à des modèles, car nous partons sur la technique ORM. Nous reviendrons sur cette partie et sur les rôles des différentes vues que nous avons sur la page d'administration d'ABSTRACT, dans la thématique suivante.

#### (4) Base de données

Dans l'outillage ABSTRACT, des fichiers JSON sont enregistrés sous forme de flux puis remontés vers InfluxDB. Mais en dehors de cela, j'ai utilisé deux types de bases de données pour la persistance des données.

Pour les besoins de monitoring, j'ai utilisé la base de données métriques InfluxDB en datasource, connectée directement à l'outil Grafana.

##### (a) InfluxDB

Le tableau de bord d'ABSTRACT est connecté au datasource InfluxDB.

Cette base de données métrique permet de sauvegarder les données métriques des Manifests remontés sous forme de flux JSON. La base de données InfluxDB est utilisé ici comme un datasource connecté à Grafana.

Nous avons utilisé la version 1.3.2 de InfluxDB et son installation est faite également sur le système Ubuntu.

L'installation de InfluxDB se fait en deux lignes commande :

**wget https://dl.influxdata.com/influxdb/releases/influxdb\_1.3.2\_amd64.deb**

Cette commande nous permet de télécharger la dernière version de InfluxDB avec l'extension .deb.

Nous pouvons à présent installer le fichier téléchargé avec la commande dpkg, grâce à la commande :

**sudo dpkg -i influxdb\_1.3.2\_amd64.deb**

Nous nous assurons que notre base de données est bien prête en démarrant le service concerné : service influxdb start.

- **Configuration:**

Après démarrage du service, la base de données est à présent disponible sur le lien <http://192.168.134.122:8083/#>

Cette page nous permet de gérer facilement la configuration de la base de données métriques qui sera connectée au tableau de bord.

Pour des mesures de sécurité, nous avons voulu utiliser une base autre que celle qui est proposée par défaut, avec un nom d'utilisateur et un mot de passe.

The screenshot shows the InfluxDB web interface. At the top, there's a navigation bar with 'InfluxDB', 'Write Data', and 'Documentation'. The current database is 'abstract1'. Below this, the 'Connection Settings' section is visible, with fields for Host (192.168.134.122), Port (8086), Username (admin), Password (masked with dots), and an SSL checkbox. A 'Save' button is present. Below the settings, a query editor shows 'Query: CREATE DATABASE "abstract1"'. At the bottom, a green success message states 'Success! (no results to display)'.

### (b) MySQL

L'administration de ABSTRACT repose sur une base de données MySQL.

Au départ j'avais le choix entre MySQL et MongoDB, mais étant plus expérimenté en MySQL j'ai décidé d'utiliser ce dernier pour gagner plus de temps.

Le choix de cet type de base de données est définie dans le module **settings.py** de Django, où je donne toutes les paramètres de connexion de la base.

```
DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.mysql',
        'NAME': 'NOM_DE_LA_BASE_MYSQL_ABSTRACT',
        'USER': '<user>',
        'PASSWORD': '<pswd>',
        'HOST': '127.0.0.1',
        'PORT': '',
    }
}
```

Je communique sur le port par défaut de MySQL qui est **3306**. Le framework Django me permet tout de même de connecter l'application ABSTRACT à plusieurs type de bases de données, mais dans notre cas, je reste sur une seule base.

Cette base de données est gérée facilement dans projet Django grâce à une technique de programmation qu'on appelle **ORM** (Object Relational Mapping).

Cette technique nous donne « l'illusion » qu'on travaille avec une base de données orientée objet.

Dans cette partie, je ne travaille réellement, qu'avec des objets. Chaque objet est enregistré sous forme de modèle.

Ce modèle nous permet de faire une table dans la base de données MySQL. Il possède un nom, champs bien typés et un comportement à chaque fois qu'on le manipule.

Le fait de travailler avec cette technique puissante me permet de garantir une homogénéité de mon code, d'avoir une structure bien solide et facile à maintenir. Mais également, cela me permet d'optimiser sur les requêtes.

### (5) Grafana

Pour la supervision, j'ai utilisé un outil libre appelé Grafana.

Cet outil nous offre de façon adaptable de belles analyses de suivi métrique et tableaux de bord pour divers «datasource», comme Graphite, MySQL, InfluxDB, etc.

Ce flux Json est issu d'un certain nombre de traitements des manifests xml par le programme Python.

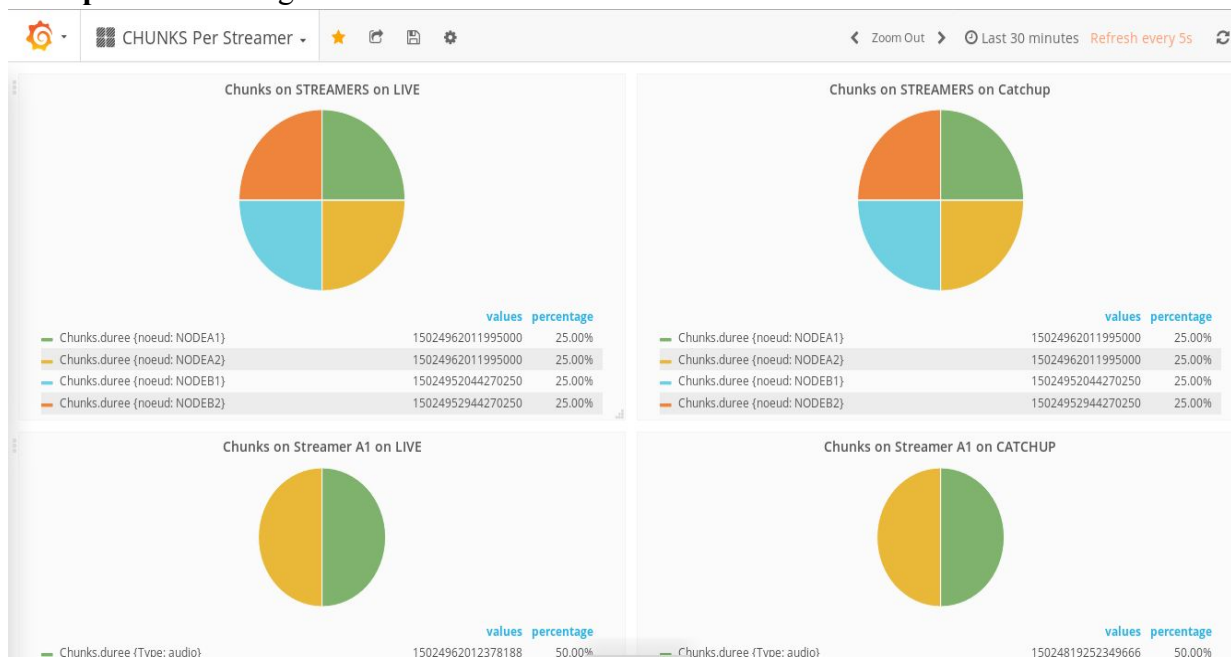
L'outil grafana me permet de générer diverses formes de graphes (diagramme, histogramme, panel, etc). Ces graphes sont éditables, de façon «direct», et grâce au type de datasource que j'ai choisi, on peut exécuter des requêtes et générer le graphe correspondant au résultat attendu.

Il possède également une couche d'administration qui permet de créer des utilisateurs et de leur attribuer ou non des droits sur l'outil.

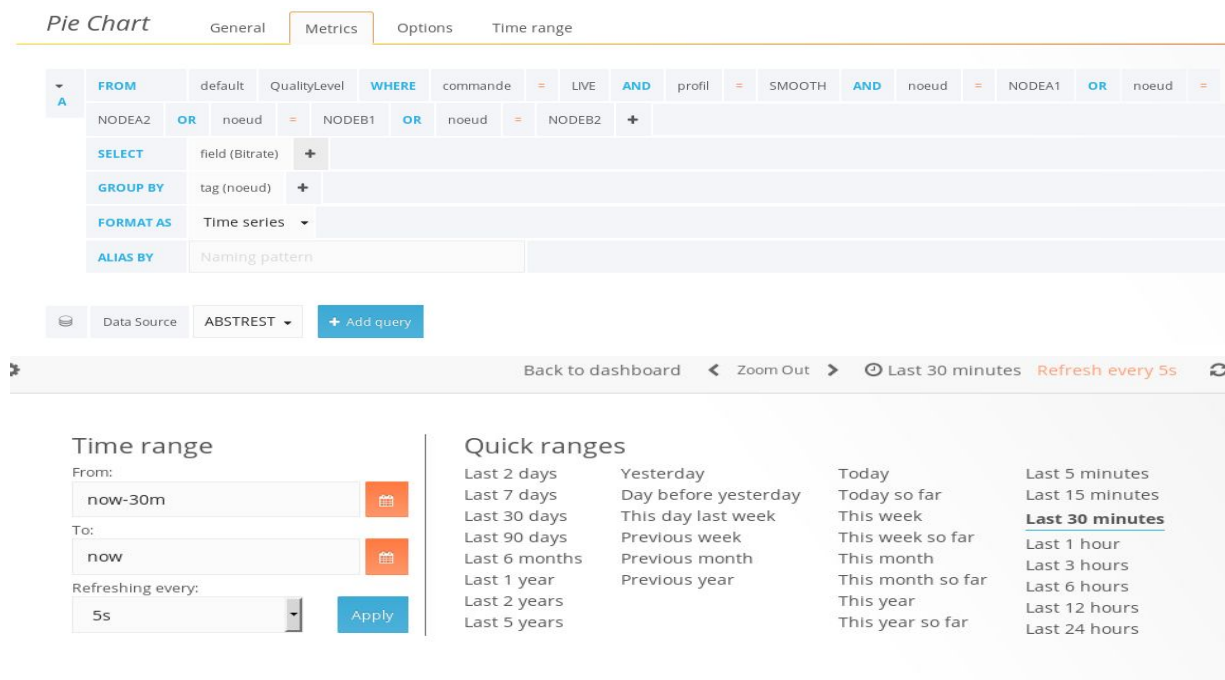


En résultats nous obtenons quelques tableaux de bord ou l'on fait le monitoring de certains attributs du Manifest.

#### Exemple : Monitoring des Chunks



L'utilisateur selon son type de profil, a cependant la possibilité d'éditer le graphe à l'aide des requêtes et de rafraichir la page à chaque N temps donné.



## (6) Environnement de développement, IDE

Pour l'environnement de développement, j'avais commencé à travailler au départ avec Eclipse Neon. Et comme je travaille essentiellement avec le langage Python, j'ai installé le plugin PyDev d'Eclipse qui peut être utilisé comme une interface interactive, avec une intégration interactive de django, un console interactif.

Néanmoins j'ai fini par utiliser PyCharm. Cet outil est un environnement de développement intégré utilisé pour programmer en Python.

J'ai choisi de l'utiliser car il offre l'analyse de code, un débogueur graphique, la gestion des tests unitaires, l'intégration de logiciel de gestion de versions, et supporte le développement web avec le Framework Django, Flask, etc.

En plus de cela, il est multi-plateforme et fonctionne sous Windows, Mac OS X et Linux. Et avec mon compte universitaire, j'ai pu bénéficier gratuitement de sa version complète.

## III. TROISIÈME PARTIE: Conclusion

### A. Bilan

Au terme de ce travail, je peux conclure que mon alternance chez ORANGE m'a donné l'opportunité de confronter l'acquis théorique à l'environnement pratique rarement vue ailleurs. En effet, cette alternance m'a permis de prendre certaines responsabilités, par la suite de consolider de plus en plus mes connaissances théoriques et pratiques.

C'est là que réside la valeur d'un tel projet de fin d'études qui combine les exigences de la vie professionnelle aux côtés bénéfiques de l'enseignement pratique que nous avons eu à l'Université Rennes 1.

Ce travail de conception et de développement de ABSTRACT au long de mon alternance m'a été bénéfique sur plusieurs plans.

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DING*

CONFIDENTIEL

Par exemple, du point de vue technique, ce projet m'a permis de m'adapter avec l'environnement du développement informatique, de même il m'a permis de maîtriser la méthode de développement en utilisant le framework Django et des nouvelles technologies de programmation.

Au début de mon année, nous avons consacré du temps pour l'étude de la solution Cloud DVR et recenser les fonctionnalités de notre application. L'étude analytique menée dans les détails m'a permis de prévoir puis contourner des problèmes rencontrés.

Tout au long de l'élaboration du projet, j'ai rencontré plusieurs difficultés tant au niveau conceptuel qu'au niveau de la réalisation que j'ai essayé tant bien que mal de surpasser.

Je n'ai pas pu, néanmoins, surpasser tout et cela fait qu'avec la durée de l'alternance, certaines fonctionnalités n'ont pas pu être faites. Mais nous considérons celles-là comme des perspectives qui pourront rendre plus opérationnel l'outil ABSTRACT.

Cependant sur un autre rapport, plutôt technique, j'explique de façon approfondie tout le code du projet, permettant à l'équipe TV de pouvoir continuer le projet et d'apporter les fonctionnalités manquantes.

En effet, les responsables ont décidé d'envoyer le projet à l'équipe TV basée en Roumanie. Ceci laisse alors des perspectives sur le projet ABSTRACT.

## **B. Perspectives**

Au terme de ce projet, de nombreuses perspectives se placent. Il nous sera possible d'effectuer des ajouts ou des modifications de fonctionnalités, d'apparence ou autre sur l'outil ABSTRACT:

### **5. Amélioration de l'esthétique**

Nous pourrions, par exemple, revenir sur le côté esthétique de l'outil, afin d'améliorer au mieux la partie design de sorte que l'outil soit plus facile à utiliser.

### **6. Testing**

L'un des principaux objectifs de ABSTRACT est de faire des tests avancés sur le flux de sortie du VSPP.

Dans le projet, nous n'avons pu avoir le temps de terminer cette partie jugée au départ très important. Néanmoins, les Manifests qui sont l'élément de base du projet sont testés à l'aide d'un schéma de références. Les types de ses attributs sont également testés.

Il reste alors à tester les valeurs prises par les attributs.

Pour cela, nous avons prévu de garder le tests.py de Django où l'on va tester toutes les valeurs des attributs des Manifests traités.

Ce module est déjà existant et les configurations nécessaires sont déjà faites sur le Framework Django.

## **7. Amélioration des notifications**

Comme nous l'avons abordé dans les thématiques précédentes, l'outil Grafana permet de faire des alertes en cas de baisse ou de hausse de certaines valeurs fixées au départ.

Cette fonctionnalité nécessite une création d'un compte SMTP ( sur le domaine orange.com, par exemple).

Pour gérer les notifications, nous l'envoi de SMS pour alerter l'utilisateur. Ceci aurait rendu la supervision plus optimale.

## **V. QUATRIÈME PARTIE: Annexe**

### **A. Utilisation de ABSTRACT**

Comme nous l'avons décrit dans le scénario, ABSTRACT nous permet de créer Configuration en gérant d'abord d'autres paramètres nécessaires.

Dans une configuration, nous retrouvons les informations sur le VSPP, les Pods, les Streamers, les Chaînes, les Modes, les Commandes, les fichiers de validation xsd, etc.

L'interface d'administration est responsive et elle nous offre cependant des vues pour gérer ces différents paramètres.

Nous vous proposons quelques vues:

### **1. Connexion à ABSTRACT**

L'utilisation d'ABSTRACT nécessite obligatoirement qu'on soit s'identifie et chaque utilisateur de l'application doit s'authentifier avec son login et son mot de passe.



### **2. Accueil de ABSTRACT**

Lorsque nous nous identifions à ABSTRACT, la page d'administration nous montre déjà toutes les Actions récentes qui viennent d'être exécutées.

Cette fonctionnalité permet de nous garantir la traçabilité sur ABSTRACT.



Administration du site

ABSTRACT		
Codes Streamer	+ Ajouter	✎ Modifier
Configurations	+ Ajouter	✎ Modifier
Documents	+ Ajouter	✎ Modifier
Les VSPPs de Tests	+ Ajouter	✎ Modifier
Listes de Pods	+ Ajouter	✎ Modifier
Listes des Modes de Streaming	+ Ajouter	✎ Modifier
Noeuds du VSPP	+ Ajouter	✎ Modifier
Noms de Chaines	+ Ajouter	✎ Modifier
Pods du VSPP	+ Ajouter	✎ Modifier
Requêtes API VOD	+ Ajouter	✎ Modifier
Retour sur les tests de l'API VOD	+ Ajouter	✎ Modifier
Type profil manifests	+ Ajouter	✎ Modifier

Actions récentes

Mes actions

- abstract Theme
- abstract Theme
- abstract Theme
- abstract Theme
- abstract Theme
- abstract Theme
- abstract Theme
- TEST

En plus de cela, sur la page d'accueil d'ABSTRACT, toutes les différentes d'administration sont bien séparées.

Ces couches d'administration sont entre, l'administration des modèles d'ABSTRACT, l'authentification et identification pour la gestion des utilisateurs et des groupes d'utilisateurs, l'ADMIN INTERFACE pour le changement du thème, etc.

Administration du site

ABSTRACT		
Codes Streamer	+ Ajouter	✎ Modifier
Configurations	+ Ajouter	✎ Modifier
Documents	+ Ajouter	✎ Modifier
Les VSPPs de Tests	+ Ajouter	✎ Modifier
Listes de Pods	+ Ajouter	✎ Modifier
Listes des Modes de Streaming	+ Ajouter	✎ Modifier
Noeuds du VSPP	+ Ajouter	✎ Modifier
Noms de Chaines	+ Ajouter	✎ Modifier
Pods du VSPP	+ Ajouter	✎ Modifier
Requêtes API VOD	+ Ajouter	✎ Modifier
Retour sur les tests de l'API VOD	+ Ajouter	✎ Modifier
Type profil manifests	+ Ajouter	✎ Modifier

ADMIN INTERFACE

Actions récentes

Mes actions

- abstract Theme
- abstract Theme
- abstract Theme
- fikuskfi VSPP
- Django Theme
- MISTRAL VSPP
- aaaa Liste de Pods
- NodeA1 Noeud du VSPP
- NodeA1 Code Streamer

Lorsque nous choisissons la couche d'administration d'ABSTRACT, l'application permet également de nous donner une vue détaillée de chaque modèle auquel on est relié.

Si nous prenons l'exemple de la Configuration, nous pouvons voir ensemble que notre page est présentée avec le plus de filtres possibles.

J'ai choisi de limiter ces filtres, mais on pourrait tout de même en ajouter d'autres.

### 3. Les filtres dans ABSTRACT

Ces filtres diffèrent selon le modèle utilisé.

Lors de la saisie d'un nouvel enregistrement, les champs des formulaires sont regroupés, ce qui offre à l'utilisateur une meilleure compréhension de l'outil.

AJOUTER CONFIGURATION +

**FILTRE**

Par Libellé de la config

Tout

Par vspp

Tout


Par Protocole utilisé par le VSPP

Tout

Par N° de port

Tout

### 4. Configuration ABSTRACT


**ABSTRACT - IMT/OLS v1.0**



Accueil > Abstract > Configurations > Ajouter configuration

#### Ajout configuration

**Paramètres généraux (masquer)**

Libellé de la config :

Merci de donner un libellé explicite

Vspp : MISTRAL  

Protocole utilisé par le VSPP : http

PS: MISTRAL utilise le protocole "http"

N° de port : 5555

5555 pour VSPP MISTRAL

**Alertes & Validation (masquer)**

Tps d'intervalle de tests : 10

10s par défaut

Schéma de validation des Manifests SMOOTH : Browse... No file selected.

Choisir un fichier "xsd" pour la validation des Manifests SMOOTH

Schéma de validation des Manifests DASH : Browse... No file selected.

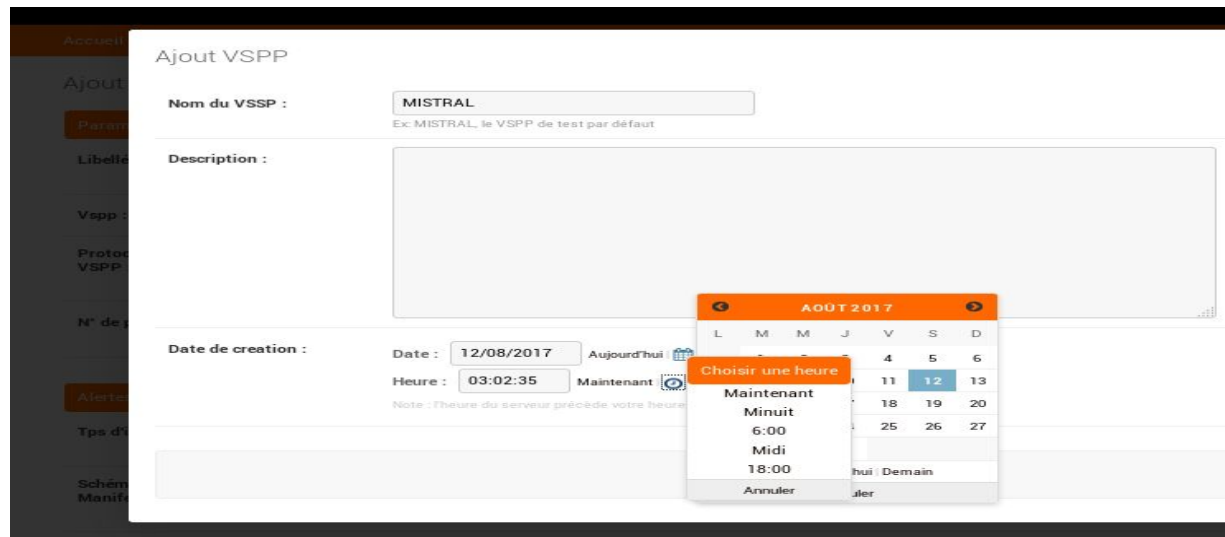
Choisir un fichier "xsd" pour la validation des Manifests DASH

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DENG*

**CONFIDENTIEL**

ABSTRACT permet de faciliter son utilisation en évitant de surcharger les fenêtres.



## 5. Gestion des utilisateurs et des groupes

Comme nous avons vus de l'aborder sur les différentes couches d'administration d'ABSTRACT, l'outil gère de façon exceptionnelle les utilisateurs en leur affectant à des groupes, des statuts, des droits, des rôles, etc...

A l'instar de tout objet, une historique est gardée sur les utilisateurs d'ABSTRACT.

### A. Glossaire

- A :

- ABR

La transmission par bitrate adaptatif (ABR) utilise un format vidéo source codé à plusieurs débits binaires.

Les codecs vidéo les plus couramment utilisés sont H.264 / AVC et H.265 / HEVC.

Le codec audio le plus couramment utilisé est AAC.

<http://docs.unified-streaming.com/documentation/vod/streaming.html>

- Adaptive Bitrate Streaming

Elle est une technologie conçue pour fournir de la vidéo à l'utilisateur de la manière la plus efficace possible et dans la meilleure qualité utilisable pour chaque utilisateur spécifique.

<https://bitmovin.com/adaptive-streaming/>

- ADSL-Asymmetric Digital Subscriber Line

Elle est une technique de communication numérique (couche physique) de la famille xDSL. Elle permet d'utiliser une ligne téléphonique, une ligne spécialisée, ou encore une ligne

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

Adama DENG

CONFIDENTIEL

RNIS (en anglais ISDN pour integrated services digital network), pour transmettre et recevoir des données numériques de manière indépendante du service téléphonique conventionnel (c'est-à-dire analogique).

À ce titre, cette méthode de communication diffère de celle utilisée lors de l'exploitation de modems dits « analogiques », dont les signaux sont échangés dans le cadre d'une communication téléphonique (similaire au fax, c'est-à-dire sur des fréquences vocales). La technologie ADSL est massivement mise en œuvre par les fournisseurs d'accès à Internet pour le support des accès dits « haut-débit ».

<https://fr.wikipedia.org/wiki/ADSL>

- **B :**

- **Bit rate (ou Débit Binaire)**

Le débit binaire est une mesure de la quantité de données numériques transmises par unité de temps. Selon ses définitions normatives, il s'exprime en bits par seconde (bit/s, b/s ou bps) ou un de ses multiples en employant les préfixes du Système international (SI) : kb/s (kilobits par seconde, Mb/s (mégabits par seconde) et ainsi de suite.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bit\\_rate](https://en.wikipedia.org/wiki/Bit_rate)

- **C :**

- **CDN**

Un content delivery network (CDN), ou réseau de diffusion de contenu, est constitué d'ordinateurs reliés en réseau à travers Internet et qui coopèrent afin de mettre à disposition du contenu ou des données à des utilisateurs.

Ce réseau est constitué :

- de serveurs d'origine, d'où les contenus sont « injectés » dans le CDN pour y être répliqués ;
- de serveurs périphériques, typiquement déployés à plusieurs endroits géographiquement distincts, où les contenus des serveurs d'origine sont répliqués ;
- d'un mécanisme de routage permettant à une requête utilisateur sur un contenu d'être servie par le serveur le « plus proche », dans le but d'optimiser le mécanisme de transmission / livraison.

Les serveurs (ou nœuds) sont généralement connectés à Internet.

L'optimisation peut se traduire par la réduction des coûts de bande passante, l'amélioration de l'expérience utilisateur, voire les deux.

Le nombre de nœuds et de serveurs qui constituent un CDN varie selon les choix d'architecture, certains pouvant atteindre plusieurs milliers de nœuds et des dizaines de milliers de serveurs.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Content\\_delivery\\_network](https://fr.wikipedia.org/wiki/Content_delivery_network)

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DENG*

**CONFIDENTIEL**

- **Chunk**

Un fragment est un fragment d'information qui est utilisé dans de nombreux formats multimédia, tels que PNG, IFF, MP3 et AVI.

Chaque morceau contient un en-tête qui indique certains paramètres (par exemple, le type de morceau, les commentaires, la taille, etc.) Au milieu, il existe une zone variable contenant des données décodées par le programme à partir des paramètres dans l'en-tête.

Les morceaux peuvent également constituer des fragments d'informations téléchargés ou gérés par des programmes P2P.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Chunk\\_%28information%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Chunk_%28information%29)

- **D :**

- **DASH**

Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (diffusion en flux adaptatif dynamique sur HTTP) souvent nommé MPEG-DASH est un standard de format de diffusion audiovisuelle sur Internet. Il se base sur la préparation du contenu en différentes présentations de qualité et débit variable, découpées en segments de courte durée (quelques secondes). Chacun de ces segments est rendu disponible individuellement au moyen d'un protocole d'échange. Le protocole principalement ciblé est HTTP comme l'indique le titre, mais la spécification admet explicitement que d'autres protocoles (par exemple FTP) puissent être utilisés. L'organisation des segments et les paramètres associés sont publiés dans un manifeste au format XML.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Dynamic\\_Adaptive\\_Streaming\\_over\\_HTTP](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Adaptive_Streaming_over_HTTP)

- **E :**

- **EPG - Electronic Programme Guide**

Un guide de programme électronique (EPG) est une application utilisée avec des décodeurs numériques et des téléviseurs plus récents pour répertorier les programmes actuels et programmés qui sont ou seront disponibles sur chaque chaîne et un court résumé ou un commentaire pour chaque programme. EPG est l'équivalent électronique d'un guide de programme de télévision imprimé.

<http://searchnetworking.techtarget.com/definition/electronic-program-guide>

- **H :**

- **HAS - Http Adaptive Streaming**

Cf Adaptative Bitrate Streaming

- **HLS**

HTTP Live Streaming (aussi appelé HLS) est un protocole de streaming basé sur le protocole HTTP. Ce protocole de communication a d'abord été mis en œuvre par Apple pour le système QuickTime X et le lecteur vidéo embarqué sur iOS.

Il fonctionne en segmentant le flux multimédia en une séquence de petits fichiers (ts). Ces fichiers sont ensuite lus dans une liste de lecture (playlist) de type M3U8.

Contrairement à d'autres protocoles tel que le RTP (transporté sur UDP), le HLS est capable de traverser les pare-feux ou serveur proxy qui laissent passer le trafic HTTP standard.

Apple a documenté le HLS comme un brouillon et l'a soumis à l'IETF pour en faire un standard.

Ce protocole nécessite le format MPEG-4 (H.264)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/HTTP\\_Live\\_Streaming#cite\\_note-1](https://fr.wikipedia.org/wiki/HTTP_Live_Streaming#cite_note-1)

- **H.264**

H.264 est un format d'encodage numérique à la pointe de la technologie pour la vidéo en haute définition.

H.264 consiste en une technologie de compression puissante qui permet une meilleure expérience vidéo à un faible débit binaire.

<http://www.divx.com/fr/quest-ce-que-le-h264>

- **I :**

- **IPTV : Internet Protocol TeleVision**

La **télévision IP**, ou **télévision sur IP**, ou l'**IPTV** est une forme de télévision diffusée sur un réseau utilisant le protocole IP (Internet Protocol).

[https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9l%C3%A9vision\\_IP](https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9l%C3%A9vision_IP)

- **INGEST**

C'est la partie constituant le flux d'entrée du VSPP.

- **M :**

- **MANIFEST**

C'est la partie constituant le flux de sortie du VSPP. Il s'agit d'un fichier XML qui donne une information capitale sur le service audiovisuel du VSPP.

- **MPEG- DASH**

Remplace Http Progressive Download. La Diffusion en Flux Adaptatif Dynamique sur HTTP est un standard de format de diffusion audiovisuelle sur Internet. Il se base sur la

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DENG*

**CONFIDENTIEL**



préparation du contenu en différentes présentations de qualité et débit variable, découpées en segments de courte durée (quelques secondes). Chacun de ces segments est rendu disponible individuellement au moyen d'un protocole d'échange.

- **MSS : Microsoft Smooth Streaming**

Le MSS consiste à faire de la diffusion adaptative de médias sur les clients sur HTTP. La spécification de format est basée sur le format de fichier de base ISO et standardisée par Microsoft.

<https://www.iis.net/downloads/microsoft/smooth-streaming>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive\\_bitrate\\_streaming#Microsoft\\_Smooth\\_Streaming](https://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_bitrate_streaming#Microsoft_Smooth_Streaming)

- **N:**

- **NPVR : Network Personal Video Recorder**

Un enregistreur vidéo personnel réseau (nPVR) ou un enregistreur vidéo numérique à distance (RS-DVR) est un enregistreur vidéo numérique (DVR) basé sur le réseau, stocké à l'emplacement central du fournisseur, plutôt que dans la maison privée du consommateur. Ce service part du principe qu'un espace est mis à la disposition d'un abonné quelque part dans le réseau. L'abonné utilise alors le service comme un enregistreur et programme l'enregistrement d'un film ou d'une émission qui restera stocké dans son espace personnel. L'abonné pourra visionner cet enregistrement quand il le voudra après l'avoir choisi sur une liste présentée sur son écran TV, de PC ou de mobile.

<http://docs.unified-streaming.com/documentation/capture/npvr.html#npvr>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_DVR](https://en.wikipedia.org/wiki/Network_DVR)

- **O:**

- **OTT : Over The Top**

Cet acronyme désigne le transport des programmes vidéo sur Internet. Il renvoie au fait que les protocoles supplémentaires nécessaires à son acheminement se situent « au dessus » des protocoles traditionnels de transport de flux audiovisuels sur les réseaux privés des fournisseurs d'accès à Internet. La règle d'acheminement reste donc celle d'Internet, selon le modèle dit du « best Effort », sans aucune garantie de qualité de service.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Service\\_par\\_contournement](https://fr.wikipedia.org/wiki/Service_par_contournement)

- **R:**

- **RAID**

Le RAID est un ensemble de techniques de virtualisation du stockage permettant de répartir des données sur plusieurs disques durs afin d'améliorer soit les performances, soit la sécurité ou la tolérance aux pannes de l'ensemble du ou des systèmes.

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

*Adama DING*

CONFIDENTIEL

[https://fr.wikipedia.org/wiki/RAID\\_%28informatique%29](https://fr.wikipedia.org/wiki/RAID_%28informatique%29)

- S:
  - **STB: Set To Box**

Une *set-top box* (STB), terme anglophone, est un boîtier décodeur (littéralement « boîte de dessus de poste »). Il désigne de façon générique tout adaptateur transformant un signal externe en un contenu et l'affichant sur l'écran d'un téléviseur. En français, il est plus commun de parler de décodeur TV.

Ce boîtier est différent de la box Internet (ADSL) des fournisseurs d'accès à Internet (Freebox, Livebox, BBox, Neuf Box...). En effet, certaines de ces box ne sont pas reliées au téléviseur, l'opérateur fournit souvent un second boîtier TV, dit « Player », qui, lui, est bien une sorte de Set-top box.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Set-top\\_box](https://fr.wikipedia.org/wiki/Set-top_box)

- V:
  - **VSPP: Video Storage and Processing Platform**

Voir CDVR

<http://archive.ericsson.net/service/internet/picov/get?DocNo=28701-FGB1010501&Lang=EN&HighestFree=Y>

[https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb\\_101\\_0508](https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb_101_0508)

## B. Bibliographie

### ★ **Ericsson: CDVR (VSPP), Manifest, etc.**

[https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb\\_101\\_0508](https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb_101_0508)

[https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb\\_101\\_0508](https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb_101_0508)

<http://archive.ericsson.net/service/internet/picov/get?DocNo=28701-FGB1010501&Lang=EN&HighestFree=Y>

[https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb\\_101\\_0508](https://www.ericsson.com/ourportfolio/media-products/video-storage-and-processing-platform?nav=fgb_101_0508)

### ★ **Microsoft : MSS**

<https://www.microsoft.com/silverlight/smoothstreaming/>

**ABSTRACT** - Développement d'un outillage de tests et de supervision de services audio-visuels basés sur le Cloud et sur le streaming adaptatif

Adama DING

CONFIDENTIEL

★ **Apple : HLS**

<https://developer.apple.com/streaming/>

★ **Wikipedia**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_DVR](https://en.wikipedia.org/wiki/Network_DVR)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Service\\_par\\_contournement](https://fr.wikipedia.org/wiki/Service_par_contournement)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9l%C3%A9vision\\_IP](https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9l%C3%A9vision_IP)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/RAID\\_%28informatique%29](https://fr.wikipedia.org/wiki/RAID_%28informatique%29)

★ **Autres: nPVR**

<http://docs.unified-streaming.com/documentation/capture/npvr.html#npvr>

<http://www.divx.com/fr/quest-ce-que-le-h264>

<http://searchnetworking.techtarget.com/definition/electronic-program-guide>